

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra systémového inženýrství



Bakalářská práce

Vícekriteriální rozhodování ve firemní praxi

Lukáš Lyer

© 2017 ČZU v Praze

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Provozně ekonomická fakulta

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Lukáš Lyer

Veřejná správa a regionální rozvoj

Název práce

Vícekriteriální rozhodování ve firmní praxi

Název anglicky

Multiple criteria decision making in firm practice

Cíle práce

Cílem této bakalářské práce je výběr nejvhodnějšího mobilního telefonu pomocí metod vícekriteriální analýzy variant. Budou porovnány dostupné varianty na trhu a dle zjištěných preferencí a požadavků uživatele mu bude doporučen nejvhodnější produkt.

Metodika

V teoretické části práce budou vysvětleny základní pojmy a popsány metody vícekriteriálního rozhodování. Praktická část práce se pak bude zaměřovat na stanovení kritérií a jejich vah dle požadavků uživatele, výběr vhodné metody vícekriteriálního rozhodování, aplikaci této zvolené metody na shromážděná data, která budou převzata od výrobců a vybrání kompromisní varianty. Výběr kompromisní varianty bude konzultován s uživatelem.

Doporučený rozsah práce

30- 40 stran

Klíčová slova

vícekriteriální rozhodování, vícekriteriální analýza variant, kritérium, váhy kritérií, mobilní telefon

Doporučené zdroje informací

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE. KATEDRA OPERAČNÍ A SYSTÉMOVÉ ANALÝZY, – BROŽOVÁ, H. – ŠUBRT, T. – ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE. PROVOZNĚ EKONOMICKÁ FAKULTA, – HOUŠKA, M. *Modely pro vícekriteriální rozhodování*. Praha: Credit, 2009. ISBN 978-80-213-1019-3.
FIALA, P. – JABLONSKÝ, J. – MAŇAS, M. *Vícekriteriální rozhodování : Určeno pro stud. všech fakult VŠE Praha*. Praha: Vysoká škola ekonomická, 1994. ISBN 80-7079-748-7.
JABLONSKÝ, J. *Operační výzkum : kvantitativní modely pro ekonomické rozhodování*. Praha: Professional Publishing, 2004. ISBN 80-86419-42-8.
ŠIŠLÁKOVÁ, H. – RAŠOVSKÝ, M. *Ekonomicko-matematické metody*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 1999. ISBN 80-7157-412-0.
ŠUBRT, T. *Ekonomicko-matematické metody*. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2011. ISBN 978-80-7380-345-2.

Předběžný termín obhajoby

2017/18 ZS – PEF (únor 2018)

Vedoucí práce

doc. Ing. Ludmila Dömeová, CSc.

Garantující pracoviště

Katedra systémového inženýrství

Elektronicky schváleno dne 18. 10. 2016

doc. Ing. Tomáš Šubrt, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 24. 10. 2016

Ing. Martin Pelikán, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 04. 11. 2017

Čestné prohlášení

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

V Praze dne 29.11.2017

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval vedoucí diplomové práce Doc. Ing. Ludmile Dömeové, CSc. za vstřícnost a odbornou pomoc. Dále bych chtěl také poděkovat zaměstnancům Státního pozemkového úřadu za poskytnutá data a konzultace.

Vícekriteriální rozhodování ve firemní praxi

Multiple Criteria Decision Making in Firm Practice

Souhrn

Bakalářská práce se zabývá „Vícekriteriálním rozhodováním ve firemní praxi“. Cílem této práce je vybrat vhodný mobilní telefon pro zaměstnance Státního pozemkového úřadu podle zadaných kritérií.

Teoretická část bakalářské práce vymezuje základní pojmy z teorie rozhodování a dále se pak věnuje problematice vícekriteriálního rozhodování. V oblasti vícekriteriálního rozhodování popisuje některé metody, např. metodu pořadí, bodovou metodu, metodu párového srovnávání a Saatyho metodu.

V praktické části práce jsou pak aplikovány zvolené metody vícekriteriální analýzy variant na výběr vhodného mobilního telefonu. Po stanovení kritérií jsou pomocí Saatyho metody vypočítány váhy kritérií a poté metodou AHP užitek jednotlivých variant. Na závěr jsou podle užitku tyto varianty seřazeny. Kompromisní varianta je poté konzultována s uživatelem.

Klíčová slova: vícekriteriální rozhodování, vícekriteriální analýza variant, kritérium, váhy kritérií, mobilní telefon

Summary

This Bachelor's thesis deals with "multiple criteria decision making in business practice". The aim of this thesis is to select a suitable mobile phone for the staff of the State Land Office according to the specified criteria.

The theoretical part of the bachelor thesis defines the basic concepts of decision theory and then deals with the issue of multiple criteria decision making. It describes some methods, e.g. the order method, the score method, the pairwise comparison, and Saaty's method.

In the practical part of the thesis, appropriate methods of multiple criteria analysis are then applied for selecting a suitable mobile phone. After determining the criteria, the Saaty's method calculates the weights of the criteria and then the AHP method is applied for calculation of the benefit function of each variant. Finally, these variants are ordered according to their benefits. The compromise variant is then consulted with the user.

Keywords: multiple criteria decision making, multiple criteria analysis, criteria, criteria weights, mobile phone

Obsah

1	Úvod	10
2	Cíl práce a metodika	11
2.1	Cíl práce	11
2.2	Metodika	11
3	Teoretická východiska	12
3.1	Teorie rozhodování	12
3.1.1	Pohledy na rozhodování	14
3.1.2	Normativní a deskriptivní teorie rozhodování	15
3.2	Základní pojmy teorie rozhodování	16
3.3	Rozhodovací proces	16
3.3.1	Druhy rozhodovacích problémů	17
3.3.2	Prvky rozhodovacího procesu	20
3.3.3	Struktura rozhodovacího procesu a jeho fáze	21
3.4	Vícekriteriální rozhodování	24
3.4.1	Oblasti uplatňování vícekriteriálního rozhodování	24
3.4.2	Kritéria hodnocení variant	25
3.4.3	Cíle vícekriteriálního hodnocení variant	25
3.4.4	Stanovení preferencí variant kritérií	26
3.4.5	Tvorba variant řešení a jejich hodnocení	26
3.4.6	Váha kritéria	27
3.5	Metody stanovení vah	28
3.5.1	Metody přímého stanovení vah	28
	Metoda bodové stupnice	29
	Metoda alokace 100 bodů	29
	Metoda stanovení preferenčního pořadí	29
3.5.2	Metody párového srovnání	30
	Fullerova metoda	30
	Saatyho metoda	31
3.6	Metody výběru kompromisní varianty	32
3.6.1	Metody vyžadující nominální informace	32
3.6.2	Metody založené na minimalizaci vzdálenosti od ideální varianty	33
	Metoda TOPSIS	33
	Metoda AHP	34

4	Vlastní práce	35
4.1	Popis společnosti.....	35
4.2	Popis problému.....	35
4.3	Stanovení a popis jednotlivých kritérií	36
4.3.1	K1 - procesor.....	36
4.3.2	K2 - RAM	36
4.3.3	K3 - vnitřní paměť	37
4.3.4	K4 - rozlišení fotoaparátu	37
4.3.5	K5 - rozlišení displeje	37
4.3.6	K6 - kapacita baterie	37
4.3.7	K7 - hmotnost.....	37
4.3.8	K8 - cena	38
4.4	Přehled navržených variant	38
4.4.1	Huawei Y6 2017	38
4.4.2	Samsung GALAXY J3 (2016).....	39
4.4.3	Huawei Y5 II.....	40
4.4.4	Honor 6A.....	41
4.4.5	ZTE Blade A521	42
4.4.6	Nokia 3	43
4.4.7	Lenovo K5 Plus.....	44
4.4.8	Motorola Moto E.....	45
4.4.9	Lenovo C2 Power.....	46
4.5	Zmenšení počtu variant	47
4.6	Výběr mobilního telefonu	48
4.6.1	Váhy kritérií a jejich výpočet.....	49
4.6.2	Nalezení kompromisní varianty	50
5	Závěr	54
6	Seznam použitých zdrojů.....	55
7	Seznam obrázků a tabulek.....	58
8	Příloha 1 – Saatyho matice pro jednotlivá kritéria	I

1 Úvod

Rozhodování je každodenní činnost v životě každého člověka, jak v osobním, tak i v profesním životě. Rozhodování má tedy nezastupitelnou roli. Při rozhodování můžeme využívat různé metody a postupy, které celý proces rozhodování usnadní.

Tato bakalářská práce se zaměřuje na výběr vhodného mobilního telefonu pro zaměstnance Státního pozemkového úřadu.

Problematika výběru mobilního telefonu není v současné době jednoduchá. Na trhu existuje bohatá nabídka mobilních telefonních přístrojů od různých firem. Jednotliví výrobci nabízejí nové a vyspělejší přístroje se stále novějšími a dokonalejšími aplikacemi.

V teoretické části budou vymezeny základní pojmy z teorie rozhodování a zmíněny důležité rozhodovací modely a jejich prvky. Vzhledem k tématu bakalářské práce bude kladen důraz na vícekriteriální rozhodování. Vymezím zde základní pojmy, jako jsou např. kritéria, varianty, váhy. Dále se budu zabývat jednotlivými metodami vícekriteriálního rozhodování, které použiji v praktické části pro určení nejvhodnější varianty.

