

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra systémového inženýrství



Bakalářská práce

Využití vícekritériální analýzy variant ve vybrané společnosti

Vladislav Filipčík

© 2016 ČZU v Praze

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Vladislav Filipčík

Provoz a ekonomika

Název práce

Využití vícekritériální analýzy variant ve vybrané společnosti

Název anglicky

The application of multicriteria analysis in the selected company

Cíle práce

Hlavním cílem bakalářské práce je vybrat vhodný tablet pro zaměstnance ve vybraném podniku pomocí metod vícekritériální analýzy variant.

Metodika

Metodika bakalářské práce je založena na studiu a analýze dostupných sekundárních dat. V teoretické části je provedena literární rešerše vícekritériální analýzy variant. Praktická část je zaměřena na samotný výběr vhodného zařízení pro vybraný podnik. Nejprve je proveden popis konkrétní situace podniku a na základě teoretické části použity metody vícekritériální analýzy variant. Následně jsou interpretovány výsledky a navržena kompromisní varianta.

Doporučený rozsah práce

30 40 stran

Klíčová slova

rozhodování, vícekriteriální analýza variant, kritérium, varianta, tablet

Doporučené zdroje informací

- BLAŽEK, Ladislav. Management: organizování, rozhodování, ovlivňování. 1. vyd. Praha: Grada, 2011, 191 s. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3275-6.
- BROŽOVÁ, Helena, Tomáš ŠUBRT a Milan HOUŠKA. Modely pro vícekriteriální rozhodování. Vyd. 1. Praha: Credit, 2003, 172 s. ISBN 978-80-213-1019-3.
- FIALA, Petr. Modely a metody rozhodování. 2. přeprac. vyd. V Praze: Oeconomica, 2008., 292 s. ISBN 978-80-245-1345-4.
- FOTR, Jiří a Lenka ŠVECOVÁ. Manažerské rozhodování: postupy, metody a nástroje. 2., přeprac. vyd. Praha: Ekopress, 2010, 474 s. Expert (Grada). ISBN 978-80-86929-59-0.
- JABLONSKÝ, Josef a Lenka ŠVECOVÁ. Operační výzkum: kvantitativní modely pro ekonomické rozhodování. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2002, 323 s. Expert (Grada). ISBN 80-864-1942-8.
- ŠUBRT, Tomáš. Ekonomicko-matematické metody. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 351 s. ISBN 978-80-7380-345-2.

Předběžný termín obhajoby

2015/16 LS – PEF

Vedoucí práce

Ing. Roman Kvasnička, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra systémového inženýrství

Elektronicky schváleno dne 10. 3. 2016

doc. Ing. Tomáš Šubrt, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 11. 3. 2016

Ing. Martin Pelikán, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 11. 03. 2016

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Využití vícekriteriální analýzy variant ve vybrané společnosti" 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 literatury 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 Ing. Romanu Kvasničkovi, Ph.D., především za trpělivost, cenné rady a věnovaný čas při tvorbě bakalářské práce.

Zároveň bych také rád poděkoval společnosti European Travel Partner s.r.o., která mi umožnila zrealizovat praktickou část této bakalářské práce.

V neposlední řadě bych rád poděkoval své rodině za podporu při celém studiu na vysoké škole.

Využití vícekriteriální analýzy variant ve vybrané společnosti

The application of multicriteria analysis in the selected company

Souhrn

Cílem této bakalářské práce je pomocí metod vícekriteriální analýzy variant vybrat vhodné zařízení pro společnost působící v oblasti cestovního ruchu. Práce je rozdělena do dvou částí, ve kterých je řešena problematika vícekriteriální analýzy variant. V první části je popsána základní terminologie, metody stanovení vah a metody pro výběr kompromisní varianty. Další část analyzuje problematiku vybrané společnosti a využívá znalostí získaných v teoretické části. K určení vah jednotlivých variant je použita bodovací metoda a vybrané varianty jsou následně ohodnoceny metodou TOPSIS. Na základě zjištěných výsledků je vybrána nejvhodnější varianta doporučená k realizaci vzhledem k požadavkům společnosti.

Summary

The main goal of this bachelor thesis is to find an appropriate tablet device for company in tourism industry. The thesis is divided into two parts which deals with the multi-criteria analysis. In the first part, there is brief description of basic terminology, the methods of determining the weights of the criteria and the methods of multi-criteria analysis for election compromise alternative. In the second part, current situation in the company is analyzed and knowledge described in the theoretical part is used. The scoring method is used to determine weights of alternatives and selected alternatives are measured by the TOPSIS method. Based on the results of this method, the most suitable alternative is selected and then recommended for company to implement.

Klíčová slova: rozhodování, vícekriteriální analýza variant, kritérium, varianta, váhy, bodovací metoda, metoda TOPSIS, rozhovor, cestovní agentura, tablet.

Keywords: decision making, multicriteria analysis, criteria, alternative, scale, scoring method, TOPSIS method, interview, travel agency, tablet.

Obsah

Obsah	3
1. Úvod.....	5
2. Cíl práce a metodika	6
2.1. Cíl práce.....	6
2.2. Metodika	6
3. Teoretická východiska	7
3.1. Rozhodování	7
3.2. Vícekriteriální analýza variant.....	8
3.2.1. Prvky a termíny vícekriteriální analýzy variant.....	8
3.2.2. Metody stanovení vah kritérií	12
3.2.3. Metody výběru kompromisní varianty	13
4. Vlastní práce	16
4.1. Polostrukturovaný rozhovor	16
4.1.1. Shrnutí rozhovoru	18
4.1.1.1. Profil společnosti	18
4.1.1.2. Popis situace	18
4.2. Definice kritérií.....	19
4.3. Váhy kritérií	21
4.4. Stanovení variant	22
4.5. Vlastní výpočet	24
4.5.1. Stanovení vah kritérií.....	25
4.5.2. Výpočet kompromisní varianty	25
5. Zhodnocení výsledků.....	29
6. Závěr	30
7. Seznam použitých zdrojů.....	31
Literární zdroje	31
Internetové zdroje	31
8. Přílohy.....	33

Seznam tabulek

Tabulka 1: Hodnocení expertů	21
Tabulka 2: Varianty zařazené do výpočtu	23
Tabulka 3: Kriteriaální matice	24
Tabulka 4: Bodovací metoda.....	25
Tabulka 5: Normalizovaná kriteriaální matice R.....	26
Tabulka 6: Vážená kriteriaální matice W	27
Tabulka 7: Pořadí variant	28

Seznam vzorců:

Vzorec 1: Normalizování váhy kritéria	13
Vzorec 2: Normalizování hodnoty kriteriaální matice R.....	14
Vzorec 3: Vážení hodnoty kriteriaální matice W	14
Vzorec 4: Určení vzdálenosti od ideální varianty	14
Vzorec 5: Určení vzdálenosti od bazální varianty	15
Vzorec 6: Určení relativní vzdálenosti.....	15

1. Úvod

Během životního cyklu zařízení určeného jako pracovní nástroj, nastane okamžik, kdy přestává stačit kladeným nárokům a stává se zastaralým. Lze říci, že takové zařízení místo ulehčení spíše znesnadňuje a znepríjemňuje práci. V tomto okamžiku je žádoucí zásah vedení společnosti a zvážení možnosti investice s účelem nahrazení tohoto zařízení.

Množství situací, kdy je před vedení společnosti postavena pouze jedna varianta, anebo o výběru rozhoduje pouze jedno kritérium, příliš mnoho není. To sebou jistě přináší výhodu, kdy je možné si vybírat mezi variantami, avšak na druhé straně vede k problému, kdy již nelze objektivně bez matematických modelů určit, která varianta je lepší.

Z tohoto důvodu se téma této bakalářské práce zabývá problematikou vícekritériální analýzy variant a její využití na reálném případě ve vybrané společnosti. Tato analýza umožňuje pomocí předem stanovených metod a postupů mezi sebou varianty objektivně porovnat a v určitých případech také navrhnout kompromisní variantu určenou k realizaci.

Zpracování analýzy je určeno pro společnost působící v cestovním ruchu hledající vhodný tablet pro své zaměstnance. Vedle popisu současné situace, vlastního výpočtu a návržení kompromisní varianty, jsou také popsány teoretická východiska postupů a metod vícekritériální analýzy variant.

