

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Provozně ekonomická fakulta

Katedra systémového inženýrství



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Praktické využití modelů vícekriteriální analýzy variant

Pavla Pencová

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra systémového inženýrství

Provozně ekonomická fakulta

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Pencová Pavla

Podnikání a administrativa Hradec Králové

Název práce

Praktické využití modelů vícekriteriální analýzy variant

Anglický název

Multiple Attribute Decision Making: Practical Application

Cíle práce

Cílem mé práce, je výběr jedné firmy, zabývající se vlasovou kosmetikou, která bude splňovat předem stanovená kritéria. Dílčími cíli je vypracování přehledu vhodných metod podle doporučených literárních zdrojů, výběr metody, formulace kritérií, stanovení vah kritérií.

Metodika

Nejdříve bude proveden výběr firem zabývajících se vlasovou kosmetikou na různé úrovni. Po té budou shromážděna a vyhodnocena data jednotlivých firem (cena, kvalita, ...). Dalším krokem bude vytvoření dotazníku, k získání preferencí zákazníků a jeho vyhodnocení. Bude proveden výběr metody vícekriteriální analýzy variant.

Následovat budou výpočty podle zvolené metody. Posledním krokem bude závěr, který bude obsahovat interpretaci výsledku.

Harmonogram zpracování

prosinec 2012 - březen 2013	Zadání práce, cíl metodika
duben 2013 - červen 2013	Literární rešerše
červenec 2013 - září 2013	Sběr reálných podkladů
říjen 2013 - prosinec 2013	Sestavení matematického modelu, výpočty
leden 2014 - únor 2014	Rozbor výpočtů, závěry, text práce
březen 2014	Finální úprava práce, odevzdání

Rozsah textové části

30-40 stran

Klíčová slova

modely vícekritériálního rozhodování, kritéria, váhy

Doporučené zdroje informací

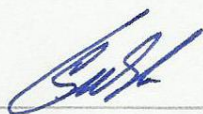
- ŠUBRT, Tomáš et al. ekonomicko-matematické metody. Plzeň: Aleš Čeněk, 2011. 351s. ISBN 978-80-7380-345-2.
 - ČERNÝ, Martin a Dagmar GLÜCKAUFOVÁ. Vícekritériální rozhodování v praxi. 1. vyd. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1982, 136 s.
 - FIALA, Petr. Vícekritériální rozhodování. V Praze: Vysoká škola ekonomická, 1997, 316 s. ISBN 80-7079-748-7.
 - FIALA, Petr. Vícekritériální rozhodování. V Praze: Vysoká škola ekonomická, 1997, 316 s. ISBN 80-7079-748-7.
 - FOTR, Jiří, Jiří DĚDINA a Helena HRŮZOVÁ. Manažerské rozhodování. 3. upr. a rozš. vyd. Praha: EKOPRESS, 2003, 250 s. ISBN 80-86119-69-6.
-

Vedoucí práce

Dömeová Ludmila, doc. Ing., CSc.

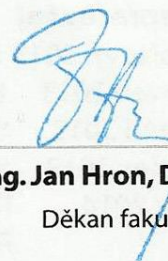
Termín odevzdání

březen 2014



doc. Ing. Tomáš Šubrt, Ph.D.

Vedoucí katedry



prof. Ing. Jan Hron, DrSc., dr. h. c.

Děkan fakulty

V Praze dne 9.10.2013

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Praktické využití modelů vícekritériální analýzy variant" 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 14.3.2014

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala paní Doc. Ing. Ludmile Dömeové, CSc., vedoucí mé bakalářské práce, za odborné vedení, ochotu a připomínky.

Praktické využití vícekriteriální analýzy variant

Multiple Attribute Decision Making: Practical Application

Souhrn

Práce řeší rozhodovací problém, výběr společnosti zabývající se výrobou a distribucí profesionálních vlasových produktů k budoucí spolupráci. K řešení tohoto problému bylo použito ekonomicko-matematických modelů, konkrétně metod vícekriteriální analýzy a vícekriteriálního hodnocení. Práce postupovala dle standardních fází všech rozhodovacích procesů. Použitím bodovací metody budou stanoveny váhy jednotlivých kritérií. Pomocí bazální a ideální varianty vytvoříme standardizovanou kritériální matici k potlačení rozdílnosti měrných jednotek. Aplikací metody váženého součtu dojde k výběru nejvhodnější varianty a zároveň bude sestaveno pořadí všech variant.

Summary

This work examines problem of a decision, a choice of company concerned with a production and distribution of professional hair products for a future cooperation. For solution of this problem economical-mathematical models were used, specifically methods of multiple-criteria analysis and multiple-criteria evolution. The work followed standard phases of all decision processes. Weight of particular criteria will be based on using of point method. By using of basal and ideal variant will be created standard criteria matrix to suppress the differences of measuring units. by application of weighted sum method the best variant will be chosen and order of all variant will also be set.

Klíčová slova: váhy, kritéria, varianty, rozhodovací problém, vícekriteriální rozhodování

Keywords: weights, criteria, decision problem, multiple-criteria decision

Obsah

1	Úvod.....	9
2	Cíle a metodika práce	10
3	Teorie - teoretická východiska.....	11
3.2	Teorie rozhodování	11
3.2	Operační výzkum	12
3.2.1	Modely operačního výzkumu	12
3.3	Modely vícekriteriálního rozhodování.....	14
3.3.1	Model vícekriteriální analýzy variant	14
3.3.2	Stanovení kritérií.....	15
3.3.3	Tvorba variant.....	16
3.3.4	Varianty se speciálními vlastnostmi	16
3.3.5	Typy informací	17
3.3.6	Metody stanovení vah kritérií	18
3.4	Metody vícekriteriálního hodnocení variant.....	20
3.4.1	Bodovací metoda a metoda pořadí.....	21
3.4.2	Metody vyžadující aspirační úrovně kritérií	21
3.4.3	Lexikografická metoda	22
3.4.4	Metoda váženého součtu.....	23
4	Praktická část	25
4.1	Charakteristika řešeného objektu.....	25
4.1.1	Popis současného stavu.....	25
4.1.2	Popis problému a cíl řešení	25
4.2	Analýza a řešení problému	26
4.2.1	Zástupci vlasových společnosti	26
4.3	Stanovení kritérií rozhodování.....	27
4.4	Vyjádření variant	29
4.5	Stanovení vah kritérií.....	32
4.5.1	Pracovní dotazník	32
4.5.2	Výpočet hodnoty jednotlivých vah	34
4.6	Metoda váženého součtu (WSA)	34
4.6.1	Standardizace kriteriální matice.....	34

4.6.2	Vyhodnocení WSA	35
5	Závěr	36
6	Seznam použitých zdrojů.....	38
7	Přílohy.....	39

1. Úvod

Rozhodování respektive rozhodovací procesy jsou běžnou součástí každodenního života. V soukromém životě je většina rozhodnutí intuitivní a rozhodování probíhá na základě vlastních zkušeností. Ve sféře profesní řídí vrcholoví manažeři svými rozhodnutími chod organizací. Ať se jedná o rozhodování v situacích banálních či maximálně důležitých, vždy se jedná o to, rozhodnout se správně a vybrat nejlepší možné řešení.

Existuje mnoho teorií rozhodování, které se liší svým pohledem na rozhodovací procesy. V této práci se zaměříme na kvantitativně orientované teorie rozhodování založené na aplikaci matematických modelů a metod.

Rozhodovací problém, výběr společnosti zabývající se vlasovou kosmetikou a jejího produktu pro práci v oblasti kadeřnických služeb, vzhledem ke své povaze bude řešen pomocí metod vícekriteriálního rozhodování.

