

Česká zemědělská univerzita v Praze
Provozně ekonomická fakulta
Katedra systémového inženýrství



Bakalářská práce
Vícekritériální rozhodování ve firemní praxi

Pavel Benda

© 2016 ČZU v Praze

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Provozně ekonomická fakulta

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Pavel Benda

Systémové inženýrství

Název práce

Vícekriteriální rozhodování ve firemní praxi

Název anglicky

Multiple Criteria Decision Making in Firm Practice

Cíle práce

Cílem této práce je popis a aplikace vícekriteriálního rozhodování ve vybrané problematice. Tento proces je proveden v několika krocích, od stanovení typů rozhodování, po získání řešení a doložení výsledného rozhodnutí. Aplikace vícekriteriálního rozhodování je zobrazena na konkrétním příkladu.

Metodika

Na základě cílů byl stanoven způsob, pomocí kterého jich lze dosáhnout. Pro objasnění teoretických základů vícekriteriální analýzy a principy jednotlivých metod je použita především literární rešerše včetně porovnávání názorů jednotlivých autorů. Následuje praktická aplikace modelů vícekriteriální analýzy. V poslední části práce jsou získané výsledky, jejich porovnávání a návrh kompromisní varianty.

Doporučený rozsah práce

30-40 stran

Klíčová slova

Vícekritériální rozhodování, metoda řešení, váhy kritérií

Doporučené zdroje informací

- ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE. KATEDRA OPERAČNÍ A SYSTÉMOVÉ ANALÝZY, – ŠUBRT, T. – BROŽOVÁ, H. – HOUŠKA, M. *Modely pro vícekritériální rozhodování*. Praha: Credit, 2003. ISBN 80-213-1019-7.
- DLOUHÝ, M. – JABLONSKÝ, J. *Modely hodnocení efektivnosti produkčních jednotek*. Praha: Professional Publishing, 2004. ISBN 80-86419-49-5.
- HUŠEK, R. – MAŇAS, M. *Matematické modely v ekonomii*. Praha: SNTL – Nakladatelství technické literatury, 1989. ISBN 80-03-00098-.
- JABLONSKÝ, J. *Operační výzkum*. V Praze: Vysoká škola ekonomická, 1996. ISBN 80-7079-031-8.
- MAŇAS, M. – JABLONSKÝ, J. – FIALA, P. *Vícekritériální rozhodování: Určeno pro stud. všech fakult VŠE Praha*. Praha: Vysoká škola ekonomická, 1994. ISBN 80-7079-748-7.
- MAŇAS, M. *Optimalizační metody*. PRAHA: SNTL, 1979.
-

Předběžný termín obhajoby

2015/16 LS – PEF

Vedoucí práce

doc. Ing. Ludmila Dömeová, CSc.

Garantující pracoviště

Katedra systémového inženýrství

Elektronicky schváleno dne 26. 1. 2016

doc. Ing. Tomáš Šubrt, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 10. 2. 2016

Ing. Martin Pelikán, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 10. 03. 2016

Čestné prohlášení

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

V Praze dne 14.3.2016

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval paní doc. Ing. Ludmile Dömeové, Csc. Za ochotu a podporu při tvorbě a vedení této práce a dále řediteli nejmenované pobočky, pro kterou byl řešený model v této práci vypracován, za věnovaný čas a ochotu při získávání informací potřebných k tvorbě této práce.

Vícekriteriální rozhodování ve firemní praxi

Souhrn

Bakalářská práce se zabývá použitím metod vícekriteriálního rozhodování při vybírání nových firemních notebooků pro zaměstnance ve firmě. Teoretická část se zabývá stručným popisem teorie vícekriteriálního rozhodování, podstatou užití vícekriteriálního rozhodování, metodami pro určení typu variant a jejich ohodnocení a metodami pro stanovení vah kritérií. Praktická část zobrazuje stanovení kritérií a jejich vah za pomoci polo-strukturovaného rozhovoru s vedením banky. Dále pak výběr několika nejvhodnějších variant a pomocí metody TOPSIS určení kompromisní varianty. V závěru je poté výsledek zhodnocen.

Klíčová slova: Metoda AHP, metoda pořadí, metoda řešení, metoda TOPSIS, notebooky, váhy kritérií, vícekriteriální rozhodování.

Multiple Criteria Decision Making in Firm Practice

Summary

Bachelor thesis deals with the use of multiple criteria decision making methods by choosing of new firm notebooks for employees in firm. Theoretical part deals with brief description of multiple criteria decision making theory, the essence of multiple criteria decision making use, methods to designate type of a variants and their rating and methods for assessment scales of criteria. The practical part displays assessment of criteria and their scales with help of interview with leadership of firm. Then, choosing of few best variants with help of TOPSIS method, designation of compromise variant. In the conclusion is than evaluated result.

Keywords: AHP method, method of order, method of solution, multiple criteria decision making, notebooks, scales of criteria, TOPSIS method.

Obsah

1	Úvod	11
2	Cíl práce a metodika	12
2.1	Cíl práce	12
2.2	Metodika	12
3	Teoretická východiska	13
3.1	Základní pojmy	13
3.2	Systém rozhodování.....	13
3.2.1	Struktura problémů	15
3.2.2	Rozhodovací schopnosti člověka	15
3.3	Vícekriteriální rozhodovací model	16
3.3.1	Rozhodování při riziku	17
3.3.2	Rozhodování při nejistotě.....	18
3.3.3	Rozhodování za jistoty	19
3.4	Vícekriteriální rozhodování	19
3.4.1	Klasifikace variant	21
3.4.2	Klasifikace kritérií	22
3.4.3	Stanovení vah kritérií	23
3.5	Metody	24
3.5.1	Metoda pořadí.....	24
3.5.2	Metoda AHP	25
3.6	Metoda TOPSIS	27
4	Vlastní práce	29
4.1	Interview	29
4.2	Charakteristika pobočky	29
4.3	Kritéria hodnocení alternativ	30
4.3.1	Popis kritérií	31
4.3.2	Váhy kritérií.....	35
4.4	Alternativy	36
4.5	Model příslušenství.....	36
4.5.1	Kriteriální matice	36
4.5.2	Výpočet vah kritérií	37
4.5.3	Metoda AHP	37
4.6	Model výkon	38
4.6.1	Kriteriální matice	38

4.6.2	Výpočet vah kritérií	39
4.6.3	Metoda AHP	39
4.7	Hlavní model.....	41
4.7.1	Kriteriální matice	41
4.7.2	Výpočet vah kritérií	41
4.7.3	Metoda TOPSIS.....	42
5	Výsledky a diskuze	45
	Závěr.....	46
	Seznam použitých zdrojů.....	47

Seznam obrázků

Obrázek 1 Schématické znázornění rozhodovacího procesu.....	14
---	----

Seznam tabulek

Tabulka 1 Preference dvojic kritérií v Saatyho matici	27
Tabulka 2 Kriteriaální matice příslušenství.....	36
Tabulka 3 Váhy kritérií příslušenství.....	37
Tabulka 4 Metoda AHP příslušenství	37
Tabulka 5 Syntéza preferencí příslušenství	38
Tabulka 6 Kriteriaální matice výkon	39
Tabulka 7 Váhy kritérií výkon.....	39
Tabulka 8 Metoda AHP výkon	40
Tabulka 9 Syntéza preferencí výkon	40
Tabulka 10 Kriteriaální matice hlavní	41
Tabulka 11 Váhy kritérií hlavní.....	41
Tabulka 12 Metoda TOPSIS – kriteriaální matice	42
Tabulka 13 Ideální a bazální varianta TOPSIS.....	42
Tabulka 14 Vzdálenost variant TOPSIS.....	43
Tabulka 15 Srovnání vzdáleností variant a výsledné pořadí variant TOPSIS	43

Seznam rovnic

Rovnice 1 Metoda pořadí.....	24
Rovnice 2 Součet hodnot přiřazených kritériím	25
Rovnice 3 Odhady podílu vah	26
Rovnice 4 Transformace matice	27
Rovnice 5 Vážená kriteriaální matice.....	28
Rovnice 6 Vzdálenosti ideální a bazální varianty.....	28
Rovnice 7 Relativní vzdálenosti variant	28

1 Úvod

Rozhodování resp. rozhodovací procesy jsou součástí každodenních činností v mnoha odvětví lidské společnosti po celém světě a v životě člověka hrají nezastupitelnou roli. Rozhodovací procesy jsou uplatňovány ve sféře profesní, ale i laické. Lépe řečeno rozhodují se manažeři na vysokých profesních pozicích, ale i obyčejní lidé při každodenních běžných situacích. Z toho plyne, že některá rozhodnutí jsou banální a jiná pro nás mohou mít velký význam, například při volbě střední či vysoké školy nebo zaměstnání. V situaci rozhodování se lidé chovají různě. Někteří se rozhodují ihned, a tím mohou často přehlédnout důležité faktory, které jsou pro jejich rozhodnutí důležité. Jiní se zase rozhodují velmi pomalu a jsou spíše nerozhodní.

Vícekritériální rozhodování je předmětem každodenní praxe každého člověka. Běžný člověk se totiž každý den setkává se situací, kdy se musí rozhodnout pro jednu z několika variant (jestli pojedeme vlakem nebo autobusem) a přemýšlí, která z možností je pro něj výhodnější podle některých kritérií (čas, cena, pohodlí, atd.). Takto základní problematiku však není třeba řešit pomocí modelů. Pomocí modelů je třeba řešit závažnější rozhodování, jako například ve firmě, kde pomocí nalezení nejvhodnější varianty je možné firmě ušetřit velkou sumu peněz nebo také času.

Toto téma jsem si tedy vybral proto, že právě výběr nejvhodnější varianty pro mne může být v mnoha situacích výborným nástrojem pro ušetření peněz a času. Smyslem práce je návrh, tvorba a analýza vybraných modelů řešení, analýza metod rozhodovacích procesů a definování základních pojmů a analýz vícekritériálních rozhodovacích procesů. V práci je uvedena charakteristika rozhodování, rozhodovacích procesů a rozhodovacích problémů, z jakých prvků se rozhodovací proces skládá, jaké typy procesů existují, postoj k rozhodování, rozhodovací stromy aj. V této práci je řešení dané problematiky rozhodování znázorněno na konkrétních rozhodovacích problémech ve vybrané pobočce banky. Veškerá použitá data byla čerpána z informací poskytnutých za pomoci rozhovoru s ředitelem nejmenované pobočky.

2 Cíl práce a metodika

2.1 Cíl práce

Cílem této práce je uplatnění modelů vícekriteriálního rozhodování pro výběr nejvhodnějšího typu notebooku pro množstevní nákup firemních notebook do určité pobočky banky. Tento proces je proveden v několika krocích, od stanovení kritérií rozhodování, po získání řešení. Pomocí získaného řešení následuje zhodnocení tohoto řešení, stanovení nejvhodnější varianty notebooku pro danou pobočku a porovnání s již zakoupeným typem notebook.