2. Cíl práce a metodika

2.1. Cíl práce

Hlavním cílem bakalářské práce je doporučení vhodného zařízení pro zaměstnance ve společnosti působící v oblasti cestovního ruchu. Konkrétním předmětem rozhodování je tablet umožňující prodej fakultativních výletů této společnosti a na základě metod vícekriteriální analýzy variant je určena kompromisní varianta. Současně jsou popsány využití metody a terminologie spojené s vícekriteriální analýzou variant.

2.2. Metodika

Úvodní část bakalářské práce je zpracována na základě sekundárních zdrojů, které se skládají převážně z odborné literatury a skript. Charakterizuje důležité pojmy, metody a cíle spojené s vícekriteriální analýzou variant.

V praktické části jsou použity kvalitativní i kvantitativní metody. Pomocí metody polostrukturovaného rozhovoru jsou získány poznatky k popisu profilu společnosti, její situace a výběru kritérií pro výpočet. Následně jsou analýzou trhu vybrány vhodné varianty, jejichž data jsou čerpána převážně z internetových zdrojů. K vlastnímu výpočtu je použita bodovací metoda ke stanovení vah kritérií a metoda TOPSIS k návržení kompromisní varianty.

3. Teoretická východiska

3.1. Rozhodování

Rozhodování je činnost pevně spojená s lidským životem. Provází ho již od narození a dětství, kdy je cílem rozhodnout banální problémy typu, s kterou hračkou si hrát apod. V tomto případě se jedná o velmi jednoduché rozhodování, ve kterém převažuje spíše osobní preference a při špatném výběru nehrozí závažné následky nebo sankce. Avšak s postupujícím věkem se složitost rozhodovacích problémů zvyšuje, kdy již nelze na první pohled říci, která činnost nebo předmět je výhodnější. Stejně tak důsledek špatného rozhodnutí nemusí zůstat bez následku.

Dá se říci, že v osobním životě při každodenních činnostech lidé dají při rozhodování spíše na intuici a své zkušenosti nabitě postupem života. Avšak v zaměstnání či při podnikání lze intuici jako důvod pro výběr finančně náročných investic odůvodnit velmi složitě. Je tedy žádoucí daná rozhodnutí odůvodnit, co nejvíce racionalizovat a objektivizovat.

Většina autorů zabývajících se problematikou rozhodování se shoduje, co si pod tímto pojmem představí. Za všechny lze uvést alespoň jednu definici: „Rozhodování je volba mezi více variantami chování vedoucích k naplnění určitého cíle“ (Blažek, 2011). Z dané definice lze jednoznačně vyčíst, že více variantami je zde myšleno alespoň dvě.

Zmíněné varianty Brožová, Houška a Šubrt (2009) definují jako předem dané možnosti, které jsou předmětem rozhodování. Nejsou logickým nesmyslem a jsou realizovatelné.

Dle Fotr a Švecová (2010) lze rozhodování rozdělit na dvě stránky:

- **Meritorní** neboli obsahová – vyjadřuje, že každé rozhodování má rozdílné vlastnosti v závislosti na obsahu a oboru (např. rozhodování v zdravotnictví se liší od personalistiky).
- **Formálně-logickou** neboli procedurální – naopak společným znakem je určitý postup – identifikace problému, hledání příčin, definování cílů, hodnocení variant a nakonec výběr řešení.

Celý proces rozhodování lze velmi jednoduše zkomplikovat přidáním více kritérií. Touto problematikou se zabývá oblast vícekriteriálního rozhodování. Nabízí předem dané postupy a metody k nalezení řešení problému.

Vícekriteriální rozhodování lze rozdělit do dvou skupin. První se nazývá vícekriteriální analýza variant. Ta je specifická tím, že dané úlohy mají předem daný seznam variant a jejich ohodnocení podle kritérií. Naopak druhá skupina, vícekriteriální programování se odlišuje množinou variant. Ty jsou určeny pouze omezujícími podmínkami. Hodnocení jednotlivých variant je dáno jednotlivými kriteriálními funkcemi (Brožová, Houška, Šubrt, 2009).

Problematika vícekriteriálního programování je poměrně obsáhlá, proto je v teoretické části probrána část zabývající se vícekriteriální analýzu variant.

3.2. Vícekriteriální analýza variant

Počátky vícekriteriální analýzy variant je poměrně těžké datovat. Nicméně problematikou vícekriteriálnosti, tzn. uznávat při rozhodování více kritérií, se zabýval na konci 19. století italský ekonom Veilfredo Pareto (Fiala, Jablonský, Maňas, 1994).

Podstatně k rozvoji přispěl i Thomas L. Saaty, který v 70. letech 20. století popsal metodu AHP (Analytický hierarchický proces). Ve stejném období vzniká také Mezinárodní společnost pro vícekriteriální rozhodování (International Society on Multiple Criteria Decision Making), která dodnes pravidelně pořádá konference a snaží se spojit odborníky s cílem prohlubovat problematiku vícekriteriálního rozhodování (Short MCDM History, 2012).

3.2.1. Prvky a termíny vícekriteriální analýzy variant

Před samotným vysvětlením metod vícekriteriální analýzy variant je vhodné objasnit význam některých termínů, které se používají při sestavování této analýzy.

Subjekt rozhodování

Za subjekt rozhodování je ve vícekriteriální analýze označena osoba, jejíž pravomocí je učinit rozhodnutí o variantě určené k realizaci. Vybírá z předem dané množiny variant. (Šubrt a kol., 2011). Autoři Brožová, Houška a Šubrt (2009) upozorňují

na možnost rozdělení činností zadání úlohy a řešení samotného rozhodovacího problému mezi dvě osoby – rozhodovatele a zadavatele. Tento krok může přinést větší objektivnost výsledku, avšak zároveň můžou být přehlédnuty důležité detaily zřejmé pro zadavatele.

Objekt rozhodování

„Objekt rozhodování je konkrétní problémová, konfliktní situace, ve které je nutné vybrat jedno z možných rozhodnutí“ Při rozhodování je nezbytné, aby rozhodovatel vybíral alespoň ze dvou možností, bez těchto variant rozhodování ztrácí smysl (Šubrt a kol., 2011).

Varianta

Varianta nebo také alternativa je v případě vícekritériální analýzy variant součástí konečného seznamu variant, kde splňuje podmínky možné realizovatelnosti a není logickým nesmyslem (Brožová, Houška a Šubrt, 2009). Varianty lze také specifikovat podle vlastností na ideální a bazální.

Ideální varianta (H) je taková, která dosahuje nejlepších hodnot podle všech kritérií. Lze jí také nazvat optimální, avšak v seznamu variant obvykle neexistuje. Bazální varianta (D) je na přesným protipólem ideální varianty (Fiala, 2008).

Dle Jablonského (2002) lze také varianty porovnat na základě jejich dominance: „Varianta a_j dominuje variantu a_i , pokud všechny kritériální hodnoty varianty a_j jsou lepší nebo stejné jako kritériální hodnoty varianty a_i a obě varianty nejsou stejně hodnocené podle všech kritérií.“

Kritéria

U Jablonského (2002) zmíněná kritéria označuje Grasserová a Brechta (2013) jako hlediska, které umožňují posuzovat jednotlivé varianty podle jejich výhodnosti. Jejich stanovení závisí na rozhodovateli a mělo by předcházet vlastní tvorbě variant. Nepřesná formulace nebo opomenutí kritéria může vyústit v potenciální výběr méně úspěšné varianty.

Dle (Brožová, Houška, Šubrt, 2009) lze kritéria dělit podle různých hledisek:

a) Podle povahy:

- Maximalizační – při vyšší hodnotě kritéria je varianta hodnocena lépe. Nejlepší varianta dosahuje nejlepších hodnot, nejhorší varianta nejhorších hodnot.
- Minimalizační – jedná se o opak maximalizačního kritéria. Čím je hodnota nižší, tím lépe.

b) Podle kvalifikovatelnosti:

- Kvantitativní – u variant tohoto charakteru lze hodnoty vyjádřit v numerické podobě, a díky tomu je objektivně měřit. Příkladem kvantitativních kritérií může být cena zařízení, hmotnost atd.
- Kvalitativní – kritéria nelze vyjádřit v numerické, avšak lze tak učinit v slovní podobě. Z tohoto důvodu je nelze objektivně měřit. Příkladem těchto kritérií jsou název výrobce, barva zařízení atd.