Tato práce je objektivním shrnutím problematiky rozhodovacích procesů a jejich řešení pomocí ekonomicko-matematických metod a modelů. Vzhledem k obecnosti těchto metod a jejich širokému využití, je tato práce velmi zobecnitelná a je možné z ní vycházet při řešení jakéhokoliv rozhodovacího problému.

2. Cíle a metodika práce

Hlavním cílem této práce je výběr jedné firmy zabývající vlasovou kosmetikou, která bude nejlépe splňovat požadovaná kritéria. Pro srovnání a výběr konečné varianty budou použity zvolené metody vícekriteriálního hodnocení variant. Dílčími cíli této práce je vypracování přehledu vhodných metod.

Pro zpracování bakalářské práce bude použita analýza odborných literárních zdrojů a informace o jednotlivých vlasových společnostech získaných osobními konzultacemi s jejich zástupci.

V teoretické části práce se budeme zabývat přehledem teoretických východisek rozhodovacích procesů, především metodami vícekriteriální analýzy variant. Formulacemi variant možných řešení. Metodami stanovení vah kritérií.

V druhé, praktické části bude na základě požadavku rozhodovatele proveden výběr vhodné vlasové společnosti jejího produktu. Nejdříve budou stanoveny váhy kritérií pomocí bodové metody a následně metodou váženého součtu bude proveden výběr nejvhodnější varianty ze všech možných variant řešení.

V závěru bude interpretován výsledek rozhodovacího procesu. Tím bude název firmy s vlasovou kosmetikou, která nejvhodněji odpovídá předem stanoveným preferencím rozhodovatele a pořadí vhodnosti dalších alternativ řešení.

3. Teorie - teoretická východiska

3.1. Teorie rozhodování

Rozhodování je každodenní manažerskou činností, její kvalitou provedení je významně ovlivněna efektivita firmy. Najít a vybrat v dané situaci nejvhodnější řešení, přijmout rozhodnutí a nést jeho následky je jednou z hlavních povinností manažera. (Fotr, Dědina, 1993, Mohelská, Pitra, 2012)

Pojem rozhodovací problém lze vymezit jako odchylku žádoucího stavu od reálného stavu. Rozsah a důležitost jednotlivých problémů je různá a jejich ignorování může vést k nevratným negativním dopadům pro celou organizaci. Rozhodovací proces chápeme jako způsob hledání nejvhodnějšího řešení rozhodovacího problému posouzením všech možných variant a výběrem nejvhodnější varianty dle zadaných požadavků. (Fotr, Dědina, 1993)

Podle Šubrta (2011) je rozhodovací proces multidisciplinární problém. Metody řešení rozhodovacích problémů vychází z otázek, co řešíme a jakým způsobem budeme postupovat. K vybrání nejlepšího možného řešení je nezbytně nutná znalost stavu, ve kterém se problém nachází a dobré pochopení rozhodovacího procesu. Realizaci vlastního rozhodování lze rozdělit do čtyř etap.

Podle nositele Nobelovy ceny H. A. Simona rozlišujeme čtyři etapy rozhodovacího procesu takto:

Identifikace (*Intelligence activity*) je velmi důležitou fází rozhodovacího procesu. Vymezuje se v ní podrobný charakter rozhodovacího problému. V této fázi se shromažďují a analyzují informace získávané z vnitřních zdrojů i z okolí organizace. Výsledkem této fáze je výčet omezujících podmínek, které jasně vyjadřují, jaké optimální parametry má mít výsledné rozhodnutí.

Návrh variant (*Design activity*), na základě informací z první fáze procesu rozhodování, se v této fázi formulují kritéria, vymezují se činnosti směřující k řešení problému a analyzují se vhodné varianty řešení splňující stanovená kritéria.

Výběr řešení (*Choice activity*), tato fáze zahrnuje vyhodnocení jednotlivých variant a jejich výhod. Dochází se zde pomocí předem stanovených kritérií a metod srovnání k výběru nejvhodnější varianty k řešení, její přijetí k realizaci.

Kontrola výsledků (*Review activity*) ve čtvrté průběhové etapě dochází ke kontrole dosažených výsledků a stanovení odchylek od předem vytýčených cílů. Tato část rozhodovacího procesu na základě vyhodnocení výsledků realizované varianty, může iniciovat další rozhodovací proces. (Šubrt a kol., 2011, Fotr, Dědina, 1993, Mohelská, Pitra 2011)

3.2 Operační výzkum

Operační výzkum (*Operational research*) můžeme charakterizovat jako soubor vědních disciplín zabývajících se analýzou rozhodovacích problémů ve složitých systémech a zároveň jako prostředek k nalezení optimálního řešení.

Z hlediska historického, rozvoje operativní výzkum dosáhl v období 2. Světové války, kde se využíval k analýze složitých taktických vojenských problémů a operací. V poválečném období došlo k velkému ekonomickému rozvoji, který měl za následek rozvoj metod operativního výzkumu, jejichž aplikace našla uplatnění i na poli ekonomickém. K dalšímu rozvoji operačního výzkumu došlo v souvislosti s rozvojem výpočetní techniky. (Fotr, Dědina, 1993, Jablonský, 2002)

Hlavním cílem operačního výzkumu je dosáhnout v rámci jednoho organizačního systému takovou úroveň provádění operací, která zajistí co možná nejlepší fungování celého systému. (Jablonský, 2002)

3.2.1 Modely operačního výzkumu

Podle Jablonského (2002) základním nástrojem operačního výzkumu je matematické modelování. Pokud tedy analyzujeme nějaký systém pomocí operačního systému, analyzujeme model systému, který je jeho zjednodušeným obrazem. Mezi základní výhody práce s modelem patří:

- **Strukturalizace systému a vyjádření všech možných variant stavů systému**
 - **Zkrácení času při analyzování chování systému**
 - **Změnou parametrů lze jednoduše experimentovat**
 - **Náklady na experimenty jsou nižší než při experimentu s reálným objektem.**
- (Jablonský 2002)

Modely operačního výzkumu se neustále rozvíjí. Vznikají nové modely, nové metody a jejich modifikace. Mezi základní modely operační analýzy patří:

Optimalizační modely

Cílem optimalizačního modelu je nalezení nejlepšího možného řešení problému. Tyto modely mají velmi obecný charakter a do této skupiny patří modely lineárního a nelineárního programování, dynamické a stochastické programování, vícekriteriální rozhodování. Metodami vícekriteriálního rozhodování se v této práci budeme zabývat podrobněji.

Distribuční a dopravní metody

Slouží k řešení problému spojených s dopravou. Jedná se o speciální skupinu úloh lineárního programování, která je z větší části založena na teorii grafů a optimalizačních modelech.

Stochastické modely

Jsou analytické modely, které nám dávají informace o systémech s náhodným chováním. (Brožová, Houška 2003)

Teorie grafů

V praxi je to velmi používaná teorie ve vrcholových manažerských funkcích. Nejčastější využití se nachází v oblasti analýzy a řízení projektů. Schéma modelu je znázorněno graficky. (Jablonský 2002)

Simulační modely

Tyto modely nemají analytický charakter. Napodobují chování a strukturu zkoumaných objektů. Představiteli tohoto speciálního typu modelu jsou např. modely marketingové, hromadné obsluhy a zásob. (Brožová, Houška 2003)

Postup práce při řešení jakéhokoliv rozhodovacího problému s pomocí matematických modelů operační analýzy, je vždy stejný a může být rozdělen do těchto fází:

Formulace úlohy – tato fáze obsahuje analýzu systému organizace, určení cílů, definici problémů, určení variant řešení.