V praktické části se budu zabývat výběrem nejvhodnější varianty mobilního telefonu podle zadaných kritérií Státním pozemkovým úřadem. Budou zde uvedeny technické parametry jednotlivých mobilních telefonů podle nabídky poskytovatele telefonních služeb O2 Czech Republic, a.s.. K určení vah a nalezení nejvhodnější varianty bude použita některá z metod vícekriteriálního rozhodování.

Vybraná varianta mobilního telefonu bude konzultována s příslušnými zaměstnanci Státního pozemkového úřadu.

2 Cíl práce a metodika

2.1 Cíl práce

Cílem bakalářské práce je nalezení vhodného mobilního telefonu pro zaměstnance Státního pozemkového úřadu prostřednictvím vícekriteriální analýzy variant.

2.2 Metodika

V teoretické části bakalářské práce budou vymezeny základní pojmy rozhodovacího procesu, včetně jeho prvků a fází. Dále zde budou popsány prvky a metody vícekriteriálního rozhodování za využití vybrané odborné literatury, která se danou problematikou zabývá.

V praktické části práce bude popsána činnost Státního pozemkového úřadu včetně jeho rozhodovacího problému. Na základě jeho požadavků a omezení budou vybrána kritéria, podle kterých bude rozhodováno. Poskytovatel telefonních služeb Státního pozemkového úřadu (O2 Czech Republic, a.s.) bude požádán o zaslání nabídky mobilních telefonů. Za pomoci vybraných metod vícekriteriální analýzy budou ohodnoceny tyto nabídky a vybraná doporučená varianta bude konzultována s příslušnými zaměstnanci Státního pozemkového úřadu.

3 Teoretická východiska

Teoretická část práce se zabývá obecnou charakteristikou rozhodování a jeho teorií. Teoretická východiska budou sloužit jako základ pro zpracování praktické části práce, jsou zde vymezeny základní pojmy týkající se rozhodování, rozhodovací proces, jeho fáze a prvky, jednotlivé modely pro vícekritériální rozhodování a metody pro stanovování kritérií.

3.1 Teorie rozhodování

První část práce je zaměřena na obecnou charakteristiku teorie rozhodování a na vymezení základních pojmů, které jsou důležité pro objasnění teoretických východisek. Nejprve bude vysvětlen pojem rozhodování jako proces a důležitá nejen manažerská funkce. Rozhodování je důležitý proces, který ovlivňuje i každodenní život.

Je to proces, který jsou lidé nuceni dělat v podstatě každý den, a to dokonce opakovaně. Člověk se musí několikrát denně rozhodnout pro tu či onu věc, proto je význam rozhodování v životě člověka i firem velmi důležitý.

„Rozhodování bez alternativ je zoufalým tahem hazardního hráče“

P. F. Drucker

Rozhodování patří mezi významné manažerské funkce. Jedná se o tzv. průběžnou manažerskou funkci, která prolíná všechny základní manažerské funkce. Z tohoto důvodu je pro všechny vedoucí pozice velmi významná a činí nedílnou součást každodenní manažerské práce. Rozhodování je uplatňováno při jakýchkoliv činnostech, nejvíce pak při plánování, protože právě plánování je tvořeno na základě rozhodování. (Fotr a kol., 2010)

Funkce rozhodování a plánování jsou spolu velmi úzce spjaty. Plánování představuje formování variant řešení, které jsou orientovány na podnikový cíl, kdy na konci této funkce přijde hodnocení alternativ řešení. Funkce plánování v podstatě vrcholí funkcí rozhodování, které vybere pokud možno co nejlepší a nejefektivnější variantu. (Wöhe a Kyslingerová, 2007)

Cílem rozhodování je potom vybrat pokud možno co nejvýhodnější variantu. Efekt, který plyne z realizace jednotlivých variant, je ovlivněn budoucí situací, kterou však rozhodovatel nemůže předem nijak ovlivnit.

Význam rozhodování je pro řadu organizací klíčový. Dobré manažerské rozhodnutí může firmu významně posunout a zajistit její větší efektivitu a budoucí prosperitu. Ovšem platí to i naopak, špatné rozhodnutí často bývá příčinou neúspěchu firem. (Šubrt a kol., 2011)

Autoři Dědina a Odcházal ještě toto členění, podle své obsahové náplně, specifikují na dva velké rozhodovací proudy. A to je rozhodování při aktivitách uvnitř organizace, jako je například rozdělení práce v organizaci, a na aktivity, které souvisejí s vnějším okolím podniku, jako je například prodej výrobků nebo objednávání materiálu a dodacích podmínek. V rámci těchto aktivit se manažeři často dostávají do situací, kdy musí řešit výjimečně specifické úkoly, při nichž musí být přijímáno rozhodnutí i pro řešení nedokumentovaných situací. Nezdokumentovanou situací autoři myslí počet zdrojů nejistoty, které mají vliv na manažerské rozhodnutí a jeho kvalitu. (Dědina a Odcházal, 2007)

Veškerá rozhodnutí však mají na výkonnost organizace i její prosperitu určitý vliv. Z tohoto důvodu je potřebné, aby se manažeři v rozhodovacích dovednostech neustále zdokonalovali. V podnikové praxi se rozhodování a odpovědnost za něj rozděluje do jednotlivých úrovní řízení. Zásadní a pro podnik nejvíce ovlivnitelné rozhodnutí má na starosti top management, který určuje, jakým směrem se podnik bude vyvíjet a je odpovědný za jeho prosperitu.

Mezi základní oblasti podnikatelských rozhodnutí patří:

- výběr vhodné strategie – výrobního programu, investic apod.,
- obsazení vedoucích funkcí, klíčových míst schopnými lidmi,
- rozdělení zisku: na investice, rezervní fond, dividendy (u a.s.), na podíly ze zisku a splátky úvěrů,
- vstup do rizik a jejich únosná míra,
- zabezpečení technického rozvoje: vlastní vývoj, licence, výběr úkolů, počet pracovníků a výše náklad. (Mareš a Rošický, 2006)

3.1.1 Pohledy na rozhodování

Na rozhodování, jakožto rozhodovací proces, lze pohlížet ze dvou hledisek. Rozhodování má dvě stránky, a to stránku meritorní (věcnou, obsahovou) a stránku formálně-logickou (procedurální).

- **Meritorní stránka** – bývá označována také jako obsahová či věcná stránka. Promítá odlišnosti jednotlivých rozhodovacích procesů, respektive jednotlivých typů rozhodování. Liší se v závislosti na své obsahové náplni. Vzhledem k tomu má každý typ procesu své specifické rysy, díky kterým mezi jednotlivými procesy vznikají odlišnosti. (Veber a kol., 2009)
- **Formálně-logická stránka** – bývá označována také jako procedurální. Tato stránka je založena na společných vlastnostech jednotlivých procesů a neuvažuje se jejich rozdílný obsah. Spojuje je určitý rámcový postup řešení, který je započat identifikací vlastního problému, následuje hledání jeho příčin, až po hodnocení alternativ a volbu nejvhodnější varianty, která je určená k realizaci. (Veber a kol., 2009)

Předmětem teorie rozhodování jsou právě společné rysy rozhodovacích procesů. To znamená, že teorii rozhodování zajímá především jejich procedurální, formálně-logická stránka. V průběhu vývoje docházelo k postupnému vytváření jednotlivých teorií rozhodování, které se liší určitým způsobem pohledu na rozhodovací procesy.

Jedná se o tyto teorie:

- **Teorie užitku (utility)** – předmětem těchto teorií je stanovení celkového ohodnocení variant na základě většího počtu hodnotících kritérií.
- **Sociálně-psychologické teorie** – tyto teorie jsou orientované především na subjekt a jeho chování, což je základní prvek rozhodovacích procesů.
- **Kvantitativně orientované teorie** - jejich podstatou je využívání matematických modelů a metod při řešení rozhodovacích problémů (operační analýza, která slouží jako nástroj pro řešení dobře strukturovaných problémů, teorie her, která řeší konfliktní rozhodovací

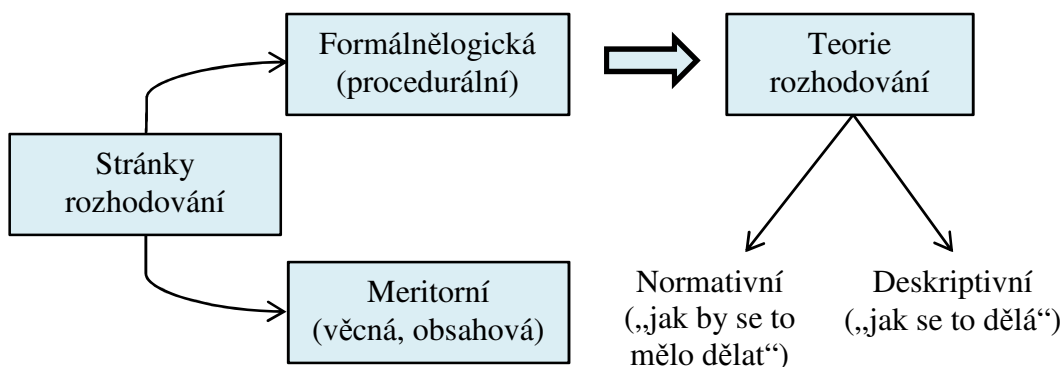
procesy a rozhodovací analýza, která je zaměřená na podporu řešení rozhodovacích procesů, které mají výrazné prvky rizika a nejistoty). (Fotr a kol., 2010)

3.1.2 Normativní a deskriptivní teorie rozhodování

Teorie rozhodování mohou mít také svůj normativní či deskriptivní charakter, z kterého plynou odlišnosti mezi jednotlivými teoriemi.