Váha kritéria

Váha kritéria vyjadřuje, jak důležité je kritérium ve srovnání s ostatními. Rozhodovatel zvažuje důležitost jednotlivých kritérií a následně významnějším přiřazuje vyšší váhovou hodnotu. Po rozdělení hodnot se tyto váhy zpravidla normují a jejich součet odpovídá jedné (Fotr a Švecová, 2010).

Informace o preferenci kritérií a variant

Dle Brožová, Houška, Šubrt (2009) je při řešení úloh vícekritériální analýzy variant důležité, jaký typ informací kritéria a varianty vykazují. Pro možnost kvantifikace preferencí mezi kritérií a variantami je důležité určit tento typ informace.

- **Žádná informace** – V případě že není informace o preferenci mezi variantami známá, nelze úlohu řešit, protože není možné určit lepší variantu. U preference kritérií tato situace možná je.
- **Nominální informace** – podobně jako v předchozím případě, tento typ informace je možný pouze u preference kritérií, kde jsou varianty rozdělovány na přijatelné a nepřijatelné.

- **Ordinální informace** – tato informace je možná, jak u kritérií, kde seřazuje jednotlivá kritéria podle důležitosti, ale také i u variant, která seřazuje podle hodnocení kritérií.
- **Kardinální informace** – vyjadřuje, jak velký je rozdíl mezi jednotlivými kritérii nebo variantami. Má kvantitativní charakter, kde u kritérií se jedná o váhy a v případě variant o číselné ohodnocení rozdílů ohodnocených kritérií.

Kriteriální matice

„Kriteriální matice je matice $Y = (y_{ij})$, jejíž prvky tvoří hodnocení i-té varianty podle j-tého kritéria“ (Šubrt a kol., 2011).

Obrázek 1 Kriteriální matice

$$Y = \begin{matrix} & \begin{matrix} f_1 & f_2 & \dots & f_n \end{matrix} \\ \begin{matrix} a_1 \\ a_2 \\ \vdots \\ a_m \end{matrix} & \begin{pmatrix} y_{11} & y_{12} & \dots & y_{1n} \\ y_{21} & y_{22} & \dots & y_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ y_{m1} & y_{m2} & \dots & y_{mn} \end{pmatrix} \end{matrix}$$

Zdroj: Šubrt a kol., 2011.

kde a_1 až a_n jsou varianty a m se rovná jejich počtu a f_1 až f_n jsou kritéria a n se rovná jejich počtu.

Základní cíle úloh vícekriteriální analýzy variant

Při řešení úloh vícekriteriální analýzy variant může rozhodovatel určit různé cíle, které mají nastat jako žádoucí výsledek. Dle Jablonského (2002) mezi tři základní cíle patří:

- **Výběr jedné varianty** – při řešení úlohy tohoto typu klíčové nalezení varianty, která nejlépe odpovídá všem kritériím stanovených rozhodovatelem. Tato varianta se obvykle nazývá kompromisní vzhledem k tomu, že je určitým kompromisem

mezi jednotlivými kritérii. Pro rozhodovatele je v první řadě důležité najít tuto variantu, další varianty již pro něj nejsou příliš významné.

- **Uspořádání variant** – oproti předcházejícímu cíli řešení se tato úloha liší v tom, že rozhodovatel již zvažuje, jaké varianty se nacházejí na dalších příčkách za kompromisní variantou a díky tomu je může uspořádat do určitého žebříčku od „nejlepší“ po „nejhorší.“
- **Klasifikace variant** – rozhodovatel v tomto případě nejprve stanoví třídy, do kterých jsou varianty rozdělovány na základě kritérií. Počet tříd závisí od jeho požadavku.

3.2.2. Metody stanovení vah kritérií

Prvním významným krokem při využití vícekritériální analýzy variant je stanovení vah kritérií, které číselně vyjadřují jejich význam. Váhy lze získat pomocí předem vybrané metody a následně je využít v dalším kroku – výběru kompromisní varianty. Výběr metody pro stanovení vah kritérií obvykle závisí na typu informace, kterou je nutné od rozhodovatele/ů nebo experta/ů získat. (Fotr a Švecová, 2010).

V následující části je popsána bodovací metoda, která je využita v praktické části.

Bodovací metoda

Při této metodě rozhodovatel nejprve určí rozsah bodové stupnice a v rámci stanovování důležitosti jednotlivých kritérií jsou jim přiřazovány body. Důležitější kritéria jsou bodově více ohodnocena oproti méně důležitým. K hodnocení mohou být mimo celých čísel také využita desetinná čísla, při shodě lze kritériím přiřadit stejné bodové ohodnocení. Pro využití této metody je důležité, aby typ informací o preferencích byl kardinální. Využití je vhodné v případě hodnocení kritérií více experty.

Postup bodovací metody lze vyjádřit takto:

Pro získání normalizované váhy jednotlivého kritéria jsou nejdříve sečteny body od expertů pro toto kritérium a následně je tento součet vydělen body rozdělenými mezi všechny kritéria. Tento postup lze vyjádřit následovně:

Vzorec 1: Normalizování váhy kritéria

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

kde v_j = normalizovaná váha kritéria, b_j = body pro jednotlivá kritéria od všech expertů (Brožová, Houška, Šubrt, 2009)

Dle Berana (1998) je také pro snazší orientaci experta přidat k bodovací stupnici také tzv. deskriptory. Jedná se o jednoduché popisy jednotlivých bodů označující jejich významnost oproti ostatním bodům.

Dle Grasserová a Brechta (2013) lze jako za určitou modifikací bodovací metody považovat na metodu alokace 100 bodů (Metfesselova alokace). Od bodovací metody se liší pevně stanovenou stobodovou stupnicí, která je následně rozhodovatelem rozdělena mezi jednotlivé kritéria. Celkový součet přidělených bodů musí být vždy 100.

3.2.3. Metody výběru kompromisní varianty

Pro výběr kompromisní varianty existuje v současné době celá řada metod, avšak vzhledem k rozsahu práce je popsána metoda využitá v praktické části této bakalářské práce.

Metoda TOPSIS

Cílem metody TOPSIS neboli Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution je určení kompromisní varianty, která má nejkratší vzdálenost od ideální varianty, jenž dosahuje nejlepších hodnot podle všech kritérií. Zároveň je tato kompromisní varianta nejdále od bazální varianty, představující nejhorší hodnoty podle všech kritérií. Za autory této metody jsou označeni C. L. Hwang a K. Yoon a mezi její přednosti patří její snadná použitelnost (Chen, Hwang, 1992). Dle Šubrt a kol. (2011) je podmínkou pro použití této metody kardinální hodnocení variant podle jednotlivých kritérií a váhy těchto kritérií.

Dle (Chen, Hwang, 1992) lze postup této metody popsat v 6 následujících krocích:

1) Vypočtení normalizované kritériální matice R podle vzorce:

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

Vzorec 2: Normalizování hodnoty kritériální matice R

kde y_{ij} jsou původní hodnoty z kritériální matice sestavené rozhodovatelem.

2) Vypočtení normalizované vážené kritériální W. Normalizovaná vážená hodnota w_{ij} je vypočten podle vztahu:

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

Vzorec 3: Vážení hodnoty kritériální matice W

kde v_j odpovídá vahám jednotlivých kritérií.

3) Určení ideální varianty H ($H = \max w_{ij}$) a bazální varianta D ($D = \min w_{ij}$) z normalizované vážené kritériální matice W.

4) Výpočet vzdálenosti jednotlivých variant od ideální varianty dle vzorce:

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

Vzorec 4: Určení vzdálenosti od ideální varianty

kde h_j odpovídá hodnotám ideální varianty.

Výpočet vzdálenosti od bazální varianty dle vzorce:

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

Vzorec 5: Určení vzdálenosti od bazální varianty

kde d_j odpovídá hodnotám bazální varianty.

- 5) Vypočtení relativní vzdálenosti pomocí ukazatele c_i pro jednotlivé varianty pomocí získaných vzdáleností od ideální a bazální varianty dle vzorce:

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

Vzorec 6: Určení relativní vzdálenosti

- 6) Seřazení hodnot c_i sestupně, kde nejvyšší hodnota toho ukazatele odpovídá kompromisnímu řešení.