Sestavení modelu – tato fáze obsahuje určení vstupních informací, stanovení kritérií, sestavení modelu.

Řešení modelu – zde dochází k výběru jednoho nebo více optimálních řešení.

Ověření modelu – v této fázi probíhá analýza odchylek vytvořeného modelu od reality

Realizace řešení – v této konečné fázi dochází k sestavení plánu realizace výsledné varianty řešení a její následné kontrole. (Macek, Mainzová, 1995)

3.2. Modely vícekriteriálního rozhodování

Modely vícekriteriálního rozhodování podle Šubrt (2011) zobrazují rozhodovací problémy, v nichž se důsledky rozhodnutí posuzují podle více kritérií.

Vícekriteriálnost charakterizuje téměř každou rozhodovací situaci. Účelem modelů vícekriteriálního rozhodování je nalézt jedno „nejlepší“ řešení nebo uspořádání množiny variant.

3.2.1. Model vícekriteriální analýzy variant

Vícekriteriální analýza variant patří do metod vícekriteriálního rozhodování. Jejím hlavním úkolem je nalezení nejlepší varianty z konečného seznamu variant možných řešení a doporučit ji k realizaci. (Brožová, Houška2003).

V modelech vícekriteriální analýzy variant je dána končená množina m variant, která je hodnocená n kritérii. Je-li hodnocení variant dle kritérií kvantifikováno, můžeme údaje uspořádat do *kriteriální matice* \mathbf{Y} viz. vzorec č. 3.1.

$$Y = \begin{pmatrix} y_{ij} & f_1 & f_2 & \dots & f_n \\ a_1 & \left(\begin{array}{cccc} y_{11} & y_{12} & \dots & y_{1n} \\ y_{21} & y_{22} & \dots & y_{2n} \\ \vdots & \dots & \dots & \dots \\ y_{m1} & y_{m2} & \dots & y_{mn} \end{array} \right) \\ a_2 \\ \vdots \\ a_m \end{pmatrix} \quad (3.1)$$

V matici $Y = (y_{ij})$ sloupce odpovídají stanoveným kritériím a řádky odpovídají hodnoceným variantám. Prvek (y_{ij}) potom vyjadřuje hodnocení i -té varianty podle j -tého kritéria. (Šubrt a kol., 2011)

3.2.2. Stanovení kritérií

Stanovení kritérií a jejich vyjádření je nezbytně nutné k posouzení a nalezení nejvhodnější varianty k realizaci při řešení konfliktů. Základem pro stanovení kritérií hodnocení jsou především cíle, kterých se má při řešení rozhodovacího problému dosáhnout.

Výsledný soubor kritérií by měl splňovat tyto požadavky:

- **Úplnost souboru.**
- **Opercionalita** souboru kritérií znamená plnou srozumitelnost jednotlivých kritérií, z nichž každé má svůj jasný význam, který je plně srozumitelný.
- **Opercionalita** kritérií souvisí s jejich měřitelností. Je nutné vyjádření důsledků variant vůči danému kritériu.
- **Neredundance** souboru kritérií znamená, že každé kritérium je, v hodnocení variant použité jen jednou, že nedochází k tzv. duplicitě kritérií
- **Minimální rozsah** kritérií napomáhá jednoduššímu závěrečnému hodnocení. Rozsah nesmí být zmenšován na úkor úplnosti souboru kritérií. (Fotr, Dědina 1993)

Podle povahy kritéria je dělíme na:

- **Maximalizační**, jejichž předpokladem je, že nejvhodnější variantu představují nejvyšší hodnoty.
- **Minimalizační**, v tomto případě mají nejvhodnější varianty hodnoty nejnižší.

Při práci s vícekritériální maticí je výhodné pracovat s kritérii, které mají stejnou povahu, buď maximalizační nebo minimalizační. Ve většině případů tomu tak není. K převodu na jednotnou maximalizační povahu kritérií je nejčastěji používáno dvou způsobů:

1. Vynásobením celého sloupce kritériální matice -1 , transformaci vyjádříme $y_{ij}' = -y_{ij}$

2. Výpočtem hodnot, které udávají zlepšení proti nejhorší kriteriální hodnotě, transformaci vyjádříme $y' = y_{ij} - \max(y_{ij})$

Podle kvantifikovatelnosti dělíme kritéria:

- Kritéria **kvantitativní**, která nazýváme objektivními kritérii. Hodnoty těchto kritérii jsou objektivně měřitelné údaje.
- Kritéria **kvalitativní** mají charakter subjektivního vyjádření rozhodovatele, jejich hodnoty nejsou měřitelné. (Šubrt a kol., 2011)

3.2.3. Tvorba variant

Podle Fotr, Dědina (1993) patří tvorba variant k nejvýznamnějším fázím rozhodovacích problémů. Kvalita tvorby variant úzce souvisí s kvalitou řešení celého rozhodovacího problému. Základem je tvorba dostatečně širokého souboru variant, jedině tak je možná vybrat opravdu optimální variantu k řešení.

Ze souboru všech možných variant řešení je nutné nejdříve odstranit varianty nepřipustné. Za tyto považujeme varianty, které nesplňují některé cíle rozhodovacího problému a varianty, které překračují stanovené omezující podmínky.

Následné kroky hodnocení variant souvisí s velikostí souboru všech přípustných variant. Jestliže výsledný soubor přípustných variant příliš velký, rozdělíme hodnocení variant na dvě etapy.

V první etapě pomocí hrubého posouzení, pomocí zúženého množství vybraných kritérií eliminujeme varianty, které jsou podle daných kritérií méně výhodné.

V druhé etapě dojde k posouzení variant pomocí náročnějších metod vícekriteriálního hodnocení. (Fotr, Dědina 1993)

3.2.4. Varianty se speciálními vlastnostmi

V rámci řešení rozhodovacích procesů pomocí matematických modelů vícekriteriální analýzy variant je účelné definovat varianty se speciálními vlastnostmi.

Dominovaná varianta

Podle Šubrt a kol. (2011). Za předpokladu, že všechna kritéria jsou maximalizační, pak varianta a_i dominuje variantu a_j , jestliže platí $(y_{i1}, y_{i2}, \dots, y_{ik}) \geq (y_{j1}, y_{j2}, \dots, y_{jk})$ a existuje aspoň jedno kritérium f_l , že $y_{il} > y_{jl}$.

Paretovská varianta

Paretovskou variantou nazýváme varianty nedominované, které mohou dosáhnout lepšího ohodnocení podle nějakého kritéria pouze cenu zhoršení jiného kritéria. Pokud je možné kompenzovat jednotlivá kritéria, pak je možné jako vhodnou variantu vybrat jakoukoliv z variant paretovských. (Šubrt a kol., 2011)

Ideální varianta

Ideální varianta je variantou reálnou nebo hypotetickou. Vyznačuje se tím, že její hodnoty ve všech stanovených kritériích jsou nejlepší.

Bazální varianta

Bazální variantou reálnou nebo hypotetickou, jejíž hodnoty všech kritériích jsou současně nejhorší.

Bazální a ideální varianty obvykle neexistují, ale pro lepší představivost o kvalitě nejhorších a nejlepších variant je dobré je znát.