- **Normativní teorie** – jsou zaměřeny především na poskytnutí návodů, pomocí kterých lze řešit rozhodovací problémy, které modely a jakým způsobem lze nejhodněji využít. Jedná se o tvorbu určitých norem řešení rozhodovacích problémů, které mají usnadnit a zlepšit kvalitu rozhodování. Mezi normativní teorie se řadí zejména metody zaměřené na využívání matematických modelů. (Veber a kol., 2009)
- **Deskriptivní teorie** – jsou zaměřené na již proběhlé rozhodovací procesy. Deskriptivní teorie jsou tedy zaměřené především na popis, analýzu a hodnocení rozhodovacích procesů vč. jejich průběhu, základních prvků, také jejich předností a nedostatků. Dále jsou zaměřené na chování rozhodovatele i ostatních subjektů v průběhu rozhodovacího procesu. Tyto teorie se soustřeďují na získávání poznatků o tom, jak rozhodování a řešení rozhodovacích problémů ve skutečnosti probíhá. (Veber a kol., 2009)

Obrázek 1: Vztah mezi stránkami rozhodování a teoriemi rozhodování



(Zdroj: Fotr a kol., 2010)

3.2 Základní pojmy teorie rozhodování

V souvislosti s teorií rozhodování je třeba ještě objasnit základní pojmy, které se týkají teorie rozhodování a vícekritériálního rozhodování.

Rozhodovatel - subjekt, který rozhoduje, může to být jednatel (manažer či podnikatel), nebo skupina lidí.

Množina rozhodnutí D - jsou rozhodnutí, které má rozhodovatel k dispozici. Tato rozhodnutí mohou vést k některému z možných prvků množiny výsledků V.

Variety rozhodování - konkrétní možnosti rozhodování. Rozhodovatel musí mít o variantách dostatek informací.

Kritérium - je to určitá vlastnost, která nese hodnotu, podle které je varianta hodnocena.

Vícekritériální rozhodování - proces, ve kterém se vybírá ze tří nebo více variant.

Stavy světa - situace, které mohou vzniknout po realizaci varianty a které ovlivňují důsledky této varianty vzhledem k hodnotám některých kritérií. (Fotr a kol., 2010), (Bureš a Čech, 2008)

3.3 Rozhodovací proces

„Rozhodovací proces je postup řešení rozhodovacích problémů, ve který je nutno zvolit jedno rozhodnutí z více možných variant řešení.“ (Šubrt a kol., 2011, str. 116)

Z tohoto pohledu problémy s jedním řešením nejsou rozhodovacími problémy v pravém slova smyslu, protože hlavními determinanty rozhodování a rozhodovacích procesů je proces volby, který zahrnuje hodnocení jednotlivých variant, a výběr rozhodnutí, tzv. optimální varianty. Optimální varianta je výsledkem rozhodovacího procesu a je určena ke své realizaci.

Při řešení rozhodovacích problémů se obvykle uplatňují postupy i z jiných oborů, jako je řízení, sociologie, psychologie, teorie z oblasti rozhodování a kvantitativní teorie, které využívají matematické rozhodovací modely.

3.3.1 Druhy rozhodovacích problémů

Problémy se dají obecně vymezit existencí rozdílu nebo odchylky mezi stavem žádoucím (který má nastat), určité složky okolí rozhodovatele a jejím skutečným stavem. Přitom obecně dále platí, že skutečný stav je horší než stav žádoucí. Žádoucí stav přitom může vycházet také z určitých zkušeností, které vychází z předchozích rozhodovacích problémů. (Hálek, 2016)

K základním druhům rozhodovacích problémů patří členění na dobře a špatně strukturované problémy.

- ***Dobře strukturované problémy*** – bývají označovány jako jednoduché, programovatelné či algoritmizované. Vyznačují se zpravidla tím, že jsou řešeny opakovaně na operativní úrovni řízení a existují pro ně rutinní postupy řešení. Je pro ně typické, že proměnné, které se v nich vyskytují, se dají vesměs kvantifikovat a mají zpravidla jediné kvantitativní kritérium posuzování. (Hálek, 2016)

Jako příklad dobře strukturovaného problému lze uvést například rozhodování o vytížení výrobní linky, obsazení jednotlivých strojů pracovníky, stanovení velikosti objednávek materiálu, výpočet čisté mzdy atd. (Veber a kol., 2009)

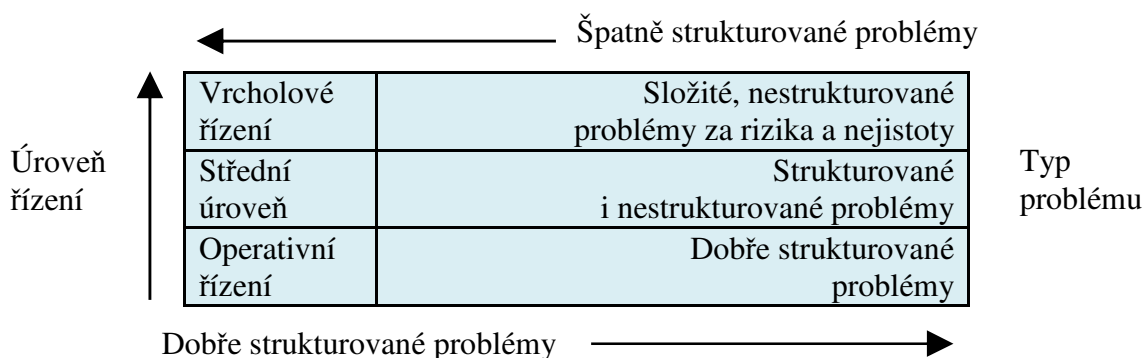
- ***Špatně strukturované problémy*** - tyto problémy bývají zpravidla řešeny na vyšších úrovních řízení a jsou určitým způsobem nové a neopakovatelné. Pro špatně strukturované rozhodovací problémy je charakteristická:
 - Existence většího počtu faktorů, které ovlivňují řešení daného problému.
 - Náhodnost změn některých prvků okolí firmy.
 - Existence většího počtu kritérií hodnocení variant řešení, některé jsou i kvalitativní povahy.

- Obtížná interpelace informací, které jsou potřebné pro rozhodování. (Hálek, 2016)

Jako příklad špatně strukturovaných rozhodovacích problémů lze uvést například rozhodování o vytvoření společného podniku, rozhodování o organizační struktuře, rozhodování o výrobových a technologických inovacích aj. (Hálek, 2016)

Podle druhu rozhodovacího problému se také liší postavení rozhodovatelů, kteří jsou za dané rozhodnutí odpovědní. Dobře strukturované problémy má v podnikové praxi na starosti operativní řízení. Špatně strukturované problémy a jejich řešení má na starosti top management firem.

Obrázek 2: Rozhodovací problémy a odpovědnost za ně



(Zdroj: Veber a kol., 2009)

Podle hlediska informovanosti rozhodovacího subjektu rozlišujeme tři skupiny rozhodovacích procesů:

- **Rozhodování za jistoty** – rozhodovatel ví s jistotou, jaký stav při rozhodování nastane a výběr varianty přináší s jistotou určitý důsledek. Důsledek rozhodnutí závisí ještě na možných stavech systému. Jeho cílem je získat soubor variant podle výhodnosti. Celkové hodnocení získáme pomocí jednoho kritéria, nebo pomocí více kritérií. (Fiala, 2013)
- **Rozhodování za nejistoty** – rozhodování za nejistoty nastává, pokud rozhodovatel zná možné budoucí situace, zná důsledky variant, které mohou nastat, ale nezná, s jakou pravděpodobností skutečně nastanou. (Veber a kol., 2009)

- **Rozhodování za rizika** – o rozhodování za rizika jde v případě, kdy sice rozhodovatel zná budoucí situace, které mohou nastat a tím i důsledky variant při těchto situacích ale současně zná pravděpodobnost budoucí situace. (Fotr a kol., 2010)

Obrázek 3: Informovanost a situace rozhodování

Úplné informace	Neúplné informace	
Rozhodování za jistoty	Rozhodování za rizika	Rozhodování za nejistoty
Důsledky jednání jsou zcela známy	Důsledky jsou nejisté. Pravděpodobnosti jsou známy	Důsledky jsou nejisté. Pravděpodobnosti nejsou známy

(Zdroj: Wöhe a Kyslingerová, 2007)

Postoj rozhodovatele k riziku může mít různý charakter, který je ovlivněn jednak osobností manažera, jednak okolními podmínkami a jednak jeho zkušenostmi. Hlavní postoje k riziku jsou:

- averze k riziku – rozhodovatel se snaží vyhnout volbě značně rizikových variant a vyhledává málo rizikové varianty, které se značnou jistotou zaručují dosažení výsledků,
- sklon k riziku – rozhodovatel vyhledává značně rizikové variant, které mají naději na dosažení obzvláště dobrých výsledků, ale jsou spojeny i s vyšším nebezpečím špatných výsledků,
- neutrální postoj k riziku – averze a sklon k riziku jsou ve vzájemné rovnováze. (Hálek, 2016)

Kvalita rozhodnutí je ovlivněna řadou faktorů. Kromě dostatečných informací, které musí mít dostatečnou kvalitu, zajištěnou objektivnost, věrohodnost a včasnost, je rozhodování ovlivněno následujícími faktory:

- kvantita informací (málo informací – neznalost, omyly,..., hodně informací – přesycení, ztráta času),
- kvalita manažera – schopnost zpracování a vyhodnocení informací,
- kvalita spolupracovníků – dosahovat předstihu v kvalifikaci, příprava na nové složitější úkoly,

- okolí – znalost předpisů (obchodní zákoník, zákoník práce, daňové zákony, atd.), legislativa, marketingové průzkumy pro výrobky, služby, zahraničního trhu, konkurence, dodavatelů, odběratelů,
- čas – vhodná doba realizace, kolik času je na rozhodnutí – ovlivní to kvalitu rozhodnutí. (Mareš a Rošický, 2006)

3.3.2 Prvky rozhodovacího procesu

Každý rozhodovací proces obsahuje také určité prvky. K základním prvkům rozhodovacích procesů patří cíl rozhodování, který je z pohledu rozhodování jeho vrcholovou fází, dále jsou to kritéria hodnocení, subjekt a objekt rozhodování, varianty rozhodování a jejich důsledky a stavy světa.