4. Vlastní práce

V této kapitole jsou využity poznatky z teoretické části a následně jsou aplikovány na reálném případě ve firemním prostředí. Pro tyto účely je vybrána společnost European Travel Partner s.r.o., která projevila zájem o vypracování doporučení mobilního zařízení pro své zaměstnance. Konkrétním předmětem rozhodování je tablet.

Pro získání informací potřebných k výpočtu kompromisního řešení je vybrána metoda polostrukturovaného rozhovoru, která má zajistit věrohodnost informací použitých při výpočtech.

4.1. Polostrukturovaný rozhovor

Dle Hendl (2005) je polostrukturovaný rozhovor je jednou z metod kvalitativního dotazování. Jedná se o střední cestu mezi pevně stanovenými dotazníky a volnými rozhovory. Skládá se z předem připravených otázek, které tazatel pokládá respondentovi. Podle situace tazatel formuluje otázky, doplňuje je podotázkami anebo naopak některé zcela vynechává. Mezi přednosti patří předem připravená osnova otázek, která zaručí, že se dostane na všechny pro tazatele zajímavá témata a zároveň zajistí, co nejefektivnější využití času.

Před samotným rozhovorem jsou předem připraveny otázky, jejichž cílem je získat informace týkající se společnosti, její struktury a hlavně odpovědi na otázky týkající se požadavků na zařízení, které jsou následně použity pro výpočet.

Jako předem připravené otázky jsou vybrány:

- **Můžete popsat vaši společnost?**

Úvodní otázka rozhovoru pomůže ověřit a případně získat informace o společnosti.

- **Jaká je organizační struktura ve vaší společnosti?**

Cílem této otázky je získat informace o struktuře, pobočkách a počtu zaměstnanců. Společnost tyto informace veřejně nikde neuvádí. Z toho důvodu je vhodné získat kompletní obraz o dané cestovní agentuře.

- **Poskytujete nebo poskytovali jste svým zaměstnancům tablety?**

Tato otázka se dotazuje na minulý a současný stav. Díky ní je možné určit, jaká zařízení jsou používána, a které pozice s nimi přicházejí do styku. Eventuálně je možné odhalit, zdali tato problematika byla v minulosti řešena, a co zabránilo její realizaci. Může odhalit kritéria, která byla zvažována a vyřadit nebo naopak přidat na seznam alternativ zařízení dle předešlé zkušenosti zaměstnanců.

- **Pro koho budou budoucí tablety určeny?**

Cílem této otázky je zjistit, kdo bude daná zařízení využívat. Různé pozice a prostředí, ve kterém budou zařízení používána, mohou formulovat důležitá kritéria na zařízení.

- **Bude mít každý zaměstnanec vlastní zařízení?**

Střídání tabletu mezi více zaměstnanci může vyžadovat více uživatelských účtů na tomto zařízení.

- **K jakým úkonům budou zaměstnanci zařízení používat?**

Odpověď na tuto otázku umožní určit, jaké činnosti budou zaměstnanci na těchto zařízení vykonávat. Umožní určit možná specifika nebo funkce na zařízení, které budou pro zaměstnance důležitá v rámci jejich práce.

- **Máte představu o částce, kterou chcete investovat?**

Otázka míří na informace ohledně finančních prostředků, které je společnost ochotna investovat do pořízení tabletu.

- **Je pro vás důležité, aby zaměstnanci měli neustále přístup k internetu?**

Jedná se o otázku, jejímž cílem je zjistit, jaký typ konektivity bude pro zaměstnance vhodný. Pro neustálou dostupnost i mimo dosah firemního připojení je zapotřebí pořízení tabletu s mobilním modulem.

- **Preferujete větší displej před menším?**

Cílem otázky je rozhodnout, která ze dvou kategorií velikostí tabletů bude při výběru alternativ použita. První je autorem bakalářské práce stanovena v rozmezí od 7 – 9 palců (1 palec = 2,54 centimetru). Druhá od 9 – 11 palců.

- **Máte nějaké konkrétní funkční požadavky?**

Jedná se o doplňující otázku, která umožní respondentovi zdůraznit požadavky na funkcionalitu zařízení, kterou považuje za důležitou.

4.1.1. Shrnutí rozhovoru

Rozhovor proběhl v sídle společnosti v Praze. U rozhovoru byl přítomen autor bakalářské práce a byl veden s ředitelkou společnosti. Celý rozhovor byl zaznamenán na digitální záznamník a následně přepsán do zkrácené písemné podoby, kterou je možné nalézt v přílohách.

Rozhovor probíhal v přátelské atmosféře. V úvodu bylo nabídnuto poskytnutí anonymity, avšak ředitelka této možnosti nevyužila a umožnila uveřejnění informací v bakalářské práci. Na všechny pokládané otázky odpovídala velmi ochotně a poskytla veškeré jí dostupné informace.

4.1.1.1. Profil společnosti

European Travel Partner s.r.o. je česká společnost, která působí v oblasti cestovního ruchu, konkrétně se specializací na organizování příjezdů turistů ze zahraničí do ČR a prodej fakultativních zájezdů a jednotlivých služeb. Jakožto cestovní agentura zajišťuje pobyty pro cizince, konkrétně z Ruské federace. V cestovním ruchu působí více než 10 let, avšak pod názvem European Travel Partner s.r.o. 3 roky.

Společnost má za jednatele občana Ruské federace, o chod a její řízení se stará paní Elena Butaková – ředitelka na základě plné moci, se kterou byl veden rozhovor. Současný počet zaměstnanců je 22. V Praze se nachází dvě pobočky – hlavní kancelář a infocentrum, které podává a nabízí klientům doprovodné služby. V Karlových Varech je pobočka orientující se na spa – tzn. lázeňské pobyty a další servis.

4.1.1.2. Popis situace

Společnost European Travel Partner s.r.o. zaměstnává delegáty, kteří zabezpečují dopravu rusky mluvících klientů po přiletu do České republiky. Z letiště je pomocí autobusů rozváží do hotelů. Během cesty mimo jiné delegát informuje klienty o možnosti objednání fakultativních výletů, které společnost nabízí.

V roce 2011 společnost European Travel Partner s.r.o. pořídila svým delegátům tablety, které používali při vyřizování objednávky s klientem. Jednalo se o tablety Lenovo s operačním systémem Android. Cena v době pořízení činila přibližně 15 000 Kč za kus. Také byly pořízeny přenosné tiskárny pro tisk účtenek a voucherů spolupracující s tablety.

V současné době nejsou tablety příliš využívány hlavně z důvodů jejich zastaralosti a nespolehlivosti. Zároveň došlo ke změně místa příletu klientů z Pardubického letiště na Letiště Václava Havla Praha, a tím k výraznému časovému omezení pro prodej. Pro společnost je důležité, aby při prodeji probíhalo vše bez problémů a zdržení.

Společnost se rozhodla k výměně současných tabletů a pořízení nových. Tiskárny pořízené dříve fungují spolehlivě a z toho důvodu není potřeba pořizovat nové. Předmětem rozhodování je pouze tablet, který nahradí současný nedostačující. Tablet je opět určen pouze pro delegáty European Travel Partner s.r.o., kteří jej budou využívat především mimo kanceláře. Každý delegát bude mít vlastní zařízení a přenosnou tiskárnu.

Hlavním záměrem je navázání na předešlý způsob používání využívající tablety k prodeji, který se osvědčil. Potřebné informace o klientech pro objednávku fakultativního výletu budou zadávány na příslušné webové stránce společnosti. Následně budou tyto informace pomocí mobilního připojení odeslány do systému společnosti k dalšímu zpracování. Po dokončení objednávky s klientem bude vytištěn z tiskárny voucher na fakultativní výlet a stvrzenka s částkou, kterou má klient uhradit.

Vedlejším záměrem je podpoření prodeje fakultativních výletů. Klientům budou v případě potřeby zobrazeny fotografie z míst výletů. Delegáti klientům rozdávají prospekty s nabídkou výletů, ale obvykle je u jednotlivých výletů pouze jedna fotografie. Delegát může zájemce pomocí dalších fotografií získat k objednávce. Dále je možné v případě potřeby klientovi ihned vyhledat informaci nebo zařídit letenky, jízdenky atd., a tím vyjít vstříc klientům s jejich potřebami.