Kompromisní varianta

Je variantou nedominovanou. Stanovení kompromisní varianty je závislé na použitém postupu řešení. Kompromisní variantu lze určit několika způsoby. Způsob, jakým bude kompromisní varianta určena, vychází buď přímo ze zadání rozhodovací, úlohy nebo jejího cíle. (Šubrt a kol., 2011)

3.2.5. Typy informací

Typ informace, které máme o preferencích mezi jednotlivými kritérii a variantami, jsou jedním z hledisek podle, kterých klasifikujeme úlohy vícekritériální analýzy variant.

Typy informací a jejich charakteristika:

1. **Žádná informace** – je přípustná pouze pro preference mezi kritérii
2. **Nominální informace** – je přípustná pouze pro preference mezi jednotlivými kritérii. Stanovuje se tzv. *aspirační úroveň*, která představuje dolní hranici hodnot, při které může být varianta akceptována. Rozděluje varianty na akceptovatelné a neakceptovatelné.
3. **Ordinální informace** – tato informace vyjadřuje pořadí kritérií podle důležitosti nebo pořadí variant podle jejich hodnocení kritérii.
4. **Kardinální informace** – má kvantitativní i kvalitativní charakter. Číselně vyjadřuje o kolik je jedna varianta lepší než druhá na základě stanovených kritérií. Preference kritérií zde představují váhy kritérií. (Šubrt a kol., 2011, Brožová, Houška, 2003)

3.2.6. Metody stanovení vah kritérií

Fotr, Dědina (1993) uvádí, že většina metod vícekritériálního rozhodování variant nejdříve vyžaduje stanovení vah, jednotlivých kritérií hodnocení. Váhy představují číselné vyjádření důležitosti hodnoceného kritéria. Obecně platí, že čím, je kritérium vzhledem ke stanovenému cíli důležitější, je jeho váha vyšší.

Výběr metody závisí typu informace, která je potřebná ke vstupu. Metody lze vzájemně kombinovat nebo používat paralelně, vždy však za účelem dosažení cíle.

Bodovací metoda

Metoda bodovací vychází z předem stanovené stupnice bodů. Je možné používat i desetinná čísla. Hodnocení každého kritéria vyjádříme počtem bodů.

Váhu jednotlivých kritérií vypočteme tak, že počet bodů daného kritéria dané varianty vydělíme počtem všech bodů, které byly rozděleny mezi jednotlivá kritéria. Tím je zaručeno, že součet všech vah bude roven 1. (Fotr, Dědina 1993, Brožová, Houška 2003)

Je-li obecně j -té kritérium ohodnoceno b_j body (jedinou hodnotou nebo součtem hodnot při hodnocení více experty) vypočítá se jeho váha na základě vztahu viz. vzorec č. 3.2.

$$v_j = \frac{b_j}{\sum_{j=1}^n b_j}, j = 1, \dots, n \quad (3.2)$$

Tento vzorec normalizuje informace o preferencích kritérií, proto tento postup nazýváme normalizace vah kritérií. (Šubrt a kol., 2011)

Metoda pořadí

Metoda pořadí se nejvíce využívá v případech, kdy jsou kritéria hodnocena více experty. Postupuje se tak, že nejdůležitější kritérium dostane n bodů, počet těchto bodů je stejný jako počet kritérií. Druhé kritérium podle pořadí dostane počet bodů $n-1$. Nejméně důležité kritérium jeden bod.

Výpočet vah se z bodového hodnocení se provádí pomocí normalizace podle vztahu viz. vzorec č. 3.3.

$$v_j = \frac{b_j}{\sum_{j=1}^n b_j}, j = 1, \dots, n \quad (3.3)$$

Kde b_j je součet všech bodů, které experti j -tému kritériu přidělili. (Šubrt a kol., 2011)

Metoda Fullerova trojúhelníku

Metoda párového srovnávání se používá v případech, kdy ordinální informace vyjadřuje vztah pouze mezi dvojicemi hodnotících prvků.

Pokud bude platit, že rozhodovatel ohodnotí kritérium j je důležitější než kritérium l a zároveň platí, že kritérium l je méně důležité než j , stačí pak provést počet srovnání viz. vzorec č. 3.4.

$$N = \frac{n(n-1)}{2} \quad (3.4)$$

Kde n je počet porovnávaných prvků.

K párovému porovnání se nejčastěji používá Füllerův trojúhelník. Metoda spočívá v porovnávání dvojice prvků, vždy se zakroužkuje důležitější prvek. Pokud označíme počet zakroužkování j -tého prvku n_j , pak váhu tohoto prvku vypočteme podle vzorce viz. vzorec č. 3.5.

$$v_j = \frac{n_j}{N}, j = 1, 2, \dots, n \quad (3.5)$$

Nevýhodou této metody výpočtu vah kritérií je, že některá hodnota n_j je rovna 0 hodnota vah, je také 0. V těchto případech se ke všem hodnotám n_j přičteme jedna, čímž se zvýší důležitost kritéria a každé bude porovnáváno samo se sebou. (Brožová, Houška, 2001)

3.3. Metody vícekritériálního hodnocení variant

Fotr, Dědina (1993) uvádí, že metody vícekritériálního hodnocení variant mají obecný charakter, který je nezávislý na obsahové náplni variant rozhodování. Vzhledem k této obecnosti je možné užít stejné metody ke stanovení preferenčního uspořádání věcně odlišných variant. Úkolem těchto matematických modelů je najít optimální variantu řešení rozhodovacího problému z konečného souboru přípustných variant, podle stanovených kritérií. Metody hodnocení variant se liší podle typu vstupních informací. Nyní uvedeme příklady těchto metod.

3.3.1. Bodovací metoda a metoda pořadí

Tyto dvě metody nevyžadují informaci o preferencích kritérií. Model musí obsahovat preference variant podle jednotlivých kritérií. Následný postup je velmi jednoduchý a je rozdělen do tří kroků:

1. Nejdříve bude, každá varianta ohodnocena podle každého kritéria číslem b_{ij} .

V případě metody pořadí jsou varianty ohodnoceny na stupnici 1a k , tak aby nejlepší ohodnocení bylo vyjádřeno hodnotou k .

2. Součtem všech dílčích hodnot vyjádříme celkové hodnocení každé varianty viz. vzorec č. 3.6.

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

(3.6)

3. Varianty se seřadí podle hodnot b_i . Kompromisní varianta je vybrána podle vztahu

$$a_1 : b_1 = \max (b_i)$$

V případě, že je potřeba vybrat více variant, vybírá se na základě výsledného pořadí variant. (Brožová, Houška, 2003)

3.3.2. Metody vyžadující aspirační úrovně kritérií

Tyto metody při vstupu vyžadují nominální informace o kritériích a jsou založeny na porovnávání kritériálních hodnot variant s aspiračními úrovněmi kritérií. Je nutné znát nejhorší možnou hodnotu kritérií a kardinální hodnocení variant podle jednotlivých kritérií.

Tato metoda rozdělí množinu přípustných variant na akceptovatelné a neakceptovatelné varianty.

Na základě stanovení požadavků rozhodovatele vyjádřené aspirační úrovní může dojít ke dvěma situacím:

1. Pokud jsou stanoveny aspirační úrovně příliš volně, bude množina akceptovatelných variant příliš velká. V tomto případě je nutné zadat novou přísnější aspirační úroveň.

2. Pokud jsou stanovené aspirační úrovně příliš vysoké, může být výsledná akceptovatelná množina prázdná. V tomto případě je nutné snížit požadavky vyjádřené aspiračními úrovněmi.