2.2 Metodika

Na základě cíle této práce byl stanoven způsob, pomocí kterého se bude postupovat. Pro objasnění teoretických základů vícekriteriální analýzy a principy jednotlivých metod je použita především literární rešerše včetně porovnávání názorů jednotlivých autorů. Následuje praktická aplikace modelů vícekriteriální analýzy. V poslední části práce jsou získané výsledky, jejich porovnávání a návrh kompromisní varianty.

3 Teoretická východiska

3.1 Základní pojmy

Pro vhodnou aplikaci a porozumění následujícímu textu je třeba uvést základní pojmy a definice, které se v oblasti vícekritériálního rozhodování a systémů rozhodování běžně používají. Tyto termíny jsou dále použity v práci, proto je uvádíme hned na začátku literární rešerše.

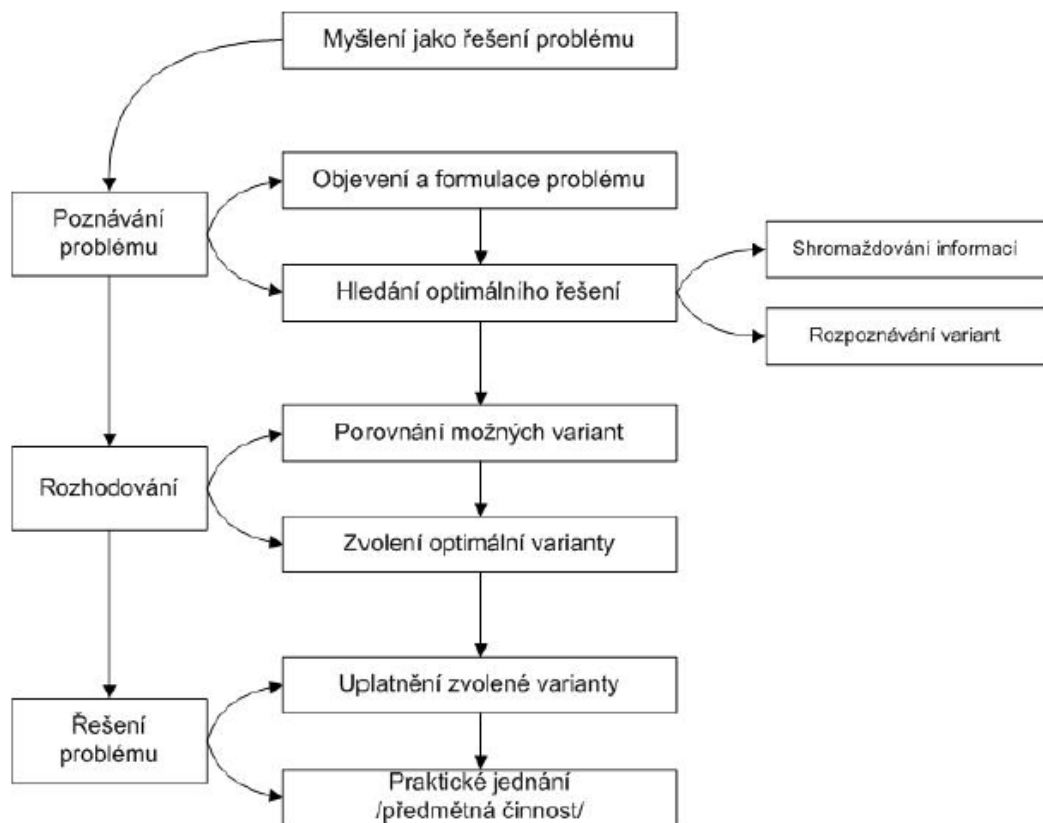
- Rozhodnutí - výběr jedné nebo více variant z množiny všech přípustných variant.
- Rozhodovatel – subjekt, který má za úkol učinit rozhodnutí.
- Varianty – konkrétní rozhodovací možnosti, které jsou realizovatelné, s běžným označením v_i (pro $i = 1, 2, \dots, n$).
- Kritéria – hlediska, ze kterých jsou varianty posuzovány. Nejčastěji označována jako k_j (pro $j = 1, 2, \dots, m$).
- Optimální varianta - v úlohách vícekritériální analýzy variant je dána konečná množina n variant, které jsou hodnoceny podle m kritérií. Podle daných kritérií je rozhodnuto, která varianta je hodnocena nejlépe. Varianty se obecně řadí buď od nejlepší po nejhorší, nebo od nejefektivnější po nejméně efektivní variantu.
- Kritériální matice – je-li hodnocení variant podle kritérií kvantifikováno, údaje se sestaví do kritériální matice $Y = (y_{ij})$. Prvky této matice vyjadřují hodnocení i -té varianty podle j -tého kritéria. Řádky odpovídají variantám, sloupce kritériím.

3.2 Systém rozhodování

Rozhodování jako takové je nedílnou součástí lidského života a každého jedince. Na principu možnosti volby byly vybudovány manažerské systémy rozhodování, které se v praxi aplikují pomocí nejrůznějších matematických metod, jak bude uvedeno dále v textu. Nejčastěji se systémy na podporu rozhodování používají v případech, kdy manažeři (uživatelé) potřebují realizovat a řídit činnosti v podnikání. Uživatel systému může

srovnávat dílčí výsledky řešení se svojí vlastní představou a dle toho pak ovlivnit a přizpůsobit další průběh řešení. Rozhodovací systémy však nenahrazují roli rozhodovatele, jejich výsledkem není rozhodnutí, ale pouze soubor všech variant, na základě kterých lze urychlit a zpřesnit propočty systémových důsledků spolu s kvantifikací rizika. Rozhodovací proces lze rozdělit do několika fází, které jsou znázorněny na Obrázku 1.

Obrázek 1 Schématické znázornění rozhodovacího procesu



Zdroj: Bedrnová, E., Provazník, V.: *Psychologické aspekty rozhodování*. 1991

Klasický přístup k rozhodování, který vychází z předloženého řešení problémů a rozhodování, bývá následně rozšířen o fáze vyhodnocení situace po aplikaci zvoleného řešení, reflektování počátečního problému, příp. analýza dalších následků. Tento způsob umožňuje vytvořit znalostí, které v budoucnu mají za cíl usnadnit další rozhodnutí.

Pro správné rozhodnutí je třeba nejdříve popsat skutečnosti, ujasnit si myšlenky a zvolit vhodnou přípravu, aby mohl být správně formulován problém. Nejedná se o rozhodování, ale o směr, kterým se rozhodovací proces bude ubírat. Nejčastěji se v této

fázi procesu uvažuje o pojetí problému, zda kvalitativní či kvantitativní cestou. Principem formulace problému je nastavení struktury situace v závislosti na informační dostupnosti. Struktura mívá tři oblasti, kterými jsou počáteční stav, žádoucí koncový stav a transformační procesy, které zajistí přechod z počátečního do koncového stavu.

3.2.1 Struktura problémů

Pro vhodně zvolený rozhodovací model je nejdříve třeba popsat problém samotný. V praxi se využívají tři typy struktury problémů a to dobře, špatně a semi-strukturované problémy.

Dobře strukturovaný problém má dobře dostupné veškeré informace a skutečnosti, na které lze aplikovat zavedené postupy, měření, výpočty a jednoznačně určit optimální variantu na základě požadavků.

Špatně strukturovaný problém obsahuje jednu nebo více neznámých proměnných, nejčastěji jsou to problémy, kde neznáme počáteční nebo požadovaný koncový stav. Tyto problémy nelze řešit pouze softwarově, je zde zapotřebí silné intuice a logického přemýšlení ze strany rozhodovatele.

3.2.2 Rozhodovací schopnosti člověka

V souvislosti s výše uvedeným textem je třeba uvést důležitost jedince pro celý systém rozhodování. Aby mohl být problém vhodně naprogramován a spočítán umělou inteligencí, je třeba mít dobré schopnosti pro sběr a analýzu informací. Jednotlivými faktory, které ovlivňují systém rozhodování, jsou smyslové a rozumové schopnosti.¹

- Smyslové schopnosti – nejvýznamnějšími jsou zrak a sluch, kterými člověk získává 80 % všech informací. Nejedná se však o biologický stav těchto orgánů, ale o schopnost využívání těchto orgánů k získání informací a jejich vyhodnocení.
- Intelektuální schopnosti – sem se řadí schopnost mluvení (řeči), psaní, čtení a počítání. Díky nim jedinec může získané informace analyzovat a dále zpracovávat.

¹ Bedrnová, E., Provazník, V.: *Psychologické aspekty rozhodování*. 1991.

- Rozumové schopnosti – jinými slovy označované jako intelekt: „*Jedná se o soubor speciálních předpokladů, které ve svém souhrnu představují dispoziční strukturu výkonových dimenzí osobnosti*“². Nadání a talent zvyšují předpoklady pro zvládnání problematických situací v daných oblastech.

Jak uvádí Bedrnová a Provazník (1991) existují také náročnější intelektuální dovednosti, které mají význam pro rozhodování. Zde se již předpokládá aplikace počítačových systémů v kooperaci s dovednostmi jedince. Jsou to:

- Paměťové schopnosti - dlouhodobá a krátkodobá paměť,
- Kombinační schopnosti - umožňují výběr variant v rozhodovacím problému, odhadnutí případných důsledků a vlivu jednotlivých variant na okolí,
- Zobecnování - schopnost vhodná k rozpoznávání problémů a vyhodnocení většího množství získaných informací,
- Intuice – jedná se o podvědomé tušení skrytých souvislostí, zdánlivě bezprostřední poznávání skutečnosti, vychází ze skutečnosti, že mnohé myšlenkové pochody nejsou uvědomovány,
- Tvůrčí schopnost – vnímavost, vlastní invence, flexibilní způsob myšlení a schopnost vystoupit ze stereotypů.

3.3 Vícekriteriální rozhodovací model

Členění rozhodovacích procesů, na rozhodovací procesy za jistoty, rizika a nejistoty vychází z množství informací o daných budoucích hodnotách faktorů, které ovlivňují důsledky variant rozhodování.³

Jestliže existují úplné informace, kdy rozhodovatel zná s jistotou všechny důsledky, které mohou nastat spolu se znalostí stavu, který nastane, jedná se o rozhodování s jistotou. Pokud rozhodovatel zná možné budoucí scénáře spolu s důsledky variant těchto stavů a zároveň existují pravděpodobnosti, při kterých stavy nastávají, pak mluvíme o rozhodovacím procesu s rizikem.

² Bedrnová, E., Provazník, V.: *Psychologické aspekty rozhodování*. 1991

³ Fiala P.: *Teorie rozhodování*. 1999.