4.2. Definice kritérií

Pro výběr kompromisního zařízení je velmi důležité určení relativních kritérií pro posuzování jednotlivých alternativ. Po vyhodnocení rozhovoru autor bakalářské práce určil kritéria, která odpovídají zmíněným požadavkům. Zároveň jsou doplněna dalšími pro možnost porovnání jednotlivých zařízení mezi sebou. Jsou zvolena s ohledem na možnost srovnání nejen mezi jednotlivými zařízeními, ale také mezi různými operačními systémy, které mají své vlastní nároky pro plynulý chod a nejsou totožné. Z toho důvodu jsou kupříkladu pro výpočet vyřazena kritéria – Počet jader procesoru, velikost paměti RAM.

Následující kritéria jsou použita při výpočtu. Obsahují jejich charakteristiku a jednotku:

- **Pořizovací cena** – kritérium K1 – reprezentuje částku jednoho tabletu v Kč s DPH. Pro objektivnější srovnání je využita průměrná cena, který dovoluje lépe porovnat ceny jednotlivých variant, a tak vyloučit dočasný slevový výkyv ceny u prodejců. Společnost také nevyužívá výhradního dodavatele výpočetní a telekomunikační techniky, jehož data o ceně by byla relevantnější. Lépe je hodnocena nižší cena, tudíž se jedná o kritérium minimalizační.
- **Velikost dostupné vnitřní paměti** – kritérium K2 – udává, jak velké množství dat lze uložit do zařízení. Jednotkou je 1 GB. Výrobci obvykle prodávají stejný typ zařízení s různou kapacitou, od které se odvíjí cena. Avšak uvedená kapacita je pouze orientační a zpravidla pro uživatele menší, protože část paměti je nepřístupná. Z tohoto důvodu jsou při výpočtech vyhledány a využity data o reálné dostupné paměti. Jedná se o maximalizační kritérium.
- **Rozlišení displeje** – kritérium K3 – určuje, kolik pixelů (obrazových bodů) vyplní displej zařízení. Dle Endrle (2012) je vyjádřeno pomocí dvou čísel ve tvaru $X \times Y$ a označuje počet sloupců \times počet řádků. Čím více pixelů, tím více je viditelných informací na displeji. Pro usnadnění výpočtu jsou jednotlivé typy rozlišení tabletů seřazeny od nejlepšího po nejhorší a ohodnoceny na stupnici od 1-5. Jednotkou je v tomto případě 1 bod. Kritérium je maximalizační povahy.
- **Výdrž baterie** – kritérium K4 – udává maximální dobu, během které může tablet pracovat bez napájení z elektrické sítě. Čas, který tablet dokáže fungovat na vestavěnou baterii je uveden v minutách. Pro delegáty je důležitá reálná výdrž baterie při práci ve webovém prohlížeči. Většina výrobců udává orientační údaje dosažené pouze v laboratorních podmínkách, která málokdy odpovídají skutečnosti. Z tohoto důvodu jsou při porovnávání použity dostupné údaje o reálné výdrži při používání internetu. Jedná se o kritérium maximalizační.
- **Hmotnost** – kritérium K5 – minimalizační kritérium vyjadřující váhu celého zařízení. Uvedené v gramech. Pro práci mimo kancelář je nižší váha určitou výhodou. Zjednoduší každodenní přenášení i manipulaci se zařízením.

- **Výkon** – kritérium K6 – v rámci možnosti srovnání jednotlivých zařízení mezi sebou je využit tzv. benchmark. Dle (Slovník základních pojmů, 2015) je benchmark program, který provede test s cílem zjištění výkonu, kvality nebo schopností vybavení zařízení. Výsledkem je skóre, které dovoluje porovnávání. Pro účely srovnání je vybrán program Geekbench 3 od společnosti Primate Labs, která uveřejňuje výsledky na svých webových stránkách. Dle (Geekbench, 2016) dovoluje srovnání i mezi různými operačními systémy tak, že měří výkon procesoru v jednojádrových i vícejádrových operacích, a tím simuluje reálné podmínky používání. Při výpočtu je použito skóre z vícejádrových operací. Toto kritérium je maximalizační.
- **Rozlišení hlavního fotoaparátu** – kritérium K7 – udává počet megapixelů dostupných pro hlavní kameru. Součástí většiny moderních tabletů je fotoaparát umožňující pořizování fotografií a videa. Kritérium je maximalizační povahy.

4.3. Váhy kritérií

Po stanovení kritérií proběhla konzultace s ředitelkou společnosti, během ní byla seznámena s vybranými kritérii, ke kterým neměla připomínky. Následně byl přizván pan Vadim Baturin, který je manažerem odpovídající za práci delegátů a může tak lépe popsat jejich potřeby. Společně byli požádáni o bodové ohodnocení jednotlivých kritérií, kde nejdůležitějšímu kritériu přiřadili hodnotu 7 a nejméně důležitému kritériu 1 bod.

Následující tabulka uvádí jejich hodnocení:

Tabulka 1: Hodnocení expertů

Kritérium	Ředitelka společnosti	Manažer delegátů
Pořizovací cena (K1)	7	6
Velikost dostupné vnitřní paměti (K2)	4	2
Rozlišení displeje (K3)	5	4
Výdrž baterie (K4)	6	7
Hmotnost (K5)	3	5
Výkon (K6)	2	3
Rozlišení hlavního fotoaparátu (K7)	1	1

Zdroj: vlastní zpracování

Jak je možné vidět v tabulce, experti se při rozhodování o důležitosti kritérií shodli pouze v jednom kritériu. Rozlišení hlavního fotoaparátu shodně označili za nejméně důležité. Naopak jako nejdůležitější byla ředitelkou společnosti vybrána pořizovací cena. Manažer toto kritérium považoval za důležité, avšak v pořadí až za výdrž baterie.

4.4. Stanovení variant

K účelu nalezení možných variant jsou vzhledem k rozhovoru stanoveny 3 omezující podmínky, které odrážejí požadavky společnosti zmíněné v rozhovoru – přístup k internetu i mimo kancelář (modul pro mobilní data LTE), velikost displeje v rozmezí 9 – 11 palců a velikost dostupné paměti do 32 GB.

Jako určité vodítko je také při stanovování variant použita analýza společnosti IDC, jenž hodnotila trh prodejnosti tabletů v 3. čtvrtletí roku 2015 v České republice. Analýza určuje 5 výrobců, s nejvyšším množstvím prodaných tabletů. Jedná se o značky Lenovo, Apple, Samsung, ASUS a Huawei (Švagrovský, 2016). Většina těchto výrobců má na českém trhu alespoň jeden tablet odpovídající omezujícím podmínkám. Avšak v nabídce posledně jmenovaného se takové zařízení nenachází. Proto je jako náhrada zařazen tablet společnosti Sony.

Po této redukci je celkem pro výpočet vybráno 11 zařízení splňující omezující podmínky. Výrobci Samsung a Lenovo mají shodně čtyři. Následuje výrobce Apple se dvěma zařízeními. Sony a ASUS jsou zastoupeny po jednom.

Mezi operačními systémy jasně dominuje Android, který je zastoupen v 9 případech u výrobců ASUS, Lenovo, Samsung a Sony. Následuje iOS s dvěma zařízeními od výrobce Apple. Posledním operačním systémem je Windows. Nachází se v jednom zařízení od výrobce Lenovo.

Následuje tabulka variant s jejich parametry:

Tabulka 2: Varianty zařazené do výpočtu

	Kritérium	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
Var.	Tablet	Pořizovací cena (Kč)	Velikost dostupné paměti (GB)	Rozlišení displeje (pixely)	Výdrž baterie (minuty)	Hmotnost (g)	Výkon (body)	Rozlišení fotoaparátu (megapixely)
V1	Apple iPad Air (iOS)	14 327	12,13	2048 x 1536	600	478	2539	5
V2	Apple iPad Air 2 (iOS)	16 539	10,2	2048 x 1536	483	444	4578	8
V3	ASUS ZenPad 10 (Android)	7 126	9,54	1280 x 800	436	510	1026	5
V4	Lenovo Tab 2 A10-70 (Android)	6 715	10,42	1920 x 1200	430	509	2350	8
V5	Lenovo Yoga Tablet 2 10 (Android)	8 899	9,96	1920 x 1200	708	629	2393	8
V6	Lenovo Yoga Tablet 2 10 (Windows)	12 389	17	1920 x 1200	661	640	2524	8
V7	Samsung Tab S2 9.7 (Android)	16 481	24,03	2048 x 1536	369	392	4364	8
V8	Samsung Tab S 10.5 (Android)	15 999	10,08	2560 x 1600	416	467	2857	8
V9	Samsung Tab A 9.7 (Android)	8 897	9,67	1024 x 768	811	456	1434	5
V10	Samsung Tab 4 10.1 (Android)	9 747	11,04	1280 x 800	460	495	1505	3
V11	Sony Z4 (Android)	19 901	18,89	2560 x 1600	669	393	4566	8,1

Zdroj: vlastní zpracování

Zdrojem dat pro kritéria rozlišení displeje, hmotnost a rozlišení hlavního fotoaparátu jsou stránky výrobců jednotlivých zařízení (Apple Inc., 2016), (Asustek Computer Inc., 2016), (Lenovo, 2016), (Samsung, 2016).