Za předpokladu, že je známá nominální informace o kritériích a jsou kardinálně ohodnoceny varianty jednotlivých kritérií, k hodnocení variant lze použít dvě metody

Metoda konjunktivní připouští jako akceptovatelné varianty pouze ty, které splňují **všechny** aspirační úrovně viz. vzorec č. 3.7.

$$M = \{a_i \mid y_{ij} \geq z_j \text{ pro všechna } j = 1, \dots, n\} \quad (3.7)$$

Kde z_j je minimální požadované hodnocení varianty podle j -tého kritéria.

Metoda disjunktivní v případě této metody jsou přípustné ty varianty, které splní alespoň **jeden požadavek** viz. vzorec č. 3.8.

$$M = \{a_i \mid y_{ij} \geq z_j \text{ pro alespoň jedno } j = 1, \dots, n\} \quad (3.8)$$

Tato metoda je vhodná k výběru akceptovatelných variant před použitím metod využívajících kardinálních informací. (Brožová, Houška 2003)

3.3.3. Lexikografická metoda

Tato metoda vyžaduje ordinální informace. V zadání je vyžadováno, aby byla stanovena důležitost kritérií a pořadí variant podle jednotlivých kritérií. Tato metoda vychází z porovnávání variant podle nejdůležitějšího kritéria. V případě, že výsledkem bude více variant se shodnou hodnotou podle nejdůležitějšího kritéria, použije se druhé

nejdůležitější kritérium dle pořadí kritérií. Takto, se pokračuje pomocí dalších kritérií v pořadí, dokud nebudou všechna kritéria vyčerpána nebo nebude nalezena jedna kompromisní varianta. (Šubrt a kol., 2001)

3.3.4. Metoda váženého součtu

Metoda váženého součtu je speciálním případem metody funkce užitku. Tato metoda vyžaduje kardinální informace, kritériální matici \mathbf{Y} a vektor vah kritérií \mathbf{v} . Lze jí použít v případě výběru jedné nejvýhodnější varianty, tak i k uspořádání variant podle výše užitku.

Podle (Brožová, Houšek, 2003) dosáhne-li varianta a_i podle kritéria f_j určité hodnoty y_{ij} , přináší tak uživateli určitý užitek, který lze vyjádřit pomocí funkční hodnoty dílčí funkce užitku $u_j(y_{ij})$. Funkční hodnoty užitku leží v intervalu $\langle 0,1 \rangle$. Čím je hodnota vyšší tím je varianta výhodnější. Celkový užitek variant je pak získán agregací dílčích funkcí užitků podle vztahu viz. vzorec č. 3.9.

$$u(a_i) = \sum_{j=1}^m v_j u_j(y_{ij}) \tag{3.9}$$

Kde u_j jsou dílčí funkce užitku jednotlivých kritérií v_j jsou váhy kritérií.

Algoritmus metody váženého součtu:

1. Nejdříve převedeme všechna kritéria na stejnou hodnotu. Všechna minimalizační kritéria převedeme na kritéria maximalizační.
2. V této fázi vyjádříme ideální variantu H s ohodnocením (h_1, \dots, h_n) a bazální hladinu D s ohodnocením (d_1, \dots, d_n)

3. Pomocí ideální a bazální hladiny vytvoříme kritériální matici \mathbf{R} . Prvky této matice získáme viz. vzorec č. 3.10.

$$r_{ij} = \frac{y_{ij} - d_j}{h_j - d_j} \quad (3.10.)$$

Kritériální matice \mathbf{R} již představuje matici hodnot funkce užitku z i -té varianty podle j -tého kritéria. Ideální variantě bude odpovídat hodnota 1 a bazální variantě hodnota 0.

4. Vypočteme agregovanou funkci užitku viz. vzorec č. 3.11.

$$u(a_i) = \sum_{j=1}^n v_j r_{ij} \quad (3.11.)$$

5. Varianty seřadíme podle hodnot $u(a_i)$. Varianty s nejvyššími hodnotami užitku považujeme za řešení. (Brožová, Houšek, 2003, Šubrt a kol., 2011)

4 Praktická část

V této části práce se bude nacházet řešení stanoveného problému. Posloupnost řešení tohoto rozhodovacího procesu bude provedeno dle systémového přístupu H. Simona. Praktické výpočty budou vycházet z výše popsaných metod a modelů vícekritériálního rozhodování.

4.1 Charakteristika řešeného objektu

Kadeřnice Pavla Pencová již deset let podniká v oblasti služeb již od roku 2004 na základě živnostenského listu vystaveného živnostenským úřadem v Hradci Králové. Hlavní náplní jsou komplexní kadeřnické služby. Tyto služby představují: střih, permanentní barvení, melírování, trvalá ondulace, prodlužování vlasů a vždy konečný styling. Důraz je kladen na stoprocentní profesionální práci a uspokojení maximálního počtu zákazníků.

4.1.1 Popis současného stavu

V současné době kadeřnice Pavla Pencová spolupracuje s firmou Vitality's a používá permanentní barvy z portfolia této firmy s názvem Art Absolute. Jedná se o profesionální barvu, která je určena náročným kadeřníkům.

4.1.2 Popis problému a cíl řešení

Vzhledem k charakteru podnikání je výběr společnosti zabývající se výrobou vlasových produktů velmi důležitý. Nejedná se pouze o portfolio vlasových produktů, které jsou základním kamenem kadeřnické činnosti, důležitá je vzájemná komunikace mezi kadeřníkem a vlasovou společností. V současné době se kadeřnice Pavla Pencová rozhoduje, zda dál spolupracovat se společností Vitality's nebo navázat spolupráci s jinou společností. Cíl řešení spočívá ve výběru nejvhodnější společnosti zabývající se vlasovou kosmetikou.

4.2 Analýza a řešení problému

4.2.1 Zástupci vlasových společností

Rozhodovatel na základě osobních zkušeností zadal tři společnosti zabývající se vlasovou kosmetikou na různých úrovních. Rozdíly mezi těmito společnostmi jsou především v propagaci produktů, v kvalitě produktů, v ceně produktů a distribuci těchto produktů.

Vlasová společnost Schwarzkopf

Společnost Schwarzkopf je pojmenovaná po svém zakladateli Hansi Schwarzkopfovi, který v roce 1898 otevřel v Berlíně první malou drogerii a tím se započala stopatnáctiletá historie této značky. Úspěch této značky spočívá v důsledném dodržování a naplňování všech přání a očekávání spotřebitelů, vyjádřené sloganem: „Profesionální péče o Vaše vlasy.“ Své podnikání staví na pěti základních kamenech, kterými jsou: spolehlivost, kvalita, důvěra, inovace a odborná způsobilost.

V roce 1995 se společnost Schwarzkopf stala jednou ze čtyř strategických oblastí firmy Henkel. Společnost Schwarzkopf jako dceřiná společnost firmy Henkel cítí maximální odpovědnost za život příštích generací a ve svých aktivitách využívá procesy podporující trvale udržitelný rozvoj v regionálním i celosvětovém měřítku.

To, že je tato značka považována spotřebiteli za velmi kvalitní a důvěryhodnou, potvrzují průzkumy časopisu Reader's Digest, který ročně osloví přes 24 000 svých čtenářů, aby určili nejdůvěryhodnější značky v Evropě a to v 31 produktových kategoriích. Tímto časopisem byla značka Schwarzkopf opakovaně zvolena „nejdůvěryhodnější značkou.“

Vysoká odbornost kadeřníků pracujících se značkou Schwarzkopf je cílem této společnosti. Pro tyto účely slouží ASK akademie Schwarzkopf se svými pobočkami po celém světě. Ask akademie je složená z týmu národních profesionálních školitelů pro Českou a Slovenskou republiku a z hostů, mezi něž patří přední čeští i zahraniční kadeřníci.