V případě, že rozhodovatel nezná pravděpodobnosti konkrétních stavů, které mohou nastat, jedná se o rozhodování s nejistotou.^{4,5}

Ve fázi hodnocení variant a výběru variant k realizaci, hraje velmi důležitou roli vztah rozhodovatele vůči riziku zejména v případech rozhodování s rizikem a rozhodování s nejistotou. Rozhodovatel může mít k riziku celkem tři postoje. Jedná se o averzi k riziku, sklon k riziku a neutrální postoj k riziku.⁶

- Averze k riziku - Rozhodovatel se snaží maximálně vyhnout variantám, které obnáší vysoké riziko a naopak vyhledává takové varianty, kde je riziko minimální spolu s určitou jistotou dosažení výsledků, které jsou pro něj vyhovující. Upřednostňuje tedy variantu nerizikovou před variantou rizikovou.
- Sklon k riziku – Rozhodovatel upřednostňuje varianty s vysokým rizikem. Jedná se o varianty, kde lze dosáhnout velice dobrých výsledků, ale také velmi špatných výsledků, případně ztrát.
- Neutrální postoj - Rozhodovatel má vyrovnaný postoj mezi averzí a sklonem k riziku. Varianty rizikové i nerizikové jsou pro něj indiferentní, tedy obě varianty hodnotí stejně a se stejnou váhou.⁷

3.3.1 Rozhodování při riziku

Rozhodování při riziku je založeno na existenci náhodných stavů, k nimž je známé jejich pravděpodobnostní rozložení. Při rozhodování za rizika je využíváno pravidlo očekávané střední chyby, očekávané hodnoty a rozptylu a očekávaného užítku. U pravidla očekávané střední chyby se za optimální variantu považuje ta, která odpovídá nejvyšší střední hodnotě výnosu. Toto pravidlo je jedním z nejrozšířenějších kritérií pro výběr

⁴ Čestnější, A. *Manažérské rozhodovanie*. 2001.

⁵ Fiala P.: *Teorie rozhodování*. 1999.

⁶ Buchta M., Siegl, M. *Management*. 2007.

⁷ Tamtéž.

optimální strategie rozhodovacích situací. Nevýhodou pravidla je, že nebere v úvahu míru rizika jednotlivých variant rozhodování.

Tuto nevýhodu řeší použití pravidla očekávané hodnoty a rozptylu. K ohodnocení rizikových variant je využito dvou charakteristik rozdělení pravděpodobností kritéria ohodnocení rizikových variant. K zjištění střední hodnotě charakterizující míru výhodnosti variant rozhodování je dále použito rozptylu kritéria rozhodování. Tento rozptyl pak udává míru rizika variant. Obecně platí, že čím je rozptyl větší, tím je větší i riziko varianty.⁸

3.3.2 Rozhodování při nejistotě

„Nejistota může být definována mnoha způsoby. Lze ji chápat jako stav, kdy rozhodovatel postrádá znalost o výsledku, který nastane z toho, co je zvoleno.“⁹

Problematika u rozhodování s nejistotou tkívá v definici termínu „nejistota“. Někteří autoři používají k označení rozhodování za nejistoty termín rozhodování za neurčitosti. Fotr však tyto termíny odlišuje a nejistotu chápe jako: *„Nemožnost spolehlivého stanovení budoucích hodnot rizikových faktorů ovlivňujících dopady a účinky volby variant. A rozhodování za neurčitosti chápe jako rozhodování, kdy nejsou známy možné stavy světa, a tím ani důsledky vzhledem k jednotlivým kritériím hodnocení.“¹⁰*

Při rozhodování za nejistoty je využito rozhodovací matice obdobně jako u rozhodování za rizika. Rozdílem matic je jejich obsah, kdy u matic rozhodování za nejistoty nejsou známy rozhodovateli pravděpodobnosti. Při rozhodování za nejistoty nelze využít pouze jedno univerzální pravidlo, jelikož rozhodování je ovlivněno postojem rozhodovatele k nejistotě.¹¹

Běžně je užíváno pravidla minimax nebo maximax. Pravidlo minimax stanovuje pro rizikové varianty nejnižší hodnoty kritérií u rizikových situací. Pravidlo maxima naopak volí

⁸ Fotr, J. et al. *Manažerské rozhodování*. 2006.

⁹ Saaty, T. L. *The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation*. 1980.

¹⁰ Fotr, J. et al. *Manažerské rozhodování*. 2006

¹¹ Čestnější, A. *Manažerské rozhodování*. 2001.

nejvyšší užitek z uvažovaných variant i přes známá rizika.¹² Další kritéria, které se využívají při rozhodování za nejistoty, jsou Laplaceovo a Hurwitzovo kritérium.

Jak uvádí Buchta a Siegl (s. 118): „*Obecné zásady rozhodování v podmínkách nejistoty lze formulovat takto:*

- *V případě nutnosti okamžitě se rozhodovat je nutno spoléhat na odhad, úsudek, tedy intuitivní a empirické metody,*
- *Posečkat (je-li možno), a předpokládat, že se objeví nové dodatečné informace,*
- *Je-li na řešení problému relativně dostatek času, je vhodné získat další informace*
- *Pokud možno vyloučit nezvratná (definitivní) řešení*
- *Vybrat nejhorší možnou situaci a hledat způsoby, jak se jí účinně bránit“¹³*

3.3.3 Rozhodování za jistoty

Rozhodování za jistoty je velmi jednoduché, je-li znám cíl, nebo jsou zvolené cíle v neutrálním vztahu. Jedná se o jednokriteriální rozhodování, kde jistý užitek odpovídá každé variantě a jako rozhodnutí je přijata varianta s nejlepším účinkem.¹⁴

Jelikož se práce zabývá vícekriteriální rozhodováním, nebude dále tento proces popisován.

3.4 Vícekriteriální rozhodování

Ve většině reálných rozhodovacích situací se lidé setkávají s takovými problémy, které ani nemůžeme definovat, jako je např. určení výběru dodavatele, výběr ukazatelů efektivnosti podniku nebo také právě výběr nejvýhodnější varianty nákupu. Proto je třeba při rozhodování vzít v úvahu více než tři rozhodovací kritéria. Podle V. Kořenáře¹⁵ nebývají

¹² Buchta M., Siegl, M. *Management*. 2007

¹³ Tamtéž.

¹⁴ Čestnějši, A. *Manažerské rozhodování*. 2001.

¹⁵ Kořenář, V., Lagová, M. *Optimalizační metody*. 2003.

tato kritéria zpravidla ve vzájemném souladu, tzn. je to varianta či alternativa, která je nejlépe hodnocena podle kritériálního rozhodování. Jako příklad může být uveden základní problém v podniku: jak maximalizovat zisk a zároveň minimalizovat náklady.

*„Rozhodnutím rozumíme vybrání jedné varianty ze seznamu v dané situaci potenciálně realizovatelných variant“.*¹⁶

Musíme mít k dispozici množinu kritérií, která koresponduje se stanovenými cíli a dále množinu alternativ (seznam alternativ může být zadán explicitně jako výčet, nebo implicitně způsobem stanovení podmínek). A potom by mělo být určeno, jakým způsobem a jakou formou by mělo být stanoveno rozhodnutí:

- vybráním jedné varianty,
- seřazením variant podle přibližování k optimální;
- rozdělením variant na dvě části: vyhovující a nevyhovující.

V praxi se běžně lze setkat s případy, kdy je při optimalizaci rozhodnutí potřeba vyhovět více než jednomu kritériu. Povaha kritérií může být kvantitativního kvalitativního charakteru (při koupi notebooků rozhoduje nejen cena, ale také např. výkon a v případě této práce také váha notebooku), maximalizačního a minimalizačního charakteru (notebook má být levný, ale zároveň mít co nejlepší výkonnostní charakteristiky) a mohou být i vzájemně konfliktní (nižší cena výrobku je spojována s horší kvalitou). Vícekritériální rozhodování se zabývá hodnocením variant podle více kritérií, kdy varianta hodnocená podle jednoho kritéria není ve většině případů hodnocená nejlépe dle dalšího kritéria. Metody vícekritériálního rozhodování poté řeší konflikty mezi vzájemně protikladnými kritérii.

Úlohy vícekritériálního rozhodování klasifikujeme dle způsobu zadání přípustných variant, které pro optimální rozhodnutí připadají v úvahu. Množina variant může být určena konečným seznamem a tehdy se jedná o vícekritériální hodnocení variant. Pokud je množina přípustných variant definována podmínkami, které musí splňovat vybraná optimální varianta, jedná se o vícekritériální programování. Z matematického pohledu se jedná o úlohy, kdy varianty rozhodnutí představují n -tice nezáporných čísel, které vyhovují daným omezujícím podmínkám, a zároveň jich může být nekonečně mnoho. Kritéria pro výběr

¹⁶ Fiala, P., Jablonský, J., Mañas, M. *Vícekritériální rozhodování*. 1997.

nejvýhodnější varianty jsou vyjádřena účelovými funkcemi a musí být tedy pouze kvantitativní.

Vícekritériální rozhodování se v praxi uplatňuje zejména v oblastech:¹⁷

- hodnocení hospodářské vyspělosti států a regionů,
- rozhodování o koupi výrobku či služby,
- výběr střední nebo vysoké školy,
- přijímací řízení na školu,
- výběr investiční varianty,
- výběrové řízení na přijmutí pracovníka,
- pravidelné hodnocení výkonnosti pracovníků,
- volba dopravního prostředku atd.

Obecně lze postup řešení vícekritériálního rozhodování sestavit z hlediska časové posloupnosti a jednotlivých kroků následovně:¹⁸

- Vytvoření množiny hodnotících kritérií.
- Stanovení vah kritérií hodnocení.
- Určení vzorových hodnot vah kritérií.
- Hodnocení dosažených výsledků variant.
- Posouzení rizik spojených s případnou realizací variant.
- Stanovení preferenčního pořadí variant a výběr „nejlepší“ varianty.

3.4.1 Klasifikace variant

Vzhledem k cílům vícekritériálního hodnocení, kde se vybere jedna kompromisní varianta, která se jeví jako nejvhodnější z hlediska použitých rozhodovacích kritérií, s následným stanovením pořadí variant od nejlepší po nejhorší variantu a klasifikací variant do několika skupin, je třeba také zmínit typy variant, které se běžně objevují.

¹⁷ Brožová H., Houška, M., Šubrt, T. *Modely pro vícekritériální rozhodování*. 2003.

¹⁸ Fofr, J., Dědina, J. *Manažerské rozhodování*. 1997.