Pro objektivnější srovnání pořizovací ceny je místo minimální ceny použita průměrná cena všech prodejců čerpaná z databáze serveru Heureka.cz. Uvedené ceny jsou s ohledem na použitý zdroj s DPH a aktuální k 29. únoru 2016 (Heureka, 2016).

U kritéria velikost dostupné paměti a výdrž baterie jsou zdrojem dat pro varianty výsledky testů tabletů časopis dTest a žebříček testů časopisu Chip. Tyto časopisy ověřují tablety prodávané na českém trhu (DTEST, O.P.S, 2016), (Chip.cz, 2016).

Pro kritérium výkon jsou použity data dle Primate Labs Inc. (2016). Tato společnost na svých webových stránkách umožňuje vyhledávání dosažených výsledků v benchmarku Geekbench 3. Data jsou aktuální k 29. únoru 2016. Avšak u variant ASUS Zenpad 10, Samsung Tab A 9.7 a Samsung Tab S2 9.7 nejsou v době vypracování bakalářské práce dostupné data, tudíž jsou použity data z výsledků provedených benchmarkem Geekbench 3 zveřejněné na webovém serveru FoneArena (Sridhar, 2015).

4.5. Vlastní výpočet

Při výpočtu je na základě výše uvedených informací nejprve sestavena kritériální matice, poté je využita bodovací metoda k stanovení vah kritérií. Vlastní výpočet kompromisní varianty je proveden pomocí metody TOPSIS.

Tabulka 3: Kritériální matice

Varianta/kritérium	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
V1	14 327	12,13	4	600	478	2539	5
V2	16 539	10,2	4	483	444	4578	8
V3	7 126	9,54	2	436	510	1026	5
V4	6 715	10,42	3	430	509	2350	8
V5	8 899	9,96	3	708	629	2393	8
V6	12 389	17	3	661	640	2524	8
V7	16 481	24,03	4	369	392	4364	8
V8	15 999	10,08	5	416	467	2857	8
V9	8 897	9,67	1	811	456	1434	5
V10	9 747	11,04	2	460	495	1505	3

V11	19 901	18,89	5	669	393	4566	8,1
Povaha kritéria	MIN	MAX	MAX	MAX	MIN	MAX	MAX

Zdroj: vlastní vypracování

4.5.1. Stanovení vah kritérií

V dalším kroku je pro stanovení vah použita bodovací metoda. Tato metoda je vybrána na základě toho, že informace o preferencích mezi kritérii je kardinálního typu a důležitost jednotlivých kritérií hodnotilo více expertů. Nejprve jsou sečteny body expertů a následně se váhy normalizují.

Tabulka 4: Bodovací metoda

	Ředitelka společnosti	Manažer delegátů	Součet	Váhy
Požizovací cena	7	6	13	0,23214
Velikost dostupné vnitřní paměti	4	2	6	0,10714
Rozlišení displeje	5	4	9	0,16071
Výdrž baterie	6	7	13	0,23214
Hmotnost	3	5	8	0,14286
Výkon	2	3	5	0,08929
Rozlišení hlavního fotoaparátu	1	1	2	0,03571

Zdroj: vlastní zpracování

Z tabulky je patrné, že nejvyšší váha je shodně přiřazena kritériu požizovací cena a výdrž baterie. Oběma kritériím je přiřazena váha s hodnotou 0,23214. Na třetím místě je nejlépe bodově ohodnoceno kritérium rozlišení displeje s váhou 0,16071.

4.5.2. Výpočet kompromisní varianty

Pomocí bodovací metody jsou získány všechny potřebné informace k výpočtu kompromisní varianty pomocí metody TOPSIS. Tato metoda je zvolena na základě získaných informací o preferencích mezi variantami. Informace jsou kardinálního typu, a proto je vhodné použití metody TOPSIS. Při řešení je postupováno podle kroků v teoretické části.

Prvním krokem je sestavení normalizované kritériální matice R:

Tabulka 5: Normalizovaná kritériální matice R

Varianta/kritérium	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
V1	0,32824	0,26532	0,34555	0,31923	0,28934	0,25589	0,21645
V2	0,37892	0,22310	0,34555	0,25698	0,26876	0,46138	0,34632
V3	0,16326	0,20867	0,17277	0,23197	0,30871	0,10340	0,21645
V4	0,15384	0,22791	0,25916	0,22878	0,30811	0,23684	0,34632
V5	0,20388	0,21785	0,25916	0,37669	0,38074	0,24117	0,34632
V6	0,28384	0,37184	0,25916	0,35169	0,38740	0,25437	0,34632
V7	0,37759	0,52560	0,34555	0,19633	0,23728	0,43981	0,34632
V8	0,36655	0,22048	0,43193	0,22133	0,28268	0,28794	0,34632
V9	0,20383	0,21151	0,08639	0,43149	0,27602	0,14452	0,21645
V10	0,22331	0,24147	0,17277	0,24474	0,29963	0,15168	0,12987
V11	0,45594	0,41318	0,43193	0,35594	0,23789	0,46017	0,35065
Povaha kritéria	MIN	MAX	MAX	MAX	MIN	MAX	MAX
Váha kritéria	0,23214	0,10714	0,16071	0,23214	0,14286	0,08929	0,03571

Zdroj: vlastní zpracování

Druhým krokem je vypočtena vážená kritériální W vynásobením váhami jednotlivých kritérií.

Tabulka 6: Vážená kritériální matice W

Varianta/kritérium	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
V1	0,07620	0,02843	0,05553	0,07411	0,04133	0,02285	0,00773
V2	0,08796	0,02390	0,05553	0,05966	0,03839	0,04119	0,01237
V3	0,03790	0,02236	0,02777	0,05385	0,04410	0,00923	0,00773
V4	0,03571	0,02442	0,04165	0,05311	0,04402	0,02115	0,01237
V5	0,04733	0,02334	0,04165	0,08745	0,05439	0,02153	0,01237
V6	0,06589	0,03984	0,04165	0,08164	0,05534	0,02271	0,01237
V7	0,08765	0,05631	0,05553	0,04558	0,03390	0,03927	0,01237
V8	0,08509	0,02362	0,06942	0,05138	0,04038	0,02571	0,01237
V9	0,04732	0,02266	0,01388	0,10017	0,03943	0,01290	0,00773
V10	0,05184	0,02587	0,02777	0,05682	0,04280	0,01354	0,00464
V11	0,10584	0,04427	0,06942	0,08263	0,03398	0,04109	0,01252
Povaha kritéria	MIN	MAX	MAX	MAX	MIN	MAX	MAX
Váha kritéria	0,23214	0,10714	0,16071	0,23214	0,14286	0,08929	0,03571

Zdroj: vlastní zpracování

Následně je z vážené kritériální matice určena ideální varianta H a bazální varianta D.

$$H = (0,03571; 0,05631; 0,06942; 0,10017; 0,03390; 0,04119; 0,01252),$$

$$D = (0,10584; 0,02236; 0,01388; 0,04558; 0,05534; 0,00923; 0,00464).$$

Čtvrtým krokem metody TOPSIS je vypočtení vzdálenosti jednotlivých variant od ideální varianty dle a od bazální varianty

Následně jsou vypočteny relativní ukazatele c_i pro jednotlivé varianty pomocí získaných vzdáleností od ideální a bazální varianty.

Současně jsou hodnoty ukazatele c_i seřazeny sestupně, kde nejvyšší hodnota toho ukazatele odpovídá kompromisnímu řešení.