Spolupráce s firmou Schwarzkopf probíhá prostřednictvím obchodního zástupce. Prostřednictvím obchodního zástupce probíhá veškerá komunikace při objednávání produktů a řešení reklamací. Jeho povinností jsou pravidelné schůzky s klienty, na kterých předává informace o budoucích vzdělávacích akcích, o připravovaných produktových

inovací a nákupních výhodách, které firma aktuálně nabízí. Prostřednictvím obchodního zástupce je možné připojit se k programu Partner. Díky tomuto programu je možné dosáhnout až 20% slevy při nákupu produktů a až o 50% snížení ceny vzdělávacích kurzů.

Značka Schwarzkopf nabízí nejen jednu barvu, ale celé portfolio produktů, které mají buď doplňující charakter, nebo dávají možnost výběru mezi heterogenními produkty. Dodání těchto produktů na základě objednávky společnost garantuje do tří pracovních dní.

Vlasová společnost Vitalityś

Společnost Vitalityś je společnost s dvacetiletou tradicí a původem v Itálii. Nejvyšší kvalita, cenová konkurenceschopnost, progresivní přístup, důkladná kontrola v produkci a vědeckotechnologický výzkum je krédem této společnosti.

Pro stálý profesionální růst kadeřnic a kadeřníků a jejich orientaci v nových trendech společnost pořádá mezinárodní vlasové show s účastí mistrů kadeřníků, kurzy technologických postupů práce s barvami, stříhové kurzy a školení společenských účesů.

Společnost Vitalityś spolupracuje s kadeřnickými salony a kadeřníky prostřednictvím obchodního zástupce a na základě sjednané smlouvy o spolupráci. Tímto způsobem je možné získat 10% slevu na všechny produkty této společnosti a to bez vymezení výše odběru.

Produkty této společnosti je možné nakoupit ve Velkoobchodě s vlasovou kosmetikou Burian se sídlem v Hradci Králové, každý pracovní den. Společnost Vitalityś garantuje dodání objednávky do tří pracovních dní.

Portfolio firmy Vitalityś obsahuje čtyři varianty permanentních barev.

Firma Fanola

Fanola je italská firma, která na trhu působí pouhých pět let. Základním produktem této společnosti je permanentní barva Fanola, která se vyznačuje především svojí nízkou cenou. Svojí řadu firma rozšířila o barvu Fanola Oro, která již obsahuje šetrné látky v podobě arganového oleje, přesto její hlavní výhodou je nízká cena.

4.3 Stanovení kritérií rozhodování

Pro výběr konkrétních rozhodovacích možností je nutné nejdříve vyjádřit kritéria, která budou pokrývat všechna hlediska výběru. Jako kritéria byly vybrány charakteristiky,

kteře nejvíce vystihují měřitelné rozdíly, jak mezi jednotlivými vlasovými společnostmi, tak mezi jednotlivými barvicími produkty a svojí podstatou ovlivňují zisk z podnikatelské činnosti.

Na základě těchto požadavků byla stanovena tato kritéria:

Cena barvy

Cena barvy je vyjádřena v korunách českých a bude přepočtena jednotné množství s důvodu rozdílných objemů jednotlivých produktů. Cenu vyjádříme v poměru 100ml/Kč. Cena barvicího produktu významně ovlivňuje výslednou cenu služby a je nákladem, proto toto kritérium považujeme za minimalizační.

Cena vyvíječe

Vyvíječ v různých obměnách je nedílnou součástí barvení. Je nezbytné nutný k chemickému procesu barvení. Je proto také nákladem ovlivňující výslednou cenu služby. Z tohoto důvodu považujeme toto kritérium za minimalizační.

Doba dodání

Doba dodání je závislá na dodacích lhůtách jednotlivých společností a možných alternativách nákupů. Je na ní závislá rychlost, s kterou je možné uspokojit potřeby zákazníka. Z tohoto důvodu toto kritérium považujeme za minimalizační.

Krytí bílých vlasů

Každý barvicí produkt má jinou schopnost krýt bílé vlasy. Tato schopnost je vyjádřena procenty krytí jednotlivých produktů. Pokud barva není schopna 100% krytí je v případě potřeby nutné vyhledat jinou alternativu. Z tohoto důvodu toto kritérium považujeme za maximalizační.

Čas oxidace

Je to stanovená doba, během které dochází v kutikule vlasu k oxidaci barevného pigmentu a tím k permanentnímu obarvení vlasu. Tento čas je vždy nutné dodržet a tím ovlivňuje délku celého pracovního procesu. Čas je vyjádřen v minutách a považujeme ho za minimalizační kritérium.

Kvalita

Kvalitu barvy lze vyjádřit dobou existence této společnosti, po kterou se věnovala vývoji svých produktů. Toto kritérium je vyjádřeno roky a je to kritérium maximalizační.

4.4 Vyjádření variant

Nejdříve uvedeme jednotlivé vlasové společnosti a jejich akceptovatelné produkty, které budou tvořit jednotlivé varianty.

Značka Schwarzkopf představuje tyto produktové varianty:

Igora Absolutes je barvou pro zralé vlasy s obsahem Biotin-s komplexu, který posiluje a regeneruje tento typ vlasů. Barevné pigmenty microfine nasytí barvou vnitřní jádro a tím poskytují 100% krytí bílých vlasů.

Igora Royal je dobře smíchatelný krém obsahující duhové mikropigmenty ColorCrystalComplex, které zamykají barvu pro intenzivní dlouhotrvající výsledek. Proteiny Miracle Tree zpevňují strukturu vlasů. Kationtové složky obsažené v developeru fungují jako kondicionér pro maximální péči barvy a úžasný lesk. Igora Royal kryje až 95% bílých vlasů.

Igora Senea je permanentní barva testovaná a doporučovaná pro použití při citlivé pokožce hlavy. Je založená na krémové receptuře se zklidňujícím rostlinným výtažkem. Využívá technologie SensoCalm pro maximálně šetrnou péči. Zároveň poskytuje intenzivní barevné výsledky a kryje až 90% bílých vlasů.

Společnost Schwarzkopf garantuje dodání produktů po objednání do tří pracovních dní. Historie této firmy trvá již 115 let.

Značka VitalityS představuje tyto produktové varianty:

Art Absolute color je permanentní barva pro náročné. Obsahuje novou technologii dvojího efektu, která spočívá v kombinaci barvicího krému a ochranného oleje, který se

přimíchává přímo do barvicího krému. Tato barva se vyznačuje větší stabilitou a delší udržitelností barvy, delikátní vůní, zářivým leskem a maximální ochranou.

Green Collection je krémová barva s nízkým obsahem amoniaku. Tato barva je výsledkem výzkumu, ve kterém přidáním směsi rostlinných výtažků bylo dosaženo zjemnění nežádoucích účinků permanentního barvení.

Zero „0“ je permanentní barvou neobsahující amoniak. Tato barva je vytvořena pro citlivou až alergickou pokožku. Barvení těmito barvami není plně kompaktní, výsledkem je duhová struktura, která vypadá velmi přirozeně.

Všechny tři produkty společnosti Vitality s mají 100% krytí bílých vlasů. Společnost působí na trhu 20 let. Zaručeno je dodání produktů od objednání do tří pracovních dní. Tyto produkty je možné pořídit denně ve velkoobchodě s vlasovými potřebami Burian v Hradci Králové

Značka Fanola představuje tyto produkty:

Fanola je profesionální barva na vlasy obsahující ginkgo bilobu a vitamíny E a C, které slouží jako antioxidanty. Zaručuje vysokou stabilitu odstínu a 100% krytí bílých vlasů.