- Ideální varianta – dosahuje ve všech kritériích nejlepších možných hodnot. Jedná se většinou o hypotetickou, ale i reálně existující variantu. V praxi je velmi těžké určit, které hodnoty kritérií jsou logicky nejlepší možné.
- Dominovaná varianta – lze k ní nalézt variantu, která je ve všech kritériích lepší nebo alespoň stejně dobrá.
- Nedominovaná varianta – neexistuje k ní varianta, která ji převyšuje podle všech kritérií. Bývá jich vždy několik. Jak uvádí Fiala a kol.(1997): „nedominovaná alternativa je taková, ke které neexistuje lepší v tom smyslu, že by bylo možné některé hodnoty kritérií zlepšit, aniž by se hodnoty jiných kritérií zhoršily“.
- Kompromisní varianta – je vždy variantou nedominovanou, jedná se o variantu doporučenou k realizaci, tedy optimální. „Pojmem optimální alternativa se označuje alternativa relativně jednoznačně doporučená ke konečnému výběru nebo realizaci. Vztahuje se tedy spíše k variantě vyhovující praktické představě řešení úloh vícekriteriálního rozhodování“¹⁹
- Bazální varianta - všechny hodnoty kritérií má na nejnižším stupni.

3.4.2 Klasifikace kritérií

Kritéria lze klasifikovat dle povahy anebo dle kvantifikovatelnosti. *“Součástí matematického modelu úlohy vícekriteriálního hodnocení alternativ musí být určení typu jednotlivých variant. Kritéria mohou být buď maximalizačního, nebo minimalizačního typu”*²⁰

- Povaha - maximalizační (nejlepší hodnoty mají nejvyšší hodnoty) x minimalizační (nejlepší hodnoty mají nejmenší hodnoty)
- Kvantifikovatelnost - kvantitativní (objektivně měřitelné údaje) x kvalitativní (nelze objektivně měřit, varianty jsou hodnoceny slovně, převádí se dle bodovacích stupnic či relativních hodnocení variant)

¹⁹ Fiala, P., Jablonský, J., Maňas, M. *Vícekriteriální rozhodování*. 1997.

²⁰ Jablonský, J., Dlouhý, M. *Modely hodnocení efektivnosti produkčních jednotek*. 2004.

„Podle výpočtu a porovnání je zpravidla žádoucí, aby zadané hodnoty kritérií byly normalizovány do jednotkového intervalu“²¹

V praxi se osvědčilo, že před vlastním hodnocením je vhodné převést všechna kritéria na jeden typ. Například při převodu minimalizačního kritéria na maximalizační je výsledkem lineární vzdálenost skutečné hodnoty od hodnoty nejhorší, kde platí, že čím je vzdálenost větší, tím lepší je kritérium (maximalizační). Většinou softwarů pro vícekritériální hodnocení variant v současnosti stačí zadat typ kritéria, software provede standardizaci všech kritérií na výnosový typ následně již sám.

Dalším posouzením kritérií ve vícekritériální analýze je preference neboli důležitost kritéria v porovnání s ostatními kritérii. Tyto preference vyjadřuje:

- **Aspirační úroveň** – hodnota kritéria, které má být dosaženo. Dále se dělí na akceptovatelné (varianta dosáhne alespoň požadované aspirační úrovně) a neakceptovatelné varianty.
- **Pořadí kritérií** – ordinální informace, posloupnost kritérií od nejdůležitějšího po nejméně důležité.
- **Váhy kritérií** – kardinální informace, váha vyjadřuje relativní důležitost kritéria v porovnání s ostatními.
- **Kompenzace kritériálních hodnot** – jsou vyjádřeny mírou substituce mezi kritériálními hodnotami (lze vyrovnávat špatné hodnoty dle jednoho kritéria lepšími hodnotami na základě jiného kritéria).

Fiala a kol. (1997) uvádí, že existují *„tři přístupy, jak modelovat preference mezi kritérii a s tím související požadované typy informací od rozhodovatele: aspirační úrovně kritérií, ordinální informace o kritériích, kardinální informace o kritériích ve formě vah“*.

3.4.3 Stanovení vah kritérií

Váhy vyjadřují relativní důležitost jednotlivých kritérií, tedy informace, která je nutná ke stanovení vah. Existuje několik metod pro stanovení vah:

- metoda pořadí,
- bodovací metoda,

²¹ Koudelková, A. *Podpora strategického rozhodnutí*. 2009 [online]

- Fullerův trojúhelník,
- Saatyho metoda.

Obecně platí, že čím je kritérium důležitější, tím je i větší jeho váha. „Váhy kritérií lze stanovit buď před provedením dílčího hodnocení variant, nebo následně po něm, pro korekci získaných výsledků“²²

Je velmi těžké určit preference v případě, kdy rozhodovatel není schopen rozlišit důležitost jednotlivých kritérií a je jim přiřazena stejná váha. Existuje-li ordinální informace o kritériích, pak rozhodovatel může určit pořadí důležitosti kritérií. Mezi metody s ordinální informací o kritériích patří metoda pořadí a Fullerova metoda. Existuje-li kardinální informace o kritériích, zná rozhodovatel pořadí i rozestupy v pořadí preferencí mezi jednotlivými kritérii. Ze známých metod se sem řadí bodovací metoda a Saatyho metoda.

3.5 Metody

Pro potřeby této práce byly zvoleny metoda pořadí, metoda AHP spolu se Saatyho modelem a metoda TOPSIS. Jejich definice jsou uvedeny dále v textu. Ostatními metodami se práce nezabývá.

3.5.1 Metoda pořadí

Metoda pořadí je založena na uspořádání kritérií od nejdůležitějšího po nejméně důležité. Nejdůležitějšímu kritériu je přiřazena hodnota k , druhému kritériu v pořadí pak hodnota $k - 1$, atd. Nejméně důležité kritérium má přiděleno číslo 1. Váha i -tého kritéria v_i se získá dle vztahu:

Rovnice 1 Metoda pořadí

$$v_i = \frac{p_i}{\sum_{i=1}^k p_i}$$

kde p_i ... hodnota přiřazená kritériu i

Z následujícího vzorce lze dále určit součet čísel p_i ve jmenovateli:

²² Korviny, P. *Teoretické základy vícekritériálního rozhodování*. 2008. [online]

Rovnice 2 Součet hodnot přiřazených kritériím

$$\sum_{i=1}^k p_i = \frac{k(k+1)}{2}$$

3.5.2 Metoda AHP

Při řešení rozhodovacího úkolu je třeba vzít v potaz veškeré prvky, které mohou jakkoliv ovlivnit výsledek analýzy. Je třeba sledovat vazby mezi prvky, jejich intenzitu a vzájemné působení. Je logické, „že jedním ze způsobů, jak rozhodovací problém interpretovat a přiblížit uživateli, je znázornit jej jako určitou hierarchickou strukturu (hierarchii)“²³. Metoda AHP (Analytic Hierarchy Proces) je velmi oblíbená v USA, jelikož je založena na principu „párového porovnání prvků na jednotlivých úrovních hierarchické struktury, která je modelem daného rozhodovacího problému“.²⁴

Hierarchickou strukturou je míněna lineární struktura, která obsahuje daný počet úrovní, kdy v každé z úrovní je obsaženo několik dalších prvků. Fiala a kol. (1997) uvádí, že „uspořádání jednotlivých úrovní hierarchické struktury odpovídá uspořádání od obecného ke konkrétnímu“. Čím jsou prvky obecnější, tím se více přibližují k vyšším úrovním a naopak. Mezi těmito prvky existují vazby podřízenosti a nadřízenosti.²⁵ Někdy mohou být určitým způsobem intenzity vzájemného působení kvantifikovány. Nejvyšším bodem v hierarchii je právě jeden prvek, který definuje cíl rozhodování a analýzy. Je mu přiřazeno číslo 1, které je děleno dále na prvky v druhé úrovni, ty na prvky ve třetí úrovni až do konce struktury.

Hierarchická struktura podle teorií grafů je „strom, ve kterém uzly odpovídají jednotlivým prvkům rozhodovacího problému a hrany představují vzájemné vazby (podřízenosti a nadřízenosti) mezi těmito prvky.“²⁶

²³ Fiala, P., Jablonský, J., Mañas, M. *Vícekritériální rozhodování*. 1997.

²⁴ Jablonský, J. *Operační výzkum: Kvantitativní modely pro ekonomické rozhodování*. 2002.

²⁵ Fiala, P., Jablonský, J., Mañas, M. *Vícekritériální rozhodování*. 1997.

²⁶ Fiala, P., Jablonský, J., Mañas, M. *Vícekritériální rozhodování*. 1997.

Z uvedené specifikace metody AHP vyplývá, že způsob strukturalizace na jednotlivé úrovně závisí na typu rozhodovacího úkolu. Při analýze jednoduchých úloh vícekriteriálního rozhodování je zřejmé, že může mít pouze tři úrovně.

Saatyho model

Saatyho metoda patří mezi nejpoužívanější metody pro stanovení vah kritérií, a je využívána právě v postupu AHP. Bývá také nazývána metodou kvantitativního párového srovnání kritérií. Rozhodovatel porovnává všechny možné dvojice kritérií. „*Princip metody spočívá v tom, že se párově srovnávají jednotlivá kritéria a zapíší se do tzv. Saatyho matice S s prvky $s_{i,j}$, která je symetrická*“²⁷. Prvky této matice si lze interpretovat jako odhady podílu vah i -tého a j -tého kritéria:

Rovnice 3 Odhady podílu vah

$$S_{i,j} \approx \frac{v_i}{v_j}$$

kde $i, j = 1, 2, \dots, k$.²⁸

Stupeň důležitosti jednoho kritéria proti druhému se vyjadřuje ve stupnici 1 až 9. „*Důvody pro zvolený rozsah stupnice jsou okolnosti, že všechny prvky by měly být stejného řádu, existuje i odpovídající vhodná verbální stupnice:*

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 .

Hodnoty 2, 4, 6, 8 – vyjadřují mezistupně“.²⁹

²⁷ Zmeškal, Z. *Vícekriteriální hodnocení variant a analýza citlivosti při výběru produktů finančních institucí*. 2009 [online].

²⁸ Jablonský, J. *Operační výzkum: Kvantitativní modely pro ekonomické rozhodování*. 2002.

²⁹ Korviny, P. *Teoretické základy vícekriteriálního rozhodování*. 2008. [online].

Tabulka 1 Preference dvojic kritérií v Saatyho matici

Kritérium	f 1	f 2	f 3	f 4	f 5	f 6	f 7
f 1		1/2	2	6	2	3	2
f 2			2	7	2	4	2
f 3				3	1	2	1/2
f 4					1/3	1/2	1/4
f 5						2	1/2
f 6							1/2
f 7							

Zdroj: Fiala, P., Jablonský, J., Maňas, M. *Vícekritériální rozhodování*. 1997, vlastní zpracování

3.6 Metoda TOPSIS

Zkratka TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) je v češtině překládána jako *Technika pro řazení preferencí podle podobnosti ideálnímu řešení*.