Tabulka 7: Pořadí variant

Varianta	d_i^+	d_i^-	c_i	Pořadí
V1	0,06086	0,06209	0,50503	6
V2	0,07506	0,06020	0,44505	10
V3	0,07866	0,07081	0,47374	7
V4	0,06714	0,07798	0,53735	3
V5	0,05442	0,07849	0,59055	1
V6	0,05566	0,06492	0,53842	2
V7	0,07665	0,06812	0,47056	8
V8	0,07854	0,06407	0,44926	9
V9	0,07215	0,08174	0,53117	4
V10	0,07555	0,05851	0,43647	11
V11	0,07329	0,08044	0,52326	5

Zdroj: Vlastní zpracování

Z uvedené tabulky je patrné, že nejbliže k ideální variantě se přiblížila varianta V5, což je tablet Lenovo Yoga Tablet 2 10 s operačním systémem Android. Tento tablet je doporučen jako kompromisní varianta. Naopak nejvzdálenější varianta je vypočítána varianta V10. Jedná se o tablet Samsung Tab 4 10.1 (Android).

5. Zhodnocení výsledků

Na základě informací získaných z rozhovoru je stanoveno 7 kritérií, které odpovídají požadavkům společnosti s ohledem na potřeby zaměstnanců. Zároveň jsou vybrány varianty prostřednictvím analýzy dostupných tabletů na českém trhu odpovídající omezujícím podmínkám. Výsledkem je stanovení 11 potenciálních tabletů, které jsou následně určeny k porovnání mezi sebou.

Na základě přiřazených bodů od hodnotících expertů je k stanovení vah jednotlivých kritérií využita bodovací metoda. Pomocí této metody jsou shodně za dvě nejdůležitější kritéria označeny pořizovací cena a výdrž baterie.

Metodou TOPSIS jsou varianty uspořádány vzhledem k vzdálenosti od ideální a bazální varianty. Za kompromisní variantu je určen tablet Lenovo Yoga Tablet 2 10 s operačním systémem Android. Tento tablet dosáhl výsledku 0,59055. Výsledek významně ovlivnily kritéria s nejvyšší vahou. Výdrž baterie u tohoto tabletu je 2. nejvyšší mezi porovnávanými variantami a pořizovací cena je 4. nejnižší.

Druhý v pořadí se umístil tablet Lenovo Yoga Tablet 2 10 s operačním systémem Windows. Tento tablet oproti kompromisní variantě dosahuje lepších výsledků v kritériích velikost dostupné paměti a výkon. Avšak kritérium pořizovací cena je výrazně horší.

Třetí v pořadí se umístil tablet Lenovo Tab 2 A10-70 s operačním systémem Android, který je mezi porovnávanými tablety nejlevnější, ale hlavně nízká výdrž baterie tento tablet výrazně limituje.

První tři nejlépe hodnocené varianty jsou tablety od stejného výrobce – Lenovo. Až 4. je tablet od výrobce Samsung. O pořadí na 2. až 4. místě rozhodly pouze minimální rozdíly v řádech setin procenta.

Lze konstatovat, že hlavní cíl této bakalářské práce je splněn určením kompromisní varianty vhodného tabletu pro zaměstnance společnosti European Travel Partner s.r.o.

6. Závěr

Bakalářská práce se zabývala problematikou výběru tabletu pro zaměstnance ve vybrané společnosti. Pro nalezení řešení byly využity metody vícekriteriální analýzy variant s přihlédnutím na jejich základní přednosti. Za ty lze označit možnost porovnání variant vzhledem k velkému počtu kritérií a možnosti objektivního porovnání

V teoretické části byla nejprve popsána terminologie, základní prvky a cíle spojené s vícekriteriální analýzou variant. Následně byly popsány metody vedoucí k určení kompromisní metody, jenž jsou použity při řešení rozhodovacího problému.

V praktické části byl nejprve proveden polostrukturovaný rozhovor s ředitelkou společnosti European Travel Partner s.r.o. s předem připravenými otázkami. Díky rozhovoru byl specifikován záměr použití tabletů a byly definovány kritéria určená pro výpočet. Analýzou trhu byly stanoveny varianty a následně pomocí bodovací metody a metody TOPSIS byly varianty ohodnoceny. V závěru byla vybrána kompromisní varianta tabletu pro delegáty v cestovní agentuře.

Výsledky této bakalářské práce byly předány společnosti, které je předložila zahraničnímu vedení ke zvážení, na kterém závisí konečné rozhodnutí o výběru tabletu a realizaci nákupu. Vzhledem k aktuální nepříznivé situaci na trhu a obecně nepříznivé ekonomické situaci v Ruské federaci, bylo rozhodnuto o odložení investice na pozdější dobu.

Autor však počítá s možností budoucího využití výsledků této bakalářské práce. Vývoj v oblasti tabletů je velmi rychlý a téměř neustále přicházejí výrobci s výkonnějšími zařízeními. Současně dochází k neustálému snižování ceny. V další období budou na trhu dostupné nové modely tabletů, které nabídnou lepší parametry. Nicméně díky provedené analýze a z díky ní identifikovaným požadavkům a vybraným kritériím lze v budoucnu upravit tuto analýzu o parametry nových tabletů a opět určit kompromisní variantu pro danou společnost s aktualizovanými specifikacemi zařízení.

7. Seznam použitých zdrojů

Literární zdroje

BERAN, Václav, Renáta SCHNEIDEROVÁ HERALOVÁ a Petr DLASK. *Modelování v řízení* 20. Vyd. 1. Praha: Vydavatelství ČVUT, 1998. ISBN 80-010-1883-0.

BLAŽEK, Ladislav. *Management: organizování, rozhodování, ovlivňování*. 1. vyd. Praha: Grada, 2011, 191 s. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3275-6.

BROŽOVÁ, Helena, Milan HOUŠKA a Tomáš ŠUBRT. *Modely pro vícekriteriální rozhodování*. Vyd. 1. Praha: Credit, 2009. ISBN 80-213-1019-7.

FIALA, Petr. *Modely a metody rozhodování*. 2., přeprac. vyd. V Praze: Oeconomica, 2008. ISBN 978-80-245-1345-4.

FIALA, Petr, Josef JABLONSKÝ a Miroslav MAŇAS. *Vícekriteriální rozhodování*. 1.vyd. Praha: VŠE, 1994. ISBN 8070797487.

FOTR, Jiří a Lenka ŠVECOVÁ. *Manažerské rozhodování: postupy, metody a nástroje*. 2., přeprac. vyd. Praha: Ekopress, 2010. ISBN 978-80-86929-59-0.

GRASSEOVÁ, Monika a Bohumil BRECHTA. *Efektivní rozhodování: analyzování, rozhodování, implementace a hodnocení / Monika Grasseová, editorka; [spoluautoři Bohumil Brechta et al.]*. 1. vydání. Brno: Albatros Media a.s., 2013. ISBN 9788026601791.

HENDL, Jan. *Kvalitativní výzkum: základní metody a aplikace*. Vyd. 1. Praha: Portál, 2005, 407 s. ISBN 80-736-7040-2.

CHEN, Shu-Jen, C HWANG a Frank P HWANG. *Fuzzy multiple attribute decision making: methods and applications*. 1. New York: Springer-Verlag, 1992. ISBN 03-875-4998-6.

JABLONSKÝ, Josef. *Operační výzkum: kvantitativní modely pro ekonomické rozhodování*. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2002. ISBN 80-864-1942-8.

ŠUBRT, Tomáš a kol. *Ekonomicko-matematické metody*. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2011. ISBN 978-80-7380-345-2.