Cíl rozhodování lze charakterizovat jako určitý stav, který je žádoucí a kterého má být dosaženo řešením rozhodovacího procesu. Klíčovým faktorem, který zaručuje úspěšnost rozhodovacího procesu je správné stanovení cíle rozhodování. Jde-li o složitější problém rozhodování, můžeme se setkat i s více dílčím cíli. Mezi těmito cíli pak vznikají určité vztahy, které mohou být hierarchické nebo rovnocenné. U hierarchických vztahů vychází plnění cílů z její vzájemné hierarchie. Cíle mají formu vyjádření buď číselnou (u cílů, které mají kvantitativní povahu), nebo popisnou, slovní (u cílů kvalitativní povahy). (Fotr a kol., 2003)

Kritéria hodnocení jsou definována jako: *"Hlediska zvolená rozhodovatelem sloužící k posouzení výhodnosti jednotlivých variant rozhodování z hlediska dosažení, resp. stupně plnění dílčích cílů řešeného rozhodovacího problému."* (Fotr a kol., 2003, str. 16)

Kritéria se dají rozlišit podle toho, jak naplňují cíle rozhodování na kritéria nákladového typu a kritéria výnosového typu. U kritérií nákladového typu vždy preferujeme nižší hodnoty před vyššími a u kritérií výnosového typu je tomu naopak.

Kritéria můžeme též rozlišovat podle charakteru naplnění cílů na kritéria kvantitativní a kritéria kvalitativní povahy. (Fotr a kol., 2003)

Další charakteristikou kritérií hodnocení jsou podle Fotra a kol.: **úplnost**, **operacionalita**, **neredundance** a **minimální rozsah**. **Úplnost** kritérií je dána zvážením všech aspektů problému který budeme řešit. **Operacionalita** předpokládá jednoznačný smysl kritérií. Požadavek **neredundance** zamezuje duplicitám kritérií, a nakonec požadavek **minimálního rozsahu** zajišťuje větší přehlednost a srozumitelnost. (Fotr a kol., 2003)

Subjekt rozhodování. Subjektem rozhodování je rozhodovatel, který z jednotlivých variant vybírá tu, která pak bude realizována. Subjektem může být jednotlivec nebo skupina lidí - tým. (Šubrt a kol., 2011)

Objekt rozhodování. Objektem rozhodování bude oblast, které se rozhodování týká. (Šubrt a kol., 2011)

Varianty řešení. Varianta představuje pro hodnotitele jeden z možných způsobů řešení daného problému. (Fotr a spol., 2003)

Stavy světa neboli rizikové situace představují budoucí situace, které pak ovlivňují důsledky varianty vzhledem k některým kritériím. (Šubrt a kol., 2011)

3.3.3 Struktura rozhodovacího procesu a jeho fáze

Každý rozhodovací proces má stanovenou strukturu a jednotlivé fáze, které se mohou navzájem prolínat. Obecné členění rozhodovacího procesu přináší Simon, který rozlišuje čtyři etapy rozhodovacího procesu:

- analýza okolí,
- návrh řešení,
- volba řešení,
- kontrola výsledků. (Fotr a kol., 2010)

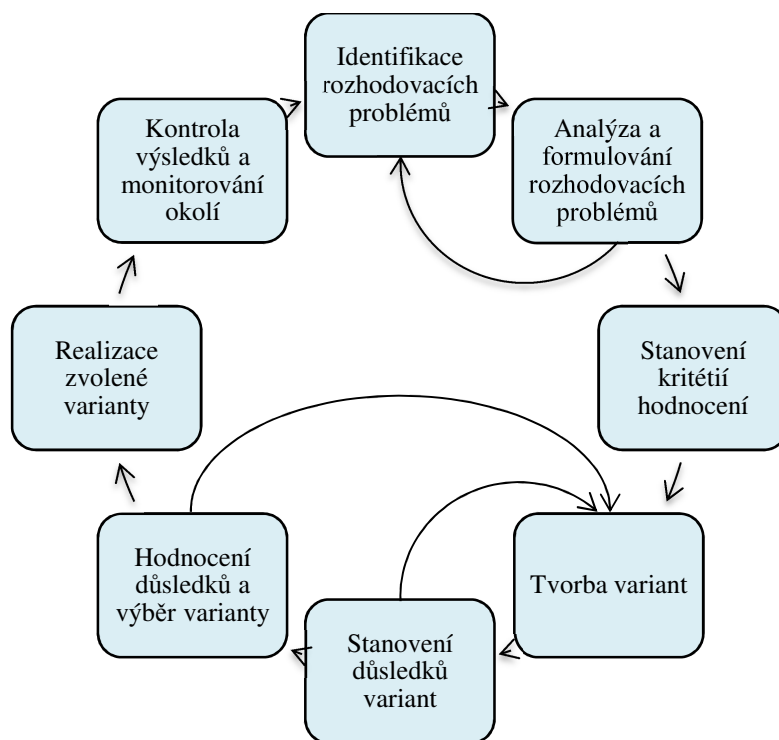
Toto členění představuje základní fáze každého rozhodovacího procesu a jedná se o agregovanější pohled na jeho strukturu. Podrobnější členění zahrnuje následující fáze.

- **Identifikace rozhodovacího problému** - podstatou identifikace je uvědomění si problému, založené na systematickém získávání, analýze a vyhodnocování informací týkající se firmy i okolí. Výsledkem je pak rozpoznání určitých situací, které mají pro firmu negativní důsledky a vyžadují řešení. Častým nedostatkem této etapy při řešení problémů je necitlivost vůči problémům, jejich opožděná identifikace až v okamžiku značného prohloubení. (Fotr a kol., 2010)
- **Analýza a formulace problému, rozbor příčin a souvislostí** - náplní této etapy je bližší poznání problémové situace, posoudit, zda jsou známé či neznámé příčiny problému. Kromě vyjasnění příčin problému je třeba také specifikovat podstatné stránky a faktory problému vč. vzájemných vazeb, posoudit vývojové tendence problému, vymezit okruh zainteresovaných stran a stanovit cíle řešení problému. Výsledkem je vlastní formulace problému. (Veber a kol., 2009)
- **Tvorba variant rozhodování, stanovení cílů** – tvorba variant řešení je etapou s vysokými nároky na tvůrčí schopnosti řešitelů. Snahou by mělo být zpracování co nejširšího souboru koncepčně odlišných variant. K obohacení variantnosti může přispět především využití týmové práce a skupinová příprava rozhodnutí, metody podporující tvorbu variant jako je brainstorming, synektika, atd., uplatnění modelové i výpočetní techniky a zvyšování tvůrčího potenciálu organizace. (Mareš a Rošický, 2006)
- **Stanovení kritérií hodnocení, návrh variant řešení** - kritéria – zvolená hlediska, která slouží k posouzení výhodnosti jednotlivých variant, odvíjí se od stanovených cílů řešení problému. Mohou být buď kvantitativní – číselně vyjádřitelné (ekonomická a finanční kritéria ukazatelského typu) nebo kvalitativní vyjádřeny slovně (především sociálně politické povahy). Kritéria by měla splňovat požadavky úplnosti (soubor kritérií by měl umožnit posoudit a zhodnotit všechny přímé i nepřímé důsledky variant) a neredundance (každý aspekt by měl vcházet do hodnocení pouze jednou). (Mareš a Rošický, 2006)
- **Určení důsledků variant, hodnocení variant** - náplní této etapy je zjištění předpokládaných vlivů a účinků jednotlivých variant z hlediska zvoleného souboru kritérií hodnocení. (Veber a kol., 2009)
- **Hodnocení a výběr varianty určené k realizaci** - smyslem této etapy je stanovení takové varianty řešení, která splňuje nejlépe cíle řešení. Proces hodnocení variant je

zpravidla dvoufázový. V první fázi se vylučují nepřijatelné varianty, které nesplňují některé cíle řešení problému. V druhé fázi probíhá posuzování celkové výhodnosti přípustných variant, jehož výsledkem je stanovení tzv. preferenčního uspořádání variant. (Veber a kol., 2009)

- **Realizace zvolené varianty** - v této etapě jde již o fyzickou realizaci zvoleného řešení, např. vybudování nové výrobní linky určité velikosti, zavedení nového organizačního uspořádání apod. Kvalitu realizace může do značné míry ovlivnit aktivita a angažovanost realizátorů. (Fotr a kol., 2010)
- **Kontrola výsledků** - zahrnuje stanovení odchylek skutečně dosažených výsledků realizace vzhledem ke stanoveným cílům, resp. předpokládaným výsledkům řešení. Jde především o zjišťování, zda problém stále ještě existuje či zda nedošlo po realizaci zvoleného řešení k případnému vzniku jiných problémů. V případě existence významnějších odchylek je třeba připravit a realizovat určitá nápravná opatření. Může však nastat situace, že kontrola prokáže nereálnost stanovených cílů. V tomto případě je třeba korigovat tyto cíle. (Veber a kol., 2009)

Obrázek 4: Fáze rozhodovacího procesu



(Zdroj: Fotr a kol., 2010)

3.4 Vícekriteriální rozhodování

Další část práce je zaměřena na charakteristiku vícekriteriálního rozhodování, které je předmětem zpracování praktické části práce. Je zde vymezen význam vícekriteriálního rozhodování, jeho cíle a oblasti aplikace, stanovování kritérií a jejich vah a samotné metody vícekriteriálního rozhodování, které slouží jako teoretická východiska pro praktickou část práce.