Fanola Oro Therapy je bezamoniaková permanentní barva obohacena o keratin a arganový olej. Zaručuje 100% krytí bílých vlasů a dlouhodobé probarvení.

Produkty značky Fanola lze denně nakoupit ve velkoobchodě s vlasovými potřebami Burian v Hradci Králové. Společnost působí na trhu 5 let.

V níže uvedené tabulce jsou vyjádřeny akceptovatelné varianty produktů vybraných vlasových společností. Řádky obsahují jednotlivé varianty a sloupce odpovídající hodnoty kritérií všech variant. Tímto způsobem dosáhneme přehledného vyjádření variant a zároveň tímto způsobem vytvoříme kritériální matici, která poslouží jako výchozí bod pro další postup.

Kriter. jednotka	cena barvy	cena vyvíječe	krytí v %	Oxidace v min	dodací lhůta	Kvalita / roky
typ kritéria	min	Min	max	min	min	max
Igora Royal						
Absolutes	365	290	100	40	3	115
Igora Royal	351	290	95	30	3	115
Igora Senea	365	315	90	30	3	115
V. Green C.	140	140	100	45	1	20
V. Art	182	152	100	30	1	20
V. Zero	273	189	100	20	3	20
Fanola	89	75	100	35	1	5
Fanola Oro	99	78	100	40	1	5

Tabulka 4.1 – Kriteriaální matice (Zdroj): vlastní práce

Tato kriteriaální matice obsahuje jak minimalizační tak maximalizační kritéria. Pro práci s kriteriaální maticí je vhodné, aby všechna kritéria byla stejného typu. Buď maximalizační nebo minimalizační.

Zde uvádím kriteriální matici po převodu na maximalizační typ.

Kriter. jednotka	cena		oxidace v		dodací	
	cena b	vyvíječe	krytí %	min	lhůta	Kvalita/ roky
Igora Royal Absolutes	0	25	100	5	0	115
Igora Royal	14	25	95	15	0	115
Igora Senea	0	0	90	15	0	115
V. Green C.	225	175	100	0	2	20
V. Art	183	163	100	15	2	20
V. Zero	92	126	100	25	0	20
Fanola	276	240	100	10	2	5
Fanola Oro	266	237	100	5	2	5

Tabulka 4.2 – Matice Y maximalizační typ (Zdroj): vlastní práce

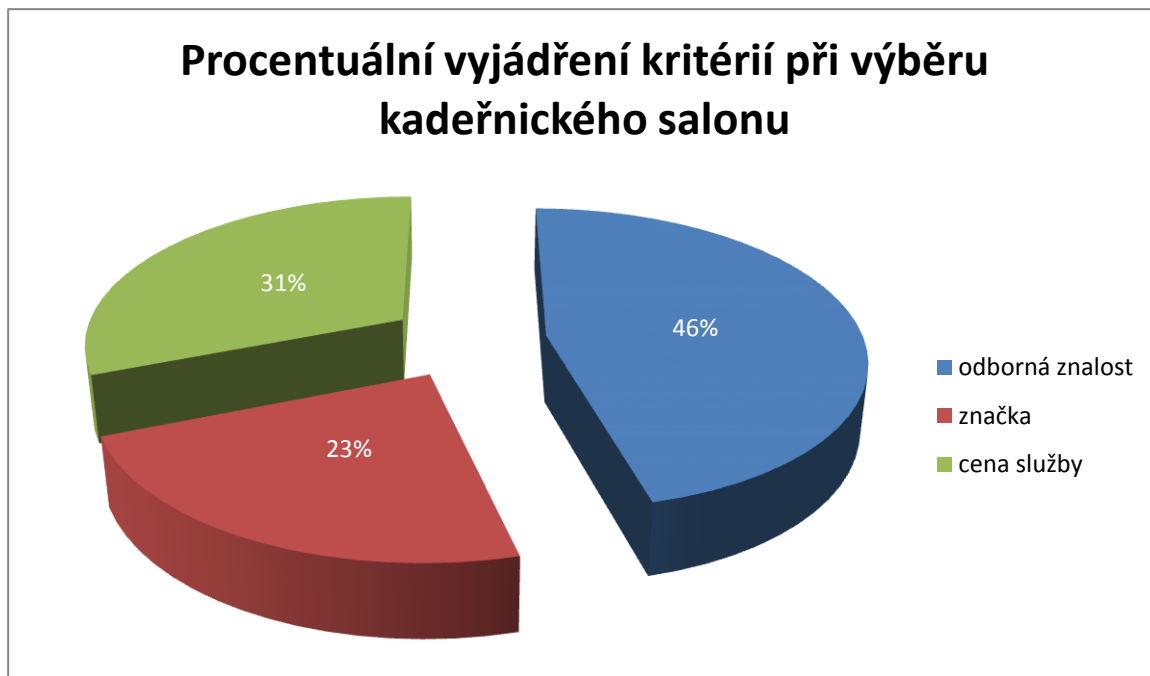
4.5 Stanovení vah kritérií

Stanovení preference kritérií je velmi důležité vzhledem k cíli práce a kvalitě řešení rozhodovacího problému. Od rozhodovatele bylo požadováno, aby pomocí bodů na stupnici od 0 do 10 za předpokladu, že čím vyšší hodnota preference, tím větší počet bodů ohodnotil jednotlivá kritéria. Rozhodovatel se vzhledem k objektivnějšímu hodnocení kritérií rozhodl provést malý průzkum, formou pracovního dotazníku, ze kterého získá pohled na cenu a kvalitu ze strany koncových spotřebitelů.

4.5.1 Pracovní dotazník

Pracovní dotazník byl vytvořen za účelem objektivního posouzení kritérií, která se týkají především cílových spotřebitelů. V tomto případě zákaznic. Obsahuje tři jednoduché otázky. Analýza výsledků tohoto pracovního dotazníku vyjadřuje vliv kvality a ceny na rozhodování zákazníků.

Procentní vyjádření výsledků první otázky dotazníku nalezneme v níže uvedeném grafu.



Graf 4.1 - Rozdělení zákaznických preferencí (Zdroj): vlastní práce

Interpretace výsledků pracovního dotazníku:

1. Zákaznicím záleží především na odborné způsobilosti kadeřníka, teprve potom ovlivňuje výběr kadeřnického salonu konečná cena služeb a vliv používané značky má nejmenší důležitost.
2. Zákaznice upřednostňují cenu před kvalitou v případě, že je jim uskutečněna možnost výběru.
3. Téměř polovina zákazníků upřednostňuje značky, jejichž neprofesionální alternativy vhodné pro domácí užití si mohou pořídit v maloobchodním řetězci.

Souhrnem lze říct, že pro zákaznice není hlavním vodítkem pro výběr služeb ani cena ani kvalita, ale odbornost poskytování služeb. Tyto informace poslouží rozhodovateli k objektivnímu stanovení důležitosti kritérií.

4.5.2 Výpočet hodnoty jednotlivých vah

V níže uvedené tabulce je v prvním sloupci uveden počet bodů stanovených rozhodovatelem a ve druhém sloupci jsou vypočtené váhy jednotlivých kritérií.

	b_i	$v_i = b_i / \sum b_i$
Cena Barvy	6	0,162162
Cena vyvíječe	6	0,162162
Krytí v %	8	0,216216
Oxidace	4	0,108108
Dodací lh.	7	0,189189
Kvalita	6	0,162162

Tabulka 4.3 – Stanovení vah - (Zdroj): vlastní práce

4.6 Metoda váženého součtu (WSA)

Pro zjištění nejvhodnější varianty a zároveň zjištění pořadí všech akceptovatelných variant, použijeme metodu váženého součtu (WSA).