„Metoda TOPSIS je založena na výběru alternativy, která je nejbližší tzv. ideální alternativě, tj. alternativě, která je charakterizována vektorem nejlepších kritériálních hodnot a současně nejdále od tzv. bazální alternativy, tj. alternativy, která je reprezentována vektorem nejhorších kritériálních hodnot“.³⁰

Řešení metody vychází z předpokladu, že všechna kritéria jsou maximalizačního typu. Lze však transformovat obvyklým způsobem kritérium z minimalizačního typu na maximalizační typ. Jedná se o velmi jednoduchou metodu, jejíž postup je následující:

- Sestavení výchozí kritériální matice (y_{ij}) spolu s konstrukcí vektoru vah $v=(v_1, v_2, \dots, v_k)$,
- Transformace minimalizačních kritérií na maximalizační.
- Transformace matice y_{ij} na matici r_{ij} dle vztahu:

Rovnice 4 Transformace matice

$$r_{ij} = \frac{y_{ij}}{\left(\sum_{i=1}^n y_{ij}^2 \right)^{1/2}}$$

kde $i = 1, 2, \dots, n$ a $j = 1, 2, \dots, k$.

- Výpočet prvků vážené kritériální matice $W=(w_{ij})$ ze vztahu:

³⁰ Jablonský, J. *Operační výzkum: Kvantitativní modely pro ekonomické rozhodování*. 2002.

Rovnice 5 Vážená kritériální matice

$$w_{ij} = v_j r_{ij}$$

kde v_j je váha j -tého kritéria a r_{ij} hodnoty získané z předchozího kroku.

- Z prvků matice W se určí ideální varianta H_1, H_2, \dots, H_k a bazální varianta D_1, D_2, \dots, D_k , kde $H_j = \max(w_{ij})$ a $D_j = \min(w_{ij})$ pro $j=1, 2, \dots, k$. Následuje výpočet vzdáleností varianty od ideální k bazální variantě dle vztahu:

Rovnice 6 Vzdálenosti ideální a bazální varianty

$$d_i^+ = \left[\sum_{j=1}^k (w_{ij} - H_j)^2 \right]^{1/2}$$
$$d_i^- = \left[\sum_{j=1}^k (w_{ij} - D_j)^2 \right]^{1/2}$$

- Určí se ukazatel c_i pro $i=1, 2, \dots, k$ určující relativní vzdálenost varianty od bazální varianty (viz rovnice 7). Hodnoty c_i spadají do intervalu $0 - 1$, kde 0 náleží bazální variantě a 1 ideální variantě. S rostoucí hodnotou c_i roste vzdálenost od bazální varianty a výsledné varianty lze velmi dobře uspořádat.

Rovnice 7 Relativní vzdálenosti variant

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

4 Vlastní práce

4.1 Interview

Interview znamená metodicky vedený rozhovor za účelem získání potřebných informací.

Pro získání potřebných informací o potřebách banky bylo rozhodnuto použít interview s ředitelem pobočky, jelikož právě interview poskytuje dostatečné a přesné informace ohledně řešené problematiky, protože právě díky přímému rozhovoru je možné předejít nejasnostem a chybám.

Cílem tohoto rozhovoru bylo zjištění potřebných informací ohledně řešení problematiky, jako jsou kritéria výběru vhodného notebooku, ale také získání informací o již zakoupeném typu notebooku.

Rozhovor byl veden s vedoucím bankovní pobočky. Na základě požadavků respondenta je on sám i název pobočky zachován v plné anonymitě.

Pomocí tohoto interview a ochotě vedoucího pobočky byli pro tuto práci předloženy veškeré potřebné informace, včetně informací o předchozím a stávajícím modelu notebooků využívaných v pobočce.

4.2 Charakteristika pobočky

Pobočka banky se nachází ve střední části hlavního města Prahy a zabývá se především správou chodu banky. Skládá se ze šesti oddělení a v každém z nich pracuje okruh lidí s určitým zaměřením. Například oddělení A je převážně určeno pro analytiku, oddělení C pro techniky apod. Navíc má celá budova 6 pater, takže také každé oddělení má tolik pater. Zaměstnanců je zde tedy mnoho.

U vstupu do budovy se nachází recepce s bezpečnostním terminálem. Hned za terminálem se objevují první dvě pracovní oddělení. Oddělení A na pravé straně a oddělení B na levé straně. Oddělení C a D jsou uprostřed budovy a na konci budovy se nacházejí oddělení E a F. Možný je však příchod i z druhé strany budovy, kde se opět přes recepci je možné dostat rovnou k oddělením E a F. Na střeše budovy se nachází odpočinkový park pro zaměstnance pobočky.

Tato pobočka je určena především pro chod banky, tudíž není přístupná veřejnosti. Je určena pouze pro zaměstnance pobočky popřípadě zástupce jiných firem pro bankovní obchody.

Většina zaměstnanců pobočky pracuje v kancelářských podmínkách. To znamená, že mají přidělenou pracovní pozici (stůl) s notebookem, monitorem a pevnou linkou. Všechna tato zařízení jsou propojena přes firemní síť. Největší část pracovní činnosti se naplňuje na pobočce. To znamená, že zaměstnanci využívají propojení monitoru s notebookem pomocí kabelu HDMI jako usnadnění práce. Avšak často je také nutné notebook nosit na firemní zasedání či konference.

Dřívější notebook

Starý notebook bylo třeba vyměnit z důvodu zastaralosti, to znamená, že staré notebooky už byly příliš pomalé oproti dnešním notebookům, ale také už nezvládali nejnovější verze potřebných softwarů pro práci. Nejrozšířenějším typem notebooků byl notebook Dell Latitude D620.

Nový notebook

Pobočka si již nový notebook zakoupila, avšak poté, co jsem se nabídl, souhlasila, abych zjistil, zda byla jejich koupě výhodná, či naopak. Nový typ notebooků byl nakoupen podle doporučení a jde o model HP ProBook 420 G2, který je dle zákazníků na portálu CZC a Alza velmi kladně hodnocen. Potřebné informace o tomto modelu notebooku jsou uvedeny v zadání modelu.

4.3 Kritéria hodnocení alternativ

Pomocí interview s ředitelem pobočky jsem sestavil několik kritérií, podle kterých je v modelu rozhodováno o nejvhodnější variantě notebooku pro tuto pobočku. Jelikož se některá kritéria týkala výkonu počítače a příslušenství, rozdělil jsem celý model na Hlavní model a dva podmodely Příslušenství a Výkon, které mi následně určí pořadí notebooku pro kritérium příslušenství a výkon v hlavním modelu. Do podmodelu Příslušenství jsem zařadil všechna kritéria týkající se příslušenství notebooku a do podmodelu Výkon jsem zařadil kritéria s výkonnostními vlastnostmi notebooku.

4.3.1 Popis kritérií

Zde jsou vypsána veškerá použitá kritéria, jejich charakteristika (důvod zařazení do modelu) a případně způsob ohodnocení:

Hlavní model

- Cena (Kč) – jedná se o cenové ohodnocení jednotlivých notebooků v korunách českých. Samozřejmě je pro firmu nejvýhodnější, aby byla cena co nejnižší. To znamená, že můžeme toto kritérium určit jako minimalizační. Cena nebyla v zadavatelem nijak omezena.
- OS (Operační systém) – jde o operační systém, se kterým se daný typ notebooku v aktuální době prodává. Toto kritérium bylo třeba ohodnotit podle výhodnosti pro firmu. Nejvýhodnější typ operačního systému dostává nejvíce bodů, tudíž je toto kritérium maximalizační. Po sestavení hodnocených variant byly zaznamenány 3 typy operačního systému, které byly po konzultaci s ředitelem pobočky ohodnoceny takto:
 - Windows 8.1 – 1 bod
 - Apple Mac OS – 2 body
 - Windows 10 – 3 body
- Úhlopříčka (“) – zobrazuje délku úhlopříčky obrazovky notebooku měřené v palcích (“), tudíž zobrazuje velikost obrazovky notebooku. Čím větší úhlopříčka obrazovky tím lépe, proto je toho kritérium opět maximalizační.
- Váha (Kg) – udává hmotnost notebooku v kilogramech. Z hlediska přenositelnosti notebooku je nutné, aby byl notebook co nejlehčí. To znamená, že je kritérium minimalizační.
- Příslušenství – je výsledek prvního podmodelu Příslušenství. Ten zobrazuje shrnutí množství příslušenství, které notebook obsahuje. Hodnocení notebooků vychází z několika druhů příslušenství notebooku. Toto kritérium je hodnoceno pořadím, to znamená, že notebook s nižším číslem pořadí je z hlediska příslušenství lepší. Tudíž je toto kritérium minimalizační.
- Výkon – je výsledkem druhého podmodelu Výkon. Ten zobrazuje shrnutí výkonnostních vlastností notebooku. Hodnocení notebooků vychází

z několika výkonnostních vlastností notebooku. Toto kritérium je hodnoceno pořadím, to znamená, že notebook s nižším číslem pořadí je z výkonnostního hlediska lepší. Tudíž je toto kritérium minimalizační.

- Hodnocení (%) – uvádí procentuální ohodnocení notebooků širokou veřejností podle portálů Alza.cz³¹ a Czc.cz³². Čím více procent hodnocení notebook má, tím je „lepší“, to znamená, že je kritérium maximalizační.

První model příslušenství

- Mechanika – toto kritérium je hodnoceno podle toho, zda notebook má v příslušenství zabudovanou mechaniku (čtečku CD a DVD disků). Pokud notebook má v příslušenství mechaniku, je ohodnocen jedním bodem. Pokud v příslušenství mechaniku nemá, je ohodnocen nula body. To znamená, že pokud notebook v příslušenství mechaniku má, je pro firmu výhodnější.
- HDMI – toto kritérium ukazuje, zda notebook má v příslušenství konektor s označením HDMI, který se používá pro připojení notebooku k obrazovce, tudíž možnost převedení obrazu z notebooku na monitor. Pokud notebook má v příslušenství konektor HDMI, je ohodnocen jedním bodem. Pokud v příslušenství konektor HDMI nemá, je ohodnocen nula body. Z toho vyplývá, že pokud notebook v příslušenství konektor HDMI vlastní, je pro firmu výhodnější.
- USB porty – toto kritérium ukazuje, kolik má notebook v příslušenství konektorů USB. USB konektor se používá pro připojení externích ukládacích disků (externí harddisk, flash disk, atd.). Toto kritérium je zařazeno z důvodu usnadnění práce z hlediska možnosti připojení více ukládacích zařízení do notebooku najednou. Čím více USB konektorů notebook má k dispozici, tím je lépe hodnocen. Počet USB konektorů určuje zároveň počet bodů. To znamená, že čím více USB konektorů notebook má, tím je pro firmu výhodnější.

³¹ ALZA. *Notebooky*. 2016 [online].

³² CZC. *Notebooky*. 2016 [online].