Modely vícekriteriálního rozhodování zobrazují rozhodovací problémy, kde se důsledky rozhodovacích procesů rozhodují podle více kritérií. Jedná se o více reálné situace, protože při většině běžných rozhodování je třeba respektovat více než jedno kritérium.

Rozhodnutím se rozumí výběr jedné nebo více variant z dané množiny přípustných variant. Rozhodovatel by se měl při výběru snažit o maximální objektivnost, v čemž mu pomáhají postupy a metody analýzy variant. (Brožová a kol., 2009)

Při uplatňování vícekriteriálního hodnocení je také nutné dbát na to, aby použitá metoda byla také srozumitelná a vystihovala daný zájem. Vhodným prostředkem pro vysvětlení principů vícekriteriálního rozhodování je využívání grafického znázornění základních pojmů a podstaty rozhodovacích postupů. (Fiala a kol., 1994)

3.4.1 Oblasti uplatňování vícekriteriálního rozhodování

Oblasti využití a aplikace vícekriteriálního hodnocení variant mohou být velmi rozmanité. Je to také mimo jiné z důvodu toho, že formulace úloh tohoto typu jsou srozumitelné v podstatě pro každého. (Bureš, 2011)

Hlavními oblastmi pro uplatňování vícekriteriálního rozhodování v praxi jsou například tyto oblasti:

- Výběr lokality pro realizaci nějaké investiční akce – variantami jsou v tomto případě lokality, které jsou potenciálně k dispozici pro výstavbu.
- Přijímací řízení na vysokou školu – variantami jsou uchazeči, kteří se dostaví k přijímacímu řízení.

- Konkurní řízení na obsazení pracovní pozice – variantami jsou uchazeči o příslušnou pracovní pozici.
- Hodnocení vspělosti zemí – variantami jsou světové země.
- Hodnocení výrobků či služeb – variantami jsou výsledky spotřebitelských průzkumů. (Jablonský, 2007)

3.4.2 Kritéria hodnocení variant

Kritéria hodnocení jsou hlediska hodnocení variant stanovené rozhodovatelem. Slouží k posouzení výhodnosti jednotlivých variant rozhodování z hlediska dosažení stanovených cílů řešeného problému. Jsou odvozována na základě stanovených cílů a mohou být vyjadřována jako cíle maximalizace, kdy jsou lépe hodnoceny varianty s vyššími kritériálními hodnotami (například zisku, tržby, rentability), nebo minimalizace, kdy jsou lépe hodnoceny naopak varianty s nižšími kritériálními hodnotami (například nákladů, ztrát z nekvalitní produkce, rizik, apod.) (Fotr a kol., 2010).

Kritéria mohou být kvalitativní nebo kvantitativní. Měření kritérií je přiřazování hodnot objektům, vzhledem k jejich určité vlastnosti a podle vymezeného pravidla. Kvantitativní kritéria určují, jestli je nějaká varianta podle určitého kritéria lepší nebo horší. (Fotr a kol., 2010).

3.4.3 Cíle vícekritériálního hodnocení variant

Cílem těchto vícekritériálních rozhodovacích procesů je nalezení nejlepší varianty, vytvoření kompromisu a vyloučení neefektivních variant, nebo je možné uspořádání variant od nejvýhodnější po nejefektivnější, případně klasifikace variant.

Prvním cílem vícekritériálního hodnocení variant je **výběr jedné varianty**, která bude východiskem pro stanovení konečného rozhodnutí. Jedná se o vytvoření kompromisu mezi jednotlivými variantami a nalezení nejlepší varianty bývá označováno jako tzv. **lexikografický přístup**. Vybraná varianta se označuje jako varianta kompromisní. Tato metoda je vhodná tehdy, pokud kritéria připouštějí rozsáhlé množiny optimálních výsledků. (Bureš, 2011)

Druhým cílem je **uspořádání variant**. Tento přístup Bureš označuje také jako **vektorovou optimalizaci**. (Bureš, 2011)

Je to obecnější cíl než výběr kompromisní varianty. Podstatou tohoto přístupu je paralelní respektování všech kritérií současně. Varianty jsou přitom uspořádány od nejlepší po nejhorší variantu. Toto uspořádání vychází především z preferencí rozhodovatele. Tato metoda se spíše používá jako hrubé posouzení rozhodovacího problému, protože při ní zůstane dost široká množina neporovnatelných výsledků. Slouží však jako prvotní posouzení před použitím jemnějších metod. Uspořádání variant se požaduje například v rámci spotřebitelských průzkumů, při hodnocení vyspělosti země, apod. (Jablonský, 2007)

Třetím cílem je **klasifikace variant**. Tato metoda se snaží o rozdělení variant do několika tříd. Bureš tento přístup označuje jako agregační přístup. K tomuto přístupu je potřeba znát hodnoty užitkových funkcí. (Bureš, 2011)

3.4.4 Stanovení preferencí variant kritérií

Preference kritéria vyjadřuje důležitost tohoto kritéria v porovnání s kritérii ostatními. (Brožová a kol., 2009)

Stanovení preferencí kritérií patří k nejobtížnějším úkolům a často závisí právě na subjektivním názoru rozhodovatele. Svým způsobem je to výhoda i nevýhoda. Přesto rozumně stanovené preference zajistí skutečně dobré rozhodnutí.

Preference kritérií mohou být vyjádřena různými způsoby:

- aspirační úrovně kritérií (nominální informace o kritériích),
- pořadí kritérií (ordinální informace o kritériích),
- váhy jednotlivých kritérií (kardinální informace o kritériích),
- způsob kompenzace kriteriálních hodnot,
- anebo nemusí být známa vůbec. (Šubrt a kol., 2011)

3.4.5 Tvorba variant řešení a jejich hodnocení

Tvorba variant je jednou z nejvýznamnějších fází řešení rozhodovacích problémů. Kvalita variant má vliv na kvalitu celého rozhodnutí a naopak stanovení nekvalitních variant má za následek neúspěch při řešení rozhodovacího problému. Nejen kvalita variant má vliv na konečné rozhodnutí, ale také jejich kvantita. (Fotr a kol., 2010)

Pokud je stanoveno příliš mnoho variant, zvyšuje se pravděpodobnost obtížnějšího nalezení optimální varianty a není ani zaručeno její skutečné nalezení. Zároveň však ve vyšším počtu variant je vyšší možnost, že optimální varianta je zahrnuta. (Fotr a kol., 2010)

Hodnocení variant by mělo být realizováno ve dvou krocích. Nejprve by mělo dojít k jistému hrubému posouzení variant s cílem vyeliminovat méně výhodné varianty z ostatních přípustných variant. V druhém kroku pak probíhá detailnější hodnocení redukováného souboru variant pomocí náročnějších metod vícekriteriálního hodnocení. (Fotr a kol., 2010)

Ještě potřeba vymezit specifické varianty. Ty jsou následující:

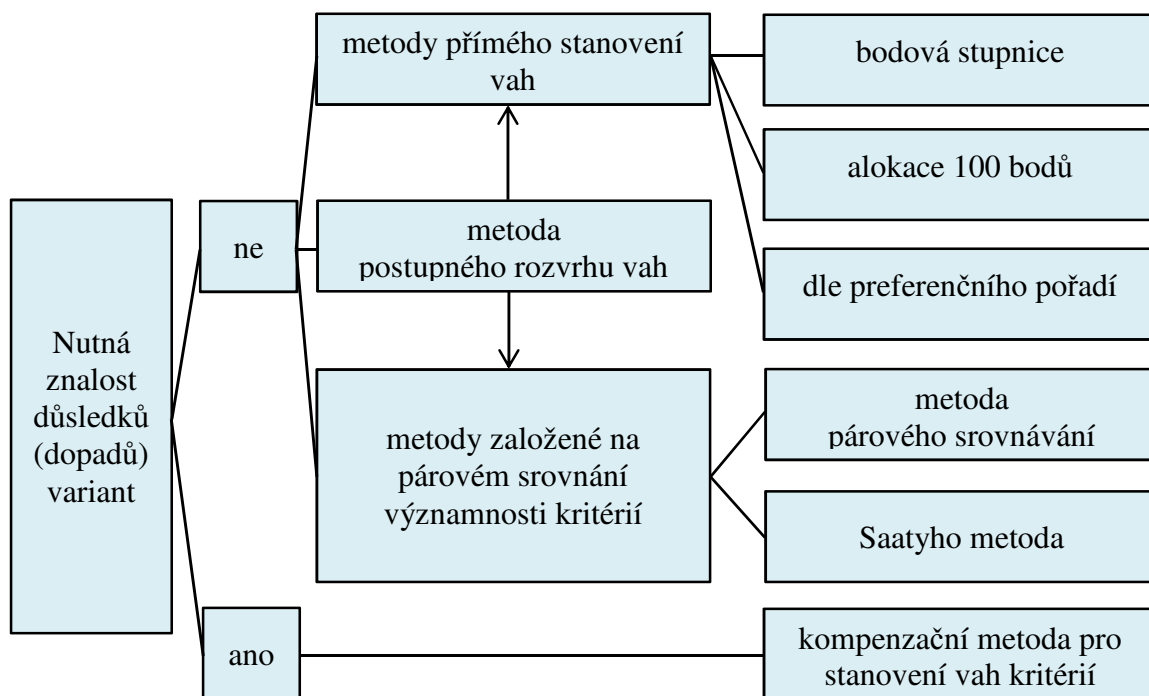
- Ideální varianta – je hypotetická nebo reálná varianta, která dosahuje ve všech sledovaných kritériích současně nejlepší možné hodnoty. (Šubrt a kol., 2011)
- Bazální varianta – je hypotetická nebo reálná varianta, která je podle sledovaných kritérií nejhorší. (Šubrt a kol., 2011)
- Kompromisní varianta – je nedominovaná varianta doporučená jako řešení problému. (Brožová a kol., 2009)

3.4.6 Váha kritéria

„Váha kritéria je obecně hodnota z intervalu $<0,1>$, která vyjadřuje relativní důležitost tohoto kritéria v porovnání s kritérii ostatními. Součet vah všech kritérií je roven jedné.“ (Šubrt a kol., 2011 str. 165)

Váhy kritérií bývají také označovány jako koeficienty významnosti. Jsou číselně vyjádřeným odrazem jejich důležitosti v rámci sledování cílů. Obecně lze říci, že platí, čím vyšší preference kritéria, tím je mu přidělena vyšší váha a naopak čím nižší preference kritéria, tím má váhu nižší. (Fotr a kol., 2010). Pro stanovování vah kritérií se vychází z metod, které zobrazuje následující Obrázek 5.

Obrázek 5: Metody stanovení vah



(Zdroj: Fotr a kol., 2010)

3.5 Metody stanovení vah

Následující část práce se bude zabývat metodami stanovení vah podle výše uvedeného Obrázku 5. Vybrané metody budou charakterizovány podrobněji a bude provedena jejich aplikace v praktické části práce.

3.5.1 Metody přímého stanovení vah

Jde o nejjednodušší rozhodovací metody. Jejich společným jmenovatelem je přidělování vah podle odhadu rozhodovatele. Do této skupiny metod patří bodová stupnice, alokace bodů a preferenční pořadí.

Metoda bodové stupnice

Při využití metody bodování přiděluje rozhodovatel váhy přímo jednotlivým kritériím. Rozhodovatel přiřazuje určitý počet bodů zvolené stupnice každému kritériu podle toho, jak hodnotí jeho význam. Pro hrubé odhady se používá pětibodová stupnice, pro přesnější odhady až stobodová. (Fotr a kol., 2010) Příklad je uveden v Tabulce 1.

Tabulka 1: Metoda bodování

Kritérium	Body	Váhy kritéria
K1	10	0,33
K2	7	0,23
K3	8	0,27
K4	5	0,17

(Zdroj: Vlastní práce)

Metoda alokace 100 bodů

Stejně jako u předchozí metody přiděluje rozhodovatel jednotlivým kritériím body podle jejich významnosti. Rozdíl je pouze v tom, že se mezi všechna kritéria rozdělí celých sto bodů. (Fotra a kol., 2010) Příklad je uveden v Tabulce 2.

Tabulka 2: Metoda alokace sto bodů

Kritérium	Body	Váhy kritérií
K1	33	0,33
K2	23	0,23
K3	27	0,27
K4	17	0,17

(Zdroj: Vlastní práce)

Metoda stanovení preferenčního pořadí

Tato metoda stanovuje váhy pomocí určení pořadí významnosti, a to od nejvýznamnějšího až k nejméně významnému kritériu. Nejprve se stanoví preferenční uspořádání, určí se váhy kritérií porovnáním významu kritérií s kritériem nejméně významným a normují se váhy. Výhodné kritérium má váhu 1 a nejvíce významné váhu n , kde n je počet kritérií. (Fotr a kol, 2010). Tabulka 3 znázorňuje příklad metody.

Tabulka 3: Metoda stanovení preferenčního pořadí

Kritéria	Pořadí	Váhy kritérií
K1	4	0,4
K2	2	0,2
K3	3	0,3
K4	1	0,1

(Zdroj: Vlastní práce)

3.5.2 Metody párového srovnání

Při řešení složitých problémů, kde je vyšší množství kritérií, je přidělování vah jednotlivým kritériím velmi náročné na rozhodovatele. U těchto případů používá rozhodovatel metodu párového srovnávání. Principem této metody je srovnávání preferenčních vztahů dvojic kritérií. Vztahy kritérií se zapisují do tabulky.

Fullerova metoda

Je to jednodušší varianta párového srovnávání. Při tomto postupu je rozhodovateli předloženo trojúhelníkové schéma. Rozhodovatel zvažuje, které kritérium z dvojice je významnější a to zvýrazní. Rozhodovatel nejprve sestaví tabulku s jedním kritériem v každém řádku a sloupci. Po sestavení tabulky vyplňuje rozhodovatel do tabulky hodnotu 1 (kritérium v řádku je významnější než kritérium ve sloupci), nebo 0 (kritérium v řádku je méně významné než kritérium ve sloupci). Normování vah kritérií se pak spočítá podle následujícího vzorce:

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

kde k_i je nenormovaná váha i -tého kritéria a n značí počet kritérií.

Součtem jedniček v řádku je $3+1,5+0+1,5=6$. Tímto součtem podělíme součty v řádku a dostaneme normované váhy. (Fotr a kol., 2010) Tabulka 4 uvádí příklad této metody.

Tabulka 4: Fullerova metoda

Kritérium	K1	K2	K3	K4	Součet	Normovaná váha
K1		1	1	1	3	0,5
K2			1	0,5	1,5	0,25
K3				0	0	0
K4					1,5	0,25

(Zdroj: Vlastní práce)

Saatyho metoda

Podobně jako u Fullerovy metody porovnává rozhodovatel významnost dvojic kritérií, oproti ní vyjadřuje i velikost preference podle Saatyho stupnice. Jedná se už o poněkud propracovanější postup odhadu vah a kritérií.

Stupeň důležitosti jednoho kritéria před druhým zde rozhodovatel vyjadřuje v celočíselné stupnici 1 až 9, kde hodnota 1 odpovídá tomu, že dvojice kritérií mají stejnou důležitost a hodnota 9 tomu, že důležitost jednoho kritéria významně převyšuje důležitost kritéria druhého. Pro vyjádření méně důležitého kritéria se využívá převrácená hodnota celých čísel z uvedené stupnice. (Jablonský, 2007)

Následující Tabulka 5 zobrazuje výše uvedenou stupnici hodnocení preferencí podle Saatyho.

Tabulka 5: Stupnice hodnocení preferencí podle Saatyho

1	První kritérium je stejně důležité jako druhé
3	První kritérium je slabě důležitější než druhé
5	První kritérium je dosti důležitější než druhé
7	První kritérium je výrazně důležitější než druhé
9	První kritérium je absolutně důležitější než druhé

(Zdroj: Fotra kol., 2010)

Rozhodovatel zapisuje každé porovnání do Saatyho matice S:

$$S = \begin{pmatrix} 1 & s_{12} & s_{1k} \\ 1/s_{12} & 1 & s_{2k} \\ 1/s_{1k} & 1/s_{12} & 1 \end{pmatrix}$$

(Jablonský, 2007)

Při výpočtu vah jednotlivých kritérií pomocí Saatyho matice postupujeme následovně:

- Sestavení tabulky, kde platí, že je-li **i-tý** prvek preferovaný před **j-tým**, do tabulky se zapíše hodnota podle Saatyho stupnice a je hodnocena s_{ij} . Pokud jsou preference kritérií obrácené, pak je do tabulky zapsána hodnota $1/s_{ij}$.
- Výpočet geometrického průměru pro každé kritérium s_{ij} dle následujícího vztahu:

$$G = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n s_{ij}}$$

- Výsledné váhy (V_i) získáme tak, že hodnoty geometrických průměrů G_i vydělíme součtem podle vztahu:

$$V_i = \frac{G_i}{\sum_{k=1}^n G_k}$$

(Šubrt a kol, 2011)

3.6 Metody výběru kompromisní varianty

Tyto metody stanovují pořadí jednotlivých variant. Varianta, která se umístí na nejlepším místě, je varianta kompromisní. Metody stanovení pořadí variant se dělí podle typu informace:

3.6.1 Metody vyžadující nominální informace

Mezi tyto metody můžeme zařadit např. bodovací metodu a metodu pořadí. U těchto metod je postup velmi jednoduchý. Každá varianta je ohodnocena podle každého kritéria číslem b_{ij} .