4.6.1 Standardizace kritériální matice

Nejdříve je nutné standardizovat kritériální matici. Matici standardizujeme pomocí stanovení ideální varianty H a bazální varianty D. Důležitou vlastností této standardizované matice je, že je zcela nezávislá na jednotkách. Všechny hodnoty této matice se nachází v intervalu $\langle 0,1 \rangle$.

Níže je uvedena standardizovaná kriteriální matice.

Kriteriální jednotka	cena b	cena vyvíječe	krytí %	oxidace	dodací lhůta	kvalita
I. Royal A	0	0,104167	1	0,2	0	1
I. Royal	0,050725	0,104167	0,5	0,6	0	1
I. Senea	0	0	0	0,6	0	1
V. Green C.	0,815217	0,729167	1	0	1	0,136364
V. Art	0,663043	0,679167	1	0,6	1	0,136364
V. Zero	0,33	0,525	1	1	0	0,136364
Fanola	1	1	1	0,4	1	0
Fanola Oro	0,963768	0,9875	1	0,2	1	0

Tabulka 4.4 – Standardizovaná kriteriální matice (Zdroj): vlastní práce

Z této standardizované matice a z vah stanovených bodovou metodou vypočítáme pro jednotlivé varianty agregovanou funkci užitku.

4.6.2 Vyhodnocení WSA

V níže uvedené tabulce jsou shrnuty výsledky výpočtu pomocí metody váženého součtu a je zde vyjádřené pořadí jednotlivých variant na základě hodnocení celkového užitku.

Varianty	$\sum v_i r_j$	pořadí
Igora Ryoal Absolutes	0,41689	6
Igora Royal	0,36025	7
Igora Senea	0,22703	8
V. Green C.	0,67796	4
V. Art	0,71004	3
V. Zero	0,48509	5
Fanola	0,77297	1
Fanola Oro	0,74345	2

Tabulka 4.5 – Pořadí variant podle WSA (Zdroj): vlastní práce

Na základě výsledných hodnot získaných metodou váženého součtu bude kadeřnici Pavle Pencové doporučena vlasová společnost Fanola, jejíž dva produkty byly na základě zadaných kritérií vyhodnoceny jako nejlepší řešení na prvním a druhém místě.

Na třetím čtvrtém a pátém místě v pořadí se umístila společnost Vitalityš a její produkty. Je nutné podotknout, že mezi barvou Fanola Oro Therapy společnosti Fanola a barvou Art Absolute společnosti Vitalityš je ve výsledném hodnocení velmi malý rozdíl.

Nejméně vhodnou pro další spolupráci je společnost Schwarzkopf, která svými velmi kvalitními produkty obsadila šesté, sedmé a osmé pořadí na základě daných kritérií.

5 Závěr

Práce byla vypracována za účelem vyřešení rozhodovacího problému, ve kterém se kadeřnice Pavla Pencová uvažuje, zda dál pokračovat ve spolupráci se stávající společností a jejím produktem nebo zda bude výhodnější vzhledem k podnikatelským záměrům odstoupit od spolupráce se současnou společností a navázat novou spolupráci, která bude lépe splňovat podnikatelské cíle.

K řešení rozhodovacího problému bylo použito metod operačního výzkumu, jehož základním nástrojem je matematické modelování. V práci byly užity konkrétní metody vícekriteriální analýzy a vícekriteriálního hodnocení variant.

Cílem vícekriteriální analýzy variant je řešit konflikt protichůdných kritérií, která v tomto případě byla cena, kvalita, schopnosti produktů a servis společností.

Rozhodovatelem bylo stanoveno šest kritérií, které považuje na základě svých osobních zkušeností za nejdůležitější. Dále byly vybrány tři společnosti zabývající se výrobou a distribucí vlasových produktů, které zastupují tři různé úrovně, podle kvality a ceny těchto produktů. Z nabídky těchto tří společností byly jako varianty vybrány základní produkty užívané k permanentnímu barvení, které můžeme považovat za základ kadeřnické práce.

Nejdříve byly pomocí bodovací metody stanoveny hodnoty jednotlivých kritérií, které byly následně použity společně se standardizovanou kriteriální maticí, při výpočtu konečného hodnocení variant pomocí metody váženého součtu.

Pro další spolupráci firma Fanola, jejíž oba dva produkty byly vyhodnoceny jako nejlepší možné řešení. Třetím produktem v pořadí, s velmi malým rozdílem v hodnocení mezi produkty, se umístila firma Vitalityš a její produkt Absolute Art, který kadeřnice Pavla Pencová v současnosti ve své práci užívá.

V závěru můžeme říct, že nejvýhodnější variantu představuje produkt s nižší cenou a standardní kvalitou, kterou v této práci představuje vlasová společnost Fanola.

6 Seznam použitých zdrojů

FOTR, Jiří, PÍŠEK, Milan. *Exaktní metody ekonomického rozhodování*. 1. vyd. Praha: Academia, 1986, 165 s.

ČERNÝ, Martin, GLÜCKAUFOVÁ, Dagmar. *Vícekritériální rozhodování v praxi*. 1. vyd. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1982, 136 s.

FIALA, Petr, JABLONSKÝ, Josef, MAŇAS, Miroslav. *Vícekritériální rozhodování*. 1. vyd. Praha: Vysoká škola ekonomická, 1994, 316 s. ISBN 80-7079-748-7.

HINDLS, Richard, HRONOVÁ, Stanislava, NOVÁK, Ilja. *Analýza dat v manažerském rozhodování*. 1. vyd. Praha: Grada, 1999, 358 s. ISBN 80-7169-255-7.

BROŽOVÁ, Helena, HOUŠKA, Milan. *Základní metody operační analýzy*. 1. vyd. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, Provozně ekonomická fakulta ve vydavatelství Credit, 2002, 244 s. ISBN 80-213-0951-2.

JABLONSKÝ, Josef. *Modely operačního výzkumu*. Vyd. 1. Hradec Králové: Gaudeamus, 2002, 235 s. ISBN 80-7041-029-9.

MACEK, Jan, MAINZOVÁ, Eva. *Základní metody operační analýzy*. 1. vyd. Plzeň: Západočeská univerzita, 1995, 159 s. ISBN 80-7082-200-7.

FIALA, Petr. *Vícekritériální rozhodování*. V Praze: Vysoká škola ekonomická, 1997, 316 s. ISBN 80-7079-748-7.

FOTR, Jiří, DĚDINA, Jiří, HRŮZOVÁ, Helena. *Manažerské rozhodování*. 3. upr. a rozš. vydr. Praha: EKOPRESS, 2003, 250 s. ISBN 80-86119-69-6.

7 Přílohy

Příloha č. 1

Pracovní dotazník:

Prosím o vyplnění tohoto dotazníku. Odpovědi budou použity v mé bakalářské práci. Za Váš čas předem děkuji. Pavla Pencová.

1. Pro výběr kadeřnického salonu je pro Vás nejdůležitější:

- a. Odborná znalost kadeřníka
- b. Značka, se kterou salon pracuje
- c. Konečná cena služby

2. Pokud máte možnost výběru, dáte přednost značce, která je podstatně

šetrnější, ale podstatně dražší?

- a. Ano
- b. Ne

3. Dáváte přednost profesionálním barvám, jejichž neprofesionální

alternativy je možné pořídit v maloobchodním řetězci?

- a. Ano
- b. Ne