- Wi-Fi – Wi-Fi připojení zprostředkovává bezdrátové připojení k internetu. Toto kritérium zobrazuje, zda notebook vlastní pouze základní připojení k Wi-Fi (b, g, n), nebo již rozšířenější připojení k Wi-Fi (a, ac, b, g, n). Pro firmu je samozřejmě výhodnější rozšířené připojení, tudíž notebooky s rozšířeným připojením Wi-Fi mají ohodnocení jednoho bodu a notebooky se základním připojením Wi-Fi mají ohodnocení nula body. Z toho vyplývá, že pokud notebook vlastní rozšířené připojení k Wi-Fi, je pro firmu výhodnější.
- Síť – toto kritérium zobrazuje, zda a jakým způsobem je možné se připojit k místní síti, která poskytuje, jak připojení k internetu, tak firemní úložiště (soukromé i „veřejné“). Zkratka LAN znamená základní připojení k síti, zkratka GLAN znamená rychlejší připojení k síti a zkratka WLAN znamená bezdrátové připojení k síti. V této pobočce je preferováno, aby připojení k síti bylo možné, jak drátově, tak bezdrátově. Na rychlosti připojení tolik nezáleží, avšak rychlejší připojení je vždy výhodou. Tudíž je zde bodové ohodnocení stanoveno tak, že notebook co vlastní pouze WLAN je ohodnocen jedním bodem, notebook co vlastní WLAN a LAN je ohodnocen dvěma body a notebook s připojením k síti pomocí WLAN a GLAN je ohodnocen třemi body. To znamená, že čím více bodů notebook získá ohodnocením, tím je pro firmu výhodnější.

Druhý model Výkon

- Rozlišení – rozlišení obrazovky zjednodušeně zachycuje, jak moc kvalitní obraz bude notebook zobrazovat. Tudíž, čím větší rozlišení, tím lepší zobrazení. Hodnocení kritéria Rozlišení je provedeno jako součet dvou hodnot zobrazujících rozlišení (tzn. „1366 x 768“ = $1366 + 768 = 2134$). To znamená, že čím větší hodnotu notebook součtem získá, tím je pro firmu výhodnější.
- Procesor – “Procesor je v informatice označení základní elektronické součásti v počítači, která umí vykonávat strojové instrukce, ze kterých je tvořen počítačový program a obsluhovat jeho vstupy a výstupy.”(Wikipedie)

Jednotlivé procesory používané u vybraných alternativ notebooků jsou porovnány podle webového portálu cnews.cz.³³ Následné ohodnocení jednotlivých procesorů je takové, že notebook s procesorem Intel Core i5 je ohodnocen čtyřmi body, notebook s procesorem Intel Core M7 je ohodnocen třemi body, notebook s procesorem Intel Core i3 je ohodnocen dvěma body a notebook s procesorem Intel Pentium je ohodnocen jedním bodem. Pro podnik jsou nejvýhodnější notebooky s nejvyšším bodovým ohodnocením procesoru.

- Počet jader – Základní účel jádra spočívá v ovládní prostředků počítače a umožnění ostatním programům běžet a používat je. Počet jader tedy ovlivňuje rychlost zpracování úkolů zadávaných uživatelem počítače. To znamená, že čím více jader notebook má, tím je pro firmu výhodnější. Počet jader určuje počet bodů pro hodnocení notebooku v kritériu Počet jader.
- Frekvence paměti (MHz) – frekvence paměti se uvádí v MHz (Megahertz) a z pravidla platí, že čím vyšší je frekvence paměti v počítači, tím je ukládání paměti lepší. To znamená, že čím vyšší je hodnota frekvence v kritériu Frekvence paměti, tím je notebook pro firmu výhodnější.
- Operační paměť – “Operační paměť počítače je paměť umožňující čtení i zápis používaná pro dočasné uložení zpracovaných dat a spuštěných programů.” (Wikipedie) Z toho vyplývá, že čím větší operační paměť notebook má, tím zvládá více spuštěných programů a zpracování dat. Hodnota operační paměti se uvádí v GB (Gigabytech). Hodnota operační paměti notebook určuje počet bodů v kritériu Operační paměť. Tudíž čím větší má notebook operační paměť tím je pro firmu výhodnější.
- Grafika – grafika poskytuje zobrazení obrazu z počítače na monitor. Čím lepší grafika v počítači je, tím lepší obraz se bude zobrazovat. Kritérium grafika uvádí grafickou kartu, kterou notebook vlastní. Jednotlivé grafické karty používané u vybraných alternativ notebooků jsou porovnány podle webového portálu cnews.cz. Následné ohodnocení jednotlivých grafických karet je

³³ Bešťák, O. *Průvodce procesory v notebookech: velké srovnání, testy a tipy*. 2015 [online].

takové, že grafická karta NVIDIA GeForce 920M je ohodnocena čtyřmi body, grafická karta Intel Iris Graphics je ohodnocena třemi body, grafická karta AMD Radeon R5 M255 je ohodnocena dvěma body a grafická karta Intel HD Graphics je ohodnocena jedním bodem. Pro podnik jsou nejvýhodnější notebooky s nejvyšším bodovým ohodnocením grafické karety.

4.3.2 Váhy kritérií

Váhy kritérií byly stanoveny také pomocí rozhovoru s ředitelem pobočky a to seřazením kritérií od důležitějších, po méně důležité.

Hlavní model

Kritéria v hlavním modelu jsou seřazena následujícím způsobem. Nejdůležitějším kritériem je Cena. Dále Váha notebooku z důvodu snazší přenositelnosti. Dalším důležitým kritériem je Výkon pro rychlejší zpracování dat v notebooku. A dále následují Příslušenství, Úhlopříčka a Operační systém (OS). Na konec bylo zařazeno kritérium Hodnocení, jelikož je čerpáno z nepřesných zdrojů a tudíž by nemělo příliš ovlivňovat výsledky modelu.

První model Příslušenství

Kritéria v modelu Příslušenství jsou seřazena následujícím způsobem. Nejdůležitějším kritériem je Síť, jelikož většina práce v pobočce zahrnuje práci v síti a tudíž je třeba, aby měli notebooky k síti co nejlepší přístup. Dalším důležitým kritériem je Wi-Fi z důvodu kvalitního připojení při práci mimo pobočku, popřípadě mimo připojení k síti. Dále následují kritéria HDMI a USB porty a nakonec je umístěno kritérium Mechanika z toho důvodu, že v dnešní době CD a DVD disky již nemají tak rozsáhlé využití jako dříve. Nicméně pro případné nutné použití je Mechanika stále výhodná.

Druhý model Výkon

Kritéria v modelu Výkon jsou seřazena následujícím způsobem. Nejdůležitějším kritériem je Procesor z důvodu rychlého vykonávání strojových instrukcí. Dalším důležitým kritériem je Operační paměť pro bezproblémovou práci s více programy najednou. Následují kritéria Frekvence paměti, Počet jader a Rozlišení. A nakonec je zařazeno kritérium Grafika, jelikož při práci ve firmě není příliš podstatné zobrazení obrazu a k složitému zobrazování se nejspíš notebook ani nedostane, nicméně i přesto je třeba Grafiku do modelu zahrnout.

4.4 Alternativy

Alternativy notebooků byly stanoveny také za pomoci ředitele pobočky. Vybírání aktuálně nejzajímavějších notebooků probíhalo na portálu czc.cz, kde za pomoci filtru nejlépe hodnocených notebooků a následného získávání informací o jednotlivých notebookech bylo vybráno deset pro práci ve firmě nejzajímavějších notebooků na trhu. Ty byly následně zařazeny do modelu a následovalo získávání informací o jednotlivých notebookech nejčastěji z portálů alza.cz a czc.cz, kde byla uvedena většina informací potřebných k doplnění do kritériální matice.

4.5 Model příslušenství

4.5.1 Kritériální matice

Na základě výše uvedených informací je možné sestavit kritériální matici k modelu Příslušenství, která je tvořena ve formě tabulky a zobrazuje informace o alternativách podle stanovených kritérií. Řádky zde zobrazují alternativy řešení modelu a sloupce kritéria, podle kterých se alternativy hodnotí. Hodnoty kritérií jsou již bodově ohodnoceny.

Tabulka 2 Kritériální matice příslušenství

Kritériální matice	Mechanika	HDMI	USB porty	Wi-Fi	Síť
Lenovo B50-30	1	1	3	0	2
Apple MacBook Pro	0	1	2	1	1
Lenovo B70-80	1	1	3	1	3
Dell Inspiron 15	1	1	3	1	2
HP ProBook 420 G2	1	1	4	1	3
Asus UX305CA	0	1	3	1	1
HP ProBook 430 G2	0	1	3	1	3
HP ProBook 450 G3	1	1	4	1	3
Dell Vostro 3558	1	0	3	1	3
Lenovo ThinkPad E550	1	1	3	1	3

Zdroj: Vlastní zpracování

4.5.2 Výpočet vah kritérií

Výpočet vah kritérií byl proveden pomocí metody pořadí, která pořadí důležitosti jednotlivých kritérií převede na jejich váhy. Informace o pořadí jednotlivých kritérií jsou uvedeny v kapitole „Váhy kritérií“.

Tabulka 3 Váhy kritérií příslušenství

Pořadí	5.	3.	4.	2.	1.
Otočená hodnota	1	3	2	4	5
Váhy	0,066666667	0,2	0,133333333	0,266666667	0,333333333

Zdroj: Vlastní zpracování

4.5.3 Metoda AHP

Řešení modelu je provedeno za pomoci metody AHP. Jejím prvním krokem, je sestavení Saatyho matice pro jednotlivá kritéria. Následné zjištění geometrického průměru jednotlivých alternativ u každého kritéria a nakonec výpočet hodnocení jednotlivých alternativ pro daná kritéria. Po dosazení jednotlivých kritérií s hodnocením daných alternativ vznikla následující tabulka.

Tabulka 4 Metoda AHP příslušenství

	Mechanika	HDMI	USB porty	Wi-Fi	Síť
Lenovo B50-30	0,131578947	0,108695652	0,06144716	0,02173913	0,036772587
Apple MacBook Pro	0,026315789	0,108695652	0,015075486	0,108695652	0,013576026
Lenovo B70-80	0,131578947	0,108695652	0,06144716	0,108695652	0,149883796
Dell Inspiron 15	0,131578947	0,108695652	0,06144716	0,108695652	0,036772587
HP ProBook 420 G2	0,131578947	0,108695652	0,277397197	0,108695652	0,149883796
Asus UX305CA	0,026315789	0,108695652	0,06144716	0,108695652	0,013576026
HP ProBook 430 G2	0,026315789	0,108695652	0,06144716	0,108695652	0,149883796
HP ProBook 450 G3	0,131578947	0,108695652	0,277397197	0,108695652	0,149883796
Dell Vostro 3558	0,131578947	0,02173913	0,06144716	0,108695652	0,149883796
Lenovo ThinkPad E550	0,131578947	0,108695652	0,06144716	0,108695652	0,149883796

Zdroj: Vlastní zpracování

Z této tabulky je následně za pomoci vah kritérií zjištěna syntéza preferencí. Z té je poté sestaveno pořadí jednotlivých alternativ v modelu Příslušenství, které je následně převedeno do kritéria příslušenství v hlavním modelu.