V případě bodovací metody použijeme pro kvantifikaci informace podle jednotlivých kritérií vždy stejnou stupnici, např. 1 až 10, aby nejlepší hodnocení bylo rovné 10.

3.6.2 Metody založené na minimalizaci vzdálenosti od ideální varianty

Metoda TOPSIS

Princip této metody spočívá v minimalizaci vzdálenosti od ideální varianty. Ideální varianta je taková, pro kterou všechny hodnoty kritérií dosahují nejlepších hodnot. Ideální varianta v tomto pojetí je pouze hypotetická. (Šubrt a kol., 2011)

Postup při řešení této metody je následující:

- Převědeme minimalizační kritéria na maximalizační.
- Zkontrolujeme normalizovanou kritériální matici $R (r_{ij})$ podle vzorce:

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

kde y_{ij} označuje funkční závislost hodnot v kritériální matici.

Sloupce matice R jsou vektory jednotkové délky. (Šubrt a kol., 2011)

- Vypočítáme normalizovanou váženou kritériální matici $W=(w_{ij})$ podle vztahu:

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

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

Uřídíme ideální variantu h s ohodnocením $(h_1 \dots h_m)$ a bazální variantu d s ohodnocením $(d_1 \dots d_m)$ vzhledem k hodnotám matice W . (Šubrt a kol., 2011)

- Vypočítáme vzdálenosti jednotlivých variant od varianty ideální:

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

a od bazální varianty:

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

- Spočítáme relativní ukazatele vzdálenosti jednotlivých variant od bazální varianty podle vztahu:

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

Hodnoty těchto ukazatelů se pohybují mezi 0 a 1, hodnotu 0 nabývá bazální varianta a hodnotu 1 varianta ideální

- Varianty se postupně seřadí podle hodnot c a potřebný počet variant, které mají nejvyšší hodnocení, považujeme za řešení. (Šubrt a kol., 2011)

Metoda AHP

Metodu AHP můžeme použít pro jakýkoliv typ informace o preferenčních vztazích. Metoda byla navržena profesorem Saatyem. Pomáhá zjednodušit a zrychlit rozhodovací proces a vytváří hierarchickou strukturu. Na každé úrovni této hierarchické struktury použijeme Saatyho metodu kvantitativního párového porovnávání. (Jablonský, 2007)

Pomocí tohoto subjektivního hodnocení přiřazujeme jednotlivým komponentům kvantitativní charakteristiky, které vyjadřují jejich důležitost. Pod pojmem hierarchická struktura rozumíme lineární strukturu, která obsahuje několik úrovní, přičemž každá z nich obsahuje několik prvků. Čím obecnější jsou prvky ve vztahu k danému problému, tím zaujímají v příslušné hierarchii vyšší úroveň a naopak. (Jablonský, 2007)

Nejvyšší úroveň hierarchie obsahuje vždy jeden prvek, který definuje cíl vyhodnocování, nebo analýzy. Tomuto prvku přiřazujeme hodnotu 1, která je pak rozdělena mezi prvky druhé úrovně. Podobně se hodnota každého prvku dělí i na nižších stupních hierarchie až dostaneme ohodnocení prvků nejnižšího stupně (variant). (Šubrt a kol., 2011)

Jednoduchá vícekritériální analýza variant obsahuje následující úrovně:

- Úroveň 1 – cíl vyhodnocování.
- Úroveň 2 – kritéria vyhodnocování.
- Úroveň 3 – posuzované varianty.

Složitější úlohy pak mají mezi kritérii a variantami ještě úroveň subkritérií a úlohy, kde se na řešení podílí více hodnotitelů, mají mezi cílem a kritériem ještě úroveň hodnotitelů. (Šubrt a kol., 2011)

4 Vlastní práce

4.1 Popis společnosti

Státní pozemkový úřad (dále jen SPÚ) byl zřízen k 1. lednu 2013 na základě zákona č. 503/2012 Sb. o Státním pozemkovém úřadu. Jeho činnost v rámci jednotlivých územně správních celků vykonávají Krajské pozemkové úřady, které si pak zřizují pobočky, jejichž územní působnost odpovídá území jednoho nebo více okresů.

SPÚ vykonává svoji činnost podle:

- Zákona č. 503/2012 Sb. o Státním pozemkovém úřadu.
- Zákona č. 229/1991 Sb. o úpravě vlastnických vztahů k půdě a jinému zemědělskému majetku.
- Zákona č. 139/2002 Sb. o pozemkových úpravách a pozemkových úřadech.
- Zákona č. 92/1991 Sb. o podmínkách převodu majetku státu na jiné osoby.
- Zákona č. 428/2012 Sb. o majetkovém vyrovnání s církvemi a náboženskými společnostmi.
- Od 1. ledna 2013 vykonává SPÚ jako právní nástupce Pozemkového fondu ČR roli povinné osoby dle zákona č. 428/2012 Sb. o majetkovém vyrovnání s církvemi a náboženskými společnostmi a přijímá výzvy oprávněných osob k vydání zemědělských nemovitostí, které před 1. lednem 2013 spravoval Pozemkový fond ČR.

V současnosti SPÚ zaměstnává zhruba 1400 zaměstnanců na všech možných pozicích týkajících se příslušnosti hospodaření se státním majetkem, realizace pozemkových úprav, vypořádávání restitučních nároků, privatizace a majetkové vypořádání s církvemi a náboženskými organizacemi. (Státní pozemkový úřad, 2014)

4.2 Popis problému

SPÚ plánuje pro své zaměstnance nákup nových mobilních telefonů pro práci v kanceláři i v terénu. Vzhledem k velkému množství produktů na trhu byl osloven

poskytovatel telefonních služeb SPÚ, což je O2 Czech Republic a.s., aby zaslal nabídku mobilních telefonů, které budou splňovat následující požadavky:

- Cena jednoho mobilního telefonu nesmí přesahovat 4 000 Kč.
- Fotoaparát má mít minimálně 8 Mpx.
- Vnitřní paměť mobilního telefonu má být minimálně 8 GB.

Tyto požadavky byly konzultovány se sekcí ICT a správy dat, sekcí provozních a odborných činností a následně i s dalšími vybranými zaměstnanci SPÚ.

4.3 Stanovení a popis jednotlivých kritérií

Na základě odborné konzultace s poskytovatelem telefonních služeb SPÚ – O2 Czech Republic a.s. a konzultace s vybranými pracovníky SPÚ, týkající se jejich nároků na mobilní telefon, byla zvolena následující kritéria.

4.3.1 K1 - procesor

Jde o nejdůležitější část mobilního telefonu. Jedním z nejdůležitějších parametrů, které ovlivňují výkon procesoru, je typ použitých jader. Nejčastěji se u mobilních telefonů setkáváme s procesory, které využívají jádra, vyvinuté společností ARM. Ta jsou označována jako Cortex. S těmito jádry se setkáváme ve všech cenových kategoriích mobilních telefonů. Společnost Intel vyvíjí procesory sama a staví je do jiné architektury než konkurence, která se spoléhá pouze na ARM. Jednou z výhod moderních osmijádrových Big Little procesorů vyšší třídy je nižší spotřeba energie a tím i delší výdrž baterie.

4.3.2 K2 - RAM

Je vlastně operační paměť. Oproti vnitřní paměti poskytuje kratší přístupové časy a rychlejší přenos dat. V paměti se informace zaznamenají pouze krátkodobě a po odpojení se všechna data vymažou. Zjednodušeně lze říci, že v operační paměti telefonu se nachází v první řadě aktivní operační procesy a až poté aplikace, které spouští sám uživatel.

Pokud systém telefonu usoudí, že má nedostatek volné operační paměti RAM, začne se zbavovat nepotřebných procesů a posléze i procesů na pozadí

4.3.3 K3 - vnitřní paměť

V mobilních telefonech můžeme vidět dva druhy vnitřní paměti, a to interní úložiště a paměťové karty. Paměťová karta se u současných mobilních telefonů používá ve formátu micro SD. Používá se úložiště, kde paměťová micro SD je umístěna přímo v telefonu bez možnosti vyjmutí.

4.3.4 K4 - rozlišení fotoaparátu

Důležitým pojmem u fotoaparátu je jeho rozlišení, které se udává v Mpx. Je to v podstatě počet pixelů na obrazovém čipu a počet pixelů, ze kterých bude tvořena výsledná fotografie. Ve většině mobilních telefonů se používá rozlišení fotoaparátu 8 Mpx.

4.3.5 K5 - rozlišení displeje

Rozlišení displeje u mobilních telefonů je definováno jako maximální počet zobrazitelných pixelů. Uváděno bývá (jako v počítačové terminologii) ve tvaru XxY, kde X je počet řádků a Y počet sloupců. U současných mobilních telefonů se většinou uvádí rozlišení 1280x720.

4.3.6 K6 - kapacita baterie

Ve skutečnosti nejde o baterie, ale o akumulátory. Protože se označení baterie vžilo, budeme je označovat dále jako baterie. Její výdrž je závislá na kapacitě baterie a frekvenci používání telefonu. Kapacita baterie je číslo vyjádřené v mAh. V moderních telefonech se používají baterie Li-Pol (Lithium – polymerová baterie) Kapacita baterie by měla být okolo 3000 mAh. U moderních telefonů bývá výdrž baterie okolo 10 hod.