Internetové zdroje

APPLE INC. Srovnání modelů iPadu. Apple (Česká republika) [online]. 2016 [cit. 2016-03-07]. Dostupné z: <http://www.apple.com/cz/ipad/compare/>

ASUSTEK COMPUTER INC. Tablety: ASUS Česká republika. Asus.com [online]. [cit. 2016-03-07]. Dostupné z: <https://www.asus.com/cz/Tablets/>

ENDRLE, Pavel. Konec zmatků v rozlišení displejů [přehled]. In: MobilMania.cz [online]. Mladá fronta a. s., 2012 [cit. 2016-03-07]. Dostupné z: <http://www.mobilmania.cz/clanky/konec-zmatku-v-rozliseni-displeju-prehled/sc-3-a-1319962/>

CHIP.CZ. Tablety. Chip.cz [online]. BURDA Praha, spol. s r.o., ©2003-2016 [cit. 2016-03-07]. Dostupné z: <http://www.chip.cz/top10/tablety/>

DTEST, O.P.S. Tablety [online]. Praha [cit. 2016-03-07]. Dostupné z: <https://www.dtest.cz/testy-vyrobyku-422/tablety>

Heureka [online]. ©2000-2016 [cit. 2016-03-05]. Dostupné z: <http://www.heureka.cz/>

Slovník základních pojmů: Benchmark. *Svět hardware* [online]. 2015 [cit. 2016-03-05]. Dostupné z: <http://www.svethardware.cz/slovník/b>

LENOVO. Lenovo Yoga Tablet. Lenovo [online]. 2016 [cit. 2016-03-07]. Dostupné z: <http://shop.lenovo.com/cz/cs/tablets/lenovo/yoga/>

PRIMATE LABS INC. Geekbench Browser. *Primate Labs* [online]. Kanada, ©2004-2016 [cit. 2016-03-01]. Dostupné z: <http://browser.primatelabs.com/>

SAMSUNG. Tablety: Samsung Česká republika. Samsung.com [online]. ©1995-2016 [cit. 2016-03-07]. Dostupné z: <http://www.samsung.com/cz/consumer/mobile-devices/tablets>

Short MCDM History. International Society on Multiple Criteria Decision Making [online]. 2012. Dostupné z: <http://www.mcdmsociety.org/content/short-mcdm-history-0>

SRIDHAR, Srivatsan. Asus ZenPad 7.0 Review. FoneArena [online]. 2015 [cit. 2016-03-07]. Dostupné z: <http://www.fonearena.com/blog/164496/asus-zenpad-7-0-review.html>

SRIDHAR, Srivatsan. Samsung Galaxy Tab A Benchmarks. FoneArena [online]. 2015 [cit. 2016-03-07]. Dostupné z: <http://www.fonearena.com/blog/147949/samsung-galaxy-tab-a-benchmarks.html>

SRIDHAR, Srivatsan. Samsung Galaxy Tab S2 9.7 Review. Fonearena [online]. 2015 [cit. 2016-03-07]. Dostupné z: <http://www.fonearena.com/blog/159403/samsung-galaxy-tab-s2-9-7-review.html>

ŠVAGROVSKÝ, Petr. Czech Republic Tablet Market Contracts in 2015 as Numerous Factors Converge. IDC - International Data Corporation [online]. Framingham, USA, 2016 [cit. 2016-03-05]. Dostupné z: <http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prCEMA40715215>

8. Přílohy

Příloha A - Rozhovor s ředitelkou společnosti

Můžete mi prosím říct informace o vaší společnosti?

Společnost European Travel Partner s.r.o. se zabývá ruským trhem, přesněji incomingem pro rusky mluvící klientelu. V cestovním ruchu jsme dohromady více než 10 let. Pod názvem European Travel Partner s.r.o. působíme na trhu více než 3 roky.

Jaká je organizační struktura ve vaší společnosti?

Jsme česká společnost, která má za jednatele občana Ruské federace. Podle generální plné moci řídím firmu já (Elena Butaková) a jsem odpovědným zástupcem. Jsme český subjekt, který pracuje jménem našeho jednatele, který je v Moskvě.

Jaký je současný počet zaměstnanců?

Dohromady máme 22 zaměstnanců.

Můžete mi říct, kde se nachází vaše pobočky?

Máme 3 pobočky. První se nachází v Praze a jedná se pouze o infocentrum. Podává informace klientům a nabízí jim doprovodné služby. Dále je v Praze hlavní kancelář, kde působí pouze management společnosti, který se zabývá všemi organizačními funkcemi. Poslední pobočka je v Karlových Varech, která se zabývá spa – tzn. lázeňskými pobyty a s tím spojeným servisem.

Poskytujete nebo poskytovali jste svým zaměstnancům tablety?

V roce 2011 jsme tablety pořídili delegátům a průvodcům, avšak dnes se již moc nepoužívají. K dispozici ještě nějaké stále máme, ale dnes jsou poměrně zastaralé a již delegátům nevyhovují. Část z nich již nefunguje příliš spolehlivě.

Kupoval si každý zaměstnanec sám tablet nebo jste je pořizovali dohromady?

Tablety jsme kupovali dohromady jako společnost.

Co pro vás tehdy bylo důležité? Jak byly využívány?

Důležité pro nás bylo, aby měly tablety neustále přístup k internetu a dala se k tabletům připojit malá přenosná tiskárna. Tablety měli naši delegáti, kteří vyzvedávali klienty na letišti v Pardubicích a vezli je autobusem do Prahy. Cesta trvá přibližně 90 minut. Během té doby musí delegát podat informace klientům o našich fakultativních výletech. Když bylo zapotřebí, tak klientům ukázal informace a fotografie na tabletu. Poté co si

klient vybral, zadal delegát přes webovou stránku informace o klientovi a dokončil s ním objednávku. Následně z tiskárny vyjel voucher na exkurzy a také stvrzenka s údaji, kolik má klient zaplatit. Delegáti si také mohli kdykoliv vyhledat jakoukoliv informaci potřebovali. Tablety nebyly přímo propojené s naším systémem, využívala se webová stránka, která posílala následně informace do našeho systému.

Pamatujete si na typ a cenu zařízení?

Jednalo se o značku Lenovo, ale model si již nepamatuji. Operační systém byl Android a pro vyřízení objednávek se používal obyčejný webový prohlížeč. Přes svůj pin code se delegát dostával do systému, a pak vyplňoval, co bylo zapotřebí. Cena se pohybovala okolo 15 000 Kč za jeden tablet. K tomu bylo zapotřebí pořídit přenosnou tiskárnu, která stála také cca 17 000 Kč.

V současné době je tedy nevyužíváte? Nebo mají je u sebe delegáti?

Čas od času je u sebe mají, ale spíše je moc nevyužívají. Zapisují si informace stručně na papír. Navíc naše společnost již nevyužívá letiště Pardubice, ale nově naši klienti přilétají do Prahy. Bohužel cesta z letiště do pražského hotelu trvá jen 20 – 30 minut. Delegát má velmi málo času, během kterého musí zadat číslo vouchery a napsat správně jméno. Je důležité, aby vše fungovalo bez problému a zdržení.

Když se teď posuneme k budoucím tabletům - Pro koho budou tablety určeny?

Tablety budou určeny pouze pro delegáty, kteří komunikují přímo s klienty. V současné době máme 5 delegátů a rádi bychom pro ně pořídili nové tablety.

Bude mít každý delegát vlastní zařízení?

Ano.

K jakým úkonům budou tablet používat?

Hlavním záměrem je nabídka a prodej fakultativních výletů z naší nabídky. Předešlý způsob nám vyhovoval, a tak bychom rádi na tento systém navázali. Vedle toho budou používány pro další servis klientům. Například klient potřebuje ihned nějakou informaci nebo zařídit letenky, jízdenky atd.

Budou tablet využívat i klienti? Nebo informace bude zadávat delegát?

Delegát bude zadávat údaje sám. Je potřeba, aby informace byly zadány přesně.

Budou tedy tablety využívány pouze v autobuse nebo i v kanceláři?

Ne, využití bude pouze na cestách. V kancelářích máme stolní počítače. Podmínkou pro nás je, aby tablety obsahovaly sim kartu a měly neustále přístup k internetu.

Máte představu o velikosti tabletu?

Spíše větší. Mimo zadávání objednávek se občas stává, že delegát ukazuje klientovi fotky toho, co může očekávat na jednotlivých výletech. Klientům samozřejmě rozdáváme prospekty s naší nabídkou výletů, ale ve většině případů jsou zde jen informace a jedna fotka. Na tabletu můžeme ukázat více fotografií.

Je pro Vás pro důležitý fotoaparát?

Spíše ne, důležitý je hlavně internet.

Máte na tablet ještě jiné požadavky?

Jen aby se dal připojit k naší tiskárně přes Bluetooth. Tiskárny pořád fungují a není potřeba pořizovat nové.

Máte představu o částce, kterou chcete investovat za jeden tablet?

Samozřejmě bychom upřednostnili, co nejnižší částku.