Tabulka 5 Syntéza preferencí příslušenství

Výstup modelu	Syntéza preferencí	Pořadí
Lenovo B50-30	0,056758645	10
Apple MacBook Pro	0,059014431	9
Lenovo B70-80	0,117650787	3
Dell Inspiron 15	0,079947051	7
HP ProBook 420 G2	0,146444126	1
Asus UX305CA	0,06519732	8
HP ProBook 430 G2	0,110633244	5
HP ProBook 450 G3	0,146444126	1
Dell Vostro 3558	0,100259483	6
Lenovo ThinkPad E550	0,117650787	3

Zdroj: Vlastní zpracování

4.6 Model výkon

4.6.1 Kriteriaální matice

Na základě výše uvedených informací je možné sestavit kriteriaální matici k modelu Výkon, která je tvořena ve formě tabulky a zobrazuje informace o alternativách podle stanovených kritérií. Řádky zde zobrazují alternativy řešení modelu a sloupce kritéria, podle kterých se alternativy hodnotí. Hodnoty kritérií jsou již bodově ohodnoceny.

Tabulka 6 Kriteriační matice výkon

Kriteriační matice	Rozlišení	Procesor	Počet jader	Frekvence paměti (MHz)	Operační paměť (GB)	Grafika
Lenovo B50-30	2134	1	4	1600	4	1
Apple MacBook Pro	4160	4	2	1866	8	3
Lenovo B70-80	2500	4	2	1600	4	1
Dell Inspiron 15	3000	4	2	1600	8	4
HP ProBook 420 G2	3000	4	2	1600	4	2
Asus UX305CA	3000	3	2	1866	8	1
HP ProBook 430 G2	2134	2	2	1600	4	1
HP ProBook 450 G3	3000	2	2	1600	4	1
Dell Vostro 3558	2134	2	2	1600	4	1
Lenovo ThinkPad E550	2134	2	2	1600	4	1

Zdroj: Vlastní zpracování

4.6.2 Výpočet vah kritérií

Výpočet vah kritérií byl proveden pomocí metody pořadí, která pořadí důležitosti jednotlivých kritérií převede na jejich váhy. Informace o pořadí jednotlivých kritérií jsou uvedeny v kapitole „Váhy kritérií“.

Tabulka 7 Váhy kritérií výkon

Pořadí	5.	1.	4.	3.	2.	6.
Otočená hodnota	2	6	3	4	5	1
Váhy	0,095238095	0,285714286	0,142857143	0,19047619	0,238095238	0,047619048

Zdroj: Vlastní zpracování

4.6.3 Metoda AHP

Řešení modelu je provedeno za pomoci metody AHP. Jejím prvním krokem, je sestavení Saatyho matice pro jednotlivá kritéria. Následné zjištění geometrického průměru jednotlivých alternativ u každého kritéria a nakonec výpočet hodnocení jednotlivých alternativ pro daná kritéria. Po dosazení jednotlivých kritérií s hodnocením daných alternativ vznikla následující tabulka.

Tabulka 8 Metoda AHP výkon

	Rozlišení	Procesor	Počet jader	Frekvence paměti (MHz)	Operační paměť (GB)	Grafika
Lenovo B50-30	0,0250	0,0182	0,3571	0,0833	0,0455	0,0441
Apple MacBook Pro	0,3679	0,1863	0,0714	0,1667	0,2273	0,2166
Lenovo B70-80	0,0544	0,1863	0,0714	0,0833	0,0455	0,0441
Dell Inspiron 15	0,1195	0,1863	0,0714	0,0833	0,2273	0,3593
HP ProBook 420 G2	0,1195	0,1863	0,0714	0,0833	0,0455	0,1155
Asus UX305CA	0,1195	0,0848	0,0714	0,1667	0,2273	0,0441
HP ProBook 430 G2	0,0250	0,0379	0,0714	0,0833	0,0455	0,0441
HP ProBook 450 G3	0,1195	0,0379	0,0714	0,0833	0,0455	0,0441
Dell Vostro 3558	0,0250	0,0379	0,0714	0,0833	0,0455	0,0441
Lenovo ThinkPad E550	0,0250	0,0379	0,0714	0,0833	0,0455	0,0441

Zdroj: Vlastní zpracování

V tabulce 9 je formou vah kritérií zjištěna syntéza preferencí. Z té je poté sestaveno pořadí jednotlivých alternativ v modelu Výkon, které je následně převedeno do kritéria příslušenství v hlavním modelu.

Tabulka 9 Syntéza preferencí výkon

Výstup modelu	Syntéza preferencí	Pořadí
Lenovo B50-30	0,087387125	6
Apple MacBook Pro	0,194649234	1
Lenovo B70-80	0,097414972	5
Dell Inspiron 15	0,161918614	2
HP ProBook 420 G2	0,107018488	4
Asus UX305CA	0,133768373	3
HP ProBook 430 G2	0,05221017	8
HP ProBook 450 G3	0,061212685	7
Dell Vostro 3558	0,05221017	8
Lenovo ThinkPad E550	0,05221017	8

Zdroj: Vlastní zpracování

4.7 Hlavní model

4.7.1 Kriteriaální matice

Na základě výše uvedených informací je možné sestavit kriteriaální matici k hlavnímu modelu, která je tvořena ve formě tabulky a zobrazuje informace o alternativách podle stanovených kritérií. Řádky zde zobrazují alternativy řešení modelu a sloupce kritéria, podle kterých se alternativy hodnotí. Hodnoty kritérií jsou již bodově ohodnoceny.

Tabulka 10 Kriteriaální matice hlavní

Kriteriaální matice	Cena (Kč)	OS	Úhlopříčka (")	Váha (Kg)	Příslušenství	Výkon	Hodnocení (%)
Lenovo B50-30	8290	1	15,6	2,32	10	6	92
Apple MacBook Pro	34500	2	13,3	1,57	9	1	100
Lenovo B70-80	13678	3	17,3	2,9	3	5	90
Dell Inspiron 15	18990	1	15,6	2,24	7	2	65
HP ProBook 420 G2	16990	1	15,6	2,16	1	4	99
Asus UX305CA	29990	3	13,3	1,2	8	3	91
HP ProBook 430 G2	13990	1	13,3	1,5	5	8	87
HP ProBook 450 G3	19990	3	15,6	2,15	1	7	98
Dell Vostro 3558	15490	1	15,6	2,24	6	8	60
Lenovo ThinkPad E550	13990	1	15,6	2,35	3	8	97

Zdroj: Vlastní zpracování

4.7.2 Výpočet vah kritérií

Výpočet vah kritérií byl proveden pomocí metody pořadí, která pořadí důležitosti jednotlivých kritérií převede na jejich váhy. Informace o pořadí jednotlivých kritérií jsou uvedeny v kapitole Váhy kritérií.

Tabulka 11 Váhy kritérií hlavní

Pořadí	1.	6.	5.	2.	4.	3.	7.
Otočená hodnota	7	2	3	6	4	5	1
Váhy	0,25	0,071428571	0,107142857	0,214286	0,142857143	0,178571	0,035714286

Zdroj: Vlastní zpracování

4.7.3 Metoda TOPSIS

Řešení hlavního modelu je provedeno pomocí metody TOPSIS, jejímž prvním krokem je konstrukce normalizované kritériální matice. Následuje druhý krok, který normalizované kritériální matici přiřadí váhy kritérií. Tím vzniká vážená normalizovaná kritériální matice, jejíž náhled je možné vidět níže. Jednotlivé kroky metody TOPSIS jsou již popsány vzorci v literární rešerši.

Tabulka 12 Metoda TOPSIS – kritériální matice

Vážená normalizace	Cena (Kč)	OS	Úhlopříčka (")	Váha (Kg)	Příslušenství	Výkon	Hodnocení (%)
Lenovo B50-30	0,0327	0,0117	0,0349	0,0743	0,0738	0,0588	0,0117
Apple MacBook Pro	0,1359	0,0235	0,0298	0,0503	0,0664	0,0098	0,0127
Lenovo B70-80	0,0539	0,0352	0,0387	0,0929	0,0221	0,0490	0,0114
Dell Inspiron 15	0,0748	0,0117	0,0349	0,0717	0,0516	0,0196	0,0083
HP ProBook 420 G2	0,0669	0,0117	0,0349	0,0692	0,0074	0,0392	0,0126
Asus UX305CA	0,1182	0,0352	0,0298	0,0384	0,0590	0,0294	0,0116
HP ProBook 430 G2	0,0551	0,0117	0,0298	0,0480	0,0369	0,0784	0,0111
HP ProBook 450 G3	0,0788	0,0352	0,0349	0,0688	0,0074	0,0686	0,0124
Dell Vostro 3558	0,0610	0,0117	0,0349	0,0717	0,0443	0,0784	0,0076
Lenovo ThinkPad E550	0,0551	0,0117	0,0349	0,0752	0,0221	0,0784	0,0123

Zdroj: Vlastní zpracování

Ve třetím kroku je zobrazena pomocí vážené normalizované kritériální matice ideální a bazální varianta, které jsou zjištěny pomocí maximalizace či minimalizace jednotlivých kritérií. Informace o max. či min. jsou již uvedeny v kapitole s názvem „Kritéria hodnocení alternativ“.

Tabulka 13 Ideální a bazální varianta TOPSIS

	Cena (Kč)	OS	Úhlopříčka (")	Váha (Kg)	Příslušenství	Výkon	Hodnocení (%)
Ideální varianta	0,0327	0,0352	0,0387	0,0384	0,0074	0,0098	0,0127
Bazální varianta	0,1359	0,0117	0,0298	0,0929	0,0664	0,0784	0,0076

Zdroj: Vlastní zpracování

A následně je zde vypočítána vzdálenost jednotlivých alternativ od ideální a bazální varianty.

Tabulka 14 Vzdálenost variant TOPSIS

Vzdálenost od ideální	di+	Vzdálenost od bazální	di-
Lenovo B50-30	0,093072	Lenovo B50-30	0,1072
Apple MacBook Pro	0,120444	Apple MacBook Pro	0,0818
Lenovo B70-80	0,071898	Lenovo B70-80	0,1010
Dell Inspiron 15	0,074346	Dell Inspiron 15	0,0888
HP ProBook 420 G2	0,059585	HP ProBook 420 G2	0,1019
Asus UX305CA	0,102191	Asus UX305CA	0,0794
HP ProBook 430 G2	0,082512	HP ProBook 430 G2	0,0971
HP ProBook 450 G3	0,080763	HP ProBook 450 G3	0,0896
Dell Vostro 3558	0,092587	Dell Vostro 3558	0,0811
Lenovo ThinkPad E550	0,085734	Lenovo ThinkPad E550	0,0941

Zdroj: Vlastní zpracování

V posledním, tudíž čtvrtém kroku dochází k porovnání jednotlivých vzdáleností alternativ od bazální varianty. Tím zjistíme, která z alternativ je nejdále od nejhorší (bazální) varianty a tím pádem se stává nejpříjemnějším řešením tohoto modelu. Znamená to tedy, že alternativa s nejvyšší hodnotou je nejdále od bazální varianty a zároveň nejbliže k ideální variantě.

Tabulka 15 Srovnání vzdáleností variant a výsledné pořadí variant TOPSIS

Pořadí variant	di+	di-	ci	Pořadí
Lenovo B50-30	0,0778	0,1071	0,57916103	2
Apple MacBook Pro	0,1101	0,0828	0,42916390	10
Lenovo B70-80	0,0708	0,0974	0,57918831	1
Dell Inspiron 15	0,0690	0,0880	0,56052197	4
HP ProBook 420 G2	0,0652	0,0883	0,57530053	3
Asus UX305CA	0,0922	0,0834	0,47477158	8
HP ProBook 430 G2	0,0831	0,0936	0,52980715	5
HP ProBook 450 G3	0,0808	0,0783	0,49189269	7
Dell Vostro 3558	0,0908	0,0789	0,46484527	9
Lenovo ThinkPad E550	0,0888	0,0860	0,49201974	6

Zdroj: Vlastní zpracování

Z výsledné tabulky je zřejmé, že kompromisní variantou je notebook Lenovo B70-80, který je v pořadí s hodnotou 1 (zelené pole), a který je tedy nejvhodnějším notebookem pro danou problematiku pobočky. Druhým v pořadí je notebook Lenovo B50-30, který má v pořadí hodnotu 2 (žluté pole). A třetím nejvhodnějším notebookem je notebook HP ProBook 420 G2, který má v pořadí hodnotu 3 a je zároveň již zakoupeným notebookem v této pobočce. Na posledním místě se umístil notebook Apple MacBook Pro, který má pro tuto pobočku nejméně vhodné statistiky, avšak i přesto se příliš neodlišuje od ostatních notebooků a proto není třeba ho z modelu vyřazovat.

5 Výsledky a diskuze

Dle použitých metod a získaných výstupů je zřejmé, že kompromisním typem notebooku pro danou pobočku banky je notebook Lenovo B70-80 a zároveň notebook Lenovo B50-30, který je jen a velmi malé procento horší. Dále také s velmi malou odchylkou se umístili notebooky HP ProBook 420 G2 a Dell Inspiron 15. Nejméně výhodný notebook pro tuto pobočku je notebook Apple MacBook Pro. Z tohoto ohodnocení se také dozvíme, že stávající notebook v pobočce (HP ProBook 420 G2) je zhodnocen jako 3. nejvhodnější notebook s velice malou odchylkou od prvních dvou. Největším rozdílem od prvních dvou modelů se tento notebook odlišuje cenou, avšak naproti tomu je pro podnik velice výhodný z hlediska příslušenství a výkonu. Znamená to tedy, že zadavatel při výběru notebooku bez metod vícekriteriálního rozhodování zvolil velice dobře a z pohledu modelu je tento notebook stále doporučen.

Při konečném zhodnocení je třeba zdůraznit, že při provedení tohoto zjištění před zakoupením daného modelu notebooku by mohl zadavatel zhodnotit, zda výběr modelu HP ProBook 420 G2 zachovat, nebo se rozhodnout pro kompromisní alternativu například modelu Lenovo B50-30, který se umístil v modelu těsně jako druhý, avšak z hlediska ceny je oproti zakoupenému modelu značně levnější a přitom plně dostačující pro potřeby pobočky. Tento cenový rozdíl totiž při množstevním nakoupení tohoto modelu notebooku dokáže velice značný rozdíl.

S vyhodnocením výsledků této práce bylo zobrazeno, že metody vícekriteriálního rozhodování jsou použitelné na jakékoliv rozhodování (problematiku) v běžné praxi. V modelech vícekriteriálního rozhodování je možné zjistit nejen kompromisní alternativu, ale také pořadí úspěšnosti jednotlivých variant. Tím se naskytne zadavateli nejen přehled o všech variantách, ale také možnost výběru mezi jednotlivými variantami. Čímž se mu naskytne možnost pro osobní zhodnocení variant a případné upřednostnění jiné než kompromisní varianty.

Závěr

Cílem této bakalářské práce je stanovení kompromisní varianty při výběru vhodného pracovního notebooku pro zaměstnance pobočky banky za pomoci modelů vícekriteriálního rozhodování. Pro získání potřebných výsledků byly použity metody: metoda pořadí, metoda AHP a metoda TOPSIS, kde metoda AHP byla využita pro výpočet podmodelů a následovala metoda TOPSIS pro výsledné řešení modelu.

Získané výsledky v použitých metodách vícekriteriálního rozhodování byly velice srovnatelné. To znamená, že ani jedna z variant není přímo vylučitelná. Čímž se také potvrzuje, že hodnocení a doporučení notebooků na portálech Alza a CZC je kvalitně zpracováno. Jedním z cílů této práce bylo také zobrazení, že modely vícekriteriálního rozhodování jsou záležitostí jakékoliv problematiky v denní praxi. To tento model naprosto přezně dokazuje. Navíc pro použití těchto modelů je třeba pouze znalost postupu modelů a tabulkový program, jako například MS Excel. Z mého pohledu je práce ve všech směrech splněna.

V teoretické části je definována teorie vícekriteriálního rozhodování se zobrazením definování kritérií a alternativ a následný postup s vyhodnocením jednotlivých modelů.

V praktické části je zobrazeno využití metod vícekriteriálního rozhodování na příkladném modelu. Model zahrnoval několik alternativ notebooků ke zhodnocení za pomoci několika stanovených kritérií a následné porovnání se stávajícím, tedy již vybraným a zakoupeným modelem notebooku. Kritéria byla rozdělena do hlavního modelu a dvou podmodelů podle odvětví problematiky. Alternativy byly hodnoceny podle kritérií za použití již uvedených metod vícekriteriálního rozhodování.

Výsledkem tohoto modelu je zhodnocení vybraných variant, výběr kompromisní varianty, která nejvíce odpovídá zadaným požadavkům pobočky a následné porovnání stávajícího modelu notebooku s touto variantou.

V práci je zobrazena analýza všech alternativ řešení a po využití metod vícekriteriálního rozhodování se jako kompromisní varianta jeví notebook Lenovo B70-80 nebo notebook Lenovo B50-30, jelikož se tyto dva notebooky umístily na prvních dvou pozicích s velmi malou odchylkou. Již zakoupený notebook HP ProBook 420 G2 se umístil v modelu jako třetí a po porovnání s prvními dvěma příčkami byl vyhodnocen, jako stále velice kvalitní výběr alternativy.

Seznam použitých zdrojů

Odborná literatura

BEDRNOVÁ Eva, PROVAZNÍK Vladimír. *Psychologické aspekty rozhodování*. Praha: VŠE, 1991. 78 s. ISBN 80-7079-817-3.

BROŽOVÁ, Helena., HOUŠKA, Milan., ŠUBRT, Tomáš. *Modely pro vícekriteriální rozhodování*. Praha: Credit, 2003. 178 s. ISBN 80-213-1019-7.

BUCHTA, Miroslav, SIEGL, Milan. *Management*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2007. 167 s. ISBN 80-7194-828-4.

ČESTNĚJŠÍ, Alexandr. *Manažerské rozhodovanie*. Bratislava: Univerzita Komenského Bratislava, 2001. 156 s. ISBN 80-223-1490-0.

FIALA, Petr, JABLONSKÝ, Josef, MAŇAS, Miroslav. *Vícekriteriální rozhodování*. Praha: VŠE, 1997. 316 s. IBN 80-7079-748-7. Praha.

FIALA, Petr. *Teorie rozhodování*. Ústí nad Labem: Univerzita J. E. Purkyně, 1999. 215 s. ISBN 80-7044-237-9.

FOTR Jiří, DĚDINA, Jiří. *Manažerské rozhodování*. Praha: Ekopress, 1997. 207 s. ISBN 80-901991-7-8.

FOTR, Jiří et al. *Manažerské rozhodování: postupy, metody a nástroje*. Praha: Ekopress, 2006. 409 s. ISBN 80-86929-15-9.

JABLONSKÝ, Josef, DLOUHÝ Martin. *Modely hodnocení efektivnosti produkčních jednotek*. Praha: Professional Publishing, 2004. 183 s. ISBN 80-86419-49-5.

JABLONSKÝ, Josef. *Operační výzkum: Kvantitativní modely pro ekonomické rozhodování*. Praha: Professional Publishing, 2002. 323 s. ISBN 80-86419-42-8.

KOŘENÁŘ, Václav., LAGOVÁ, Milada. *Optimalizační metody*. Praha: Oeconomica, 2003. 187 s. ISBN 80-245-0609-2.

REICHEL, Jiří. *Kapitoly metodologie sociálních výzkumů*. Praha: Grada Publishing, 2009. 184 s. ISBN 978-80-247-3006-6.

SAATY, Thomas L. *The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation*. 1980. 287s. ISBN 0-07-054371-02.

Internetové zdroje

ALZA. *Notebooky*. Alza.cz [online]. 2016. [cit. 2016-01-05]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/notebooky/18842920.htm>

BEŠŤÁK, Ondřej. *Průvodce procesory v noteboocích: velké srovnání, testy a tipy*. Cnews.cz [online]. 2015. [cit. 2016-01-05]. Dostupné z: <http://www.cnews.cz/testy/pruvodce-procesory-v-noteboocich-velke-srovnani-testy-tipy>

CZC. *Notebooky*. Czc.cz [online]. 2016. [cit. 2016-01-05]. Dostupné z: <http://www.czc.cz/notebooky/produkty>

KORVINY, Petr. *Teoretické základy vícekriteriálního rozhodování*. Korviny.cz [online]. 2008. [cit. 2016-03-09]. Dostupné z WWW: http://korviny.cz/mca7/soubory/teorie_mca.pdf.

KOUDELKOVÁ, Anna. *Podpora strategického rozhodnutí*. [online]. 2009. (PDF) Bakalářská práce. Pardubice: Univerzita Pardubice, Fakulta ekonomicko-správní. Dostupné z: http://dspace.upce.cz/bitstream/handle/10195/35007/KoudelkovaA_Podpora_strategickeho_RM_2009.pdf?sequence=1

ZMEŠKAL, Zdeněk. *Vícekritériální hodnocení variant a analýza citlivosti při výběru produktů finančních institucí*. In 7. mezinárodní konference Finanční řízení podniků a finančních institucí [online]. 2009. (PDF) Ostrava: VŠB-TU Ostrava, Ekonomická fakulta, katedra Financi, 9. – 10. září 2009 [cit. 2016-03-09]. Dostupné z: http://www.ekf.vsb.cz/export/sites/ekf/frpfi/cs/archiv/rocnik-2009/prispevky/dokumenty/Zmeskal.Zdenek_1.pdf