4.3.7 K7 - hmotnost

Hmotnost mobilního telefonu závisí na jeho rozměrech, vnitřním vybavení a na materiálu pouzdra. U telefonů se hmotnost pohybuje okolo 150 g.

4.3.8 K8 - cena

Výše ceny mobilního telefonu závisí na mnoha faktorech. Cenu telefonu ovlivňuje jeho vybavení, konkurence na trhu, cenová politika výrobce telefonu a na kurz české koruny k euru. Zadavatel stanovil jako jednu z podmínek cenu do 4000 Kč.

4.4 Přehled navržených variant

SPÚ obdržel od poskytovatele telefonních služeb O2 Czech Republic a.s. následující navržené varianty.

Technické parametry mobilních telefonů byly získány od společnosti O2 Czech Republic a.s., výrobců mobilních telefonů a internetu.

4.4.1 Huawei Y6 2017

Obrázek 6: Mobilní telefon Huawei Y6 2017



(Zdroj: <https://www.o2.cz/osobni/mobilni-telefony/huawei-y6-2017>)

Prvním navrženým mobilním telefonem je Huawei Y6 2017, který má úzké tělo a je ergonomicky na hodně vysoké úrovni. Jeho dílenské zpracování společně s komfortním ovládáním z něho dělá mobilní telefon, který jak dobře vypadá, tak se i velice snadno ovládá. Tělo tohoto opravdu velmi dobře vybaveného mobilního telefonu vyplňuje z 72% 5palcový HD displej s velice dobrým podáním barev a není tak problém sledovat videa nebo prohlížet pořízené fotografie. Zachytit snímky umožní 8 Mpx fotoaparát, který díky závěrce se světlostí F 2.0 pořídí fotky vysoké kvality i za zhoršených

světelných podmínek. S duálním přisvícením LED blesku je možno pořizovat kvalitní fotografie i za šera. Přístroj nabízí možnost připojení k internetu pomocí WiFi a LTE sítě nebo přenos souborů přes rozhraní Bluetooth. Huawei je mezinárodní telekomunikační společnost, která má sídlo v čínském Šen-Čenu.

Tabulka 6: Technické parametry Huawei Y6 2017

Kritérium	Hodnota
K1-procesor	Čtyřjádrový, frekvence 1,4 GHz
K2-RAM	2 GB
K3-vnitřní paměť	16 GB
K4-rozlišení fotoaparátu	13 Mpx
K5-rozlišení displeje	720x1280 px
K6-kapacita baterie	3000 mAh
K7-hmotnost	150g
K8-cena	3995,-Kč

(Zdroj: <https://www.o2.cz/osobni/mobilni-telefony/huawei-y6-2017.html>)

4.4.2 Samsung GALAXY J3 (2016)

Obrázek 7: Mobilní telefon Samsung GALAXY J3 (2016)



(Zdroj: <https://www.o2.cz/osobni/mobilni-telefony/samsung-galaxy-j3-2016>)

Samsung je největší společnost v Jižní Koreji a největší světový konglomerát podle měření tržeb. Skládá se z velkého množství mezinárodních společností, které jsou propojeny pod značkou Samsung. Přístroj Galaxy J 3 je široký pouze 71 mm při tloušťce 7,9 mm, což je kombinace, která dobře padne do ruky. Výkonnější baterie umožňuje fungovat delší dobu. Díky čtyřjádrovému procesoru je možné plynulé procházení

webovými stránkami. Mobilní telefon má aplikaci Smart Manager, která umožňuje uživateli přehled o základních funkcích zařízení. Displej s rozlišením 1280x720 px je dobře čitelný na slunci.

Tabulka 7: Technické parametry Samsung GALAXY J3 (2016)

Kritérium	Hodnota
K1-procesor	Čtyřjádrový, frekvence 1,2 GHz
K2-RAM	1,5 GB
K3-vnitřní paměť	8 GB
K4-rozlišení fotoaparátu	8 Mpx
K5-rozlišení displeje	720x1280 px
K6-kapacita baterie	2600 mAh
K7-hmotnost	138g
K8-cena	3695,-Kč

(Zdroj: <https://www.o2.cz/osobni/mobilni-telefony/samsung-galaxy-j3-2016>)

4.4.3 Huawei Y5 II

Obrázek 8: Mobilní telefon Huawei Y5 II



(Zdroj: <https://www.o2.cz/osobni/mobilni-telefony/huawei-y5-ii.html>)

Huawei Y5 II je moderní mobilní telefon zvládající všechny potřebné úkony a nároky na mobilní telefon v dnešní době. Má 5palcový displeje s HD rozlišením a obraz displeje je vždy jasný a ostrý díky technologii IPS. 8 Mpx fotoaparát s duálním led bleskem pořizuje kvalitní fotky i videa. Čtyřjádrový procesor o frekvenci 1.3 GHz se postará o plynulý chod telefonu. Jednou z předností tohoto mobilního telefonu je funkce

Dual SIM, kterou ocení uživatelé využívající dvě SIM karty zároveň. Další předností tohoto mobilního telefonu je jeho váha a to pouhých 135g.

Tabulka 8: Technické parametry Huawei Y5 II

Kritérium	Hodnota
K1-procesor	Čtyřjádrový, frekvence 1,3 GHz
K2-RAM	1 GB
K3-vnitřní paměť	8 GB
K4-rozlišení fotoaparátu	8 Mpx
K5-rozlišení displeje	720x1280 px
K6-kapacita baterie	2200 mAh
K7-hmotnost	135g
K8-cena	2995,-Kč

(Zdroj: <https://www.o2.cz/osobni/mobilni-telefony/huawei-y5-ii.html>)

4.4.4 Honor 6A

Obrázek 9: Mobilní telefon Honor 6A



(Zdroj: <https://www.o2.cz/osobni/mobilni-telefony/honor-6a.html>)

Mobilní telefon Honor 6A disponuje na zadní straně štíhlé kovové šasi jemným pískováním. Tato povrchová úprava dává telefonu na dotek příjemný pocit a opravdu dobře se drží dlani. Pořizuje nadprůměrné fotografie díky v tělu se ukrývajícímu 13 Mpx fotoaparátu s technologií fázové detekce, která je schopna zaostřit během 0,5 s. O dostatek výkonu se postará osmijádrový procesor Snapdragon 430 doplněný operační pamětí RAM o velikosti 2 GB. Pomocí micro SD karty v hybridním dual slotu lze navíc dodatečně

úložiště tohoto telefonu ještě rozšířit. Rychlé LTE nebo WiFi je samozřejmostí. Dostatek energie zajišťuje po dlouhou dobu baterie o kapacitě 3020 mAh.

Tabulka 9: Technické parametry Honor 6A

Kritérium	Hodnota
K1-procesor	Osmijádrový, frekvence 1,5 GHz
K2-RAM	2 GB
K3-vnitřní paměť	16 GB
K4-rozlišení fotoaparátu	13 Mpx
K5-rozlišení displeje	720x1280 px
K6-kapacita baterie	3020 mAh
K7-hmotnost	150 g
K8-cena	3695,-Kč

(Zdroj: <https://www.o2.cz/osobni/mobilni-telefony/honor-6a.html>)

4.4.5 ZTE Blade A521

Obrázek 10: Mobilní telefon ZTE Blade A521



(Zdroj: <https://www.o2.cz/osobni/mobilni-telefony/zte-blade-a521.html>)

Společnost ZTE je jednou z velkých čínských technologických společností. Zabývá se výstavbou telekomunikační infrastruktury a také výrobou smartphonů. Značka Nubia, která patří do jejího portfolia, dobývá evropský trh. ZTE Blade A521 je levný mobilní telefon se slušnou výbavou, ale horším dílenským zpracováním.

Tabulka 10: Technické parametry ZTE Blade A521

Kritérium	Hodnota
K1-procesor	Čtyřjádrový, frekvence 1,1 GHz
K2-RAM	1 GB
K3-vnitřní paměť	8 GB
K4-rozlišení fotoaparátu	8 Mpx
K5-rozlišení displeje	720x1280 px
K6-kapacita baterie	2400 mAh
K7-hmotnost	137g
K8-cena	3495,-Kč

(Zdroj: <https://www.o2.cz/osobni/mobilni-telefony/zte-blade-a521.html>)

4.4.6 Nokia 3

Obrázek 11: Mobilní telefon Nokia 3



(Zdroj: <https://www.o2.cz/osobni/mobilni-telefony/nokia-3.html>)

Díky polarizovanému a vrstvenému HD displeji Nokie 3 můžete číst texty, sledovat videa a používat aplikace i při jasném denním světle. Přichází také se systémem Android Nougat s portfoliem kompletních služeb Google Services. Zařízení tak bude stále bezpečné a díky pravidelným aktualizacím vybavené špičkovými funkcemi. Výkon byl optimalizovaný pro každodenní použití. Telefony NOKIA byly vždy charakterizovány mimořádnou kvalitou a příkladným dílenským zpracováním. Tímto modelem s operačním systémem Android se společnost NOKIA chce vrátit na trh s chytrými telefony. Tato společnost sídlící ve finském Espoo provela po úpadku v prodeji mobilních telefonů restrukturalizaci a výroba telefonů NOKIA byla v roce 2017 obnovena.

Tabulka 11: Technické parametry Nokia 3

Kritérium	Hodnota
K1-procesor	Čtyřjádrový, frekvence 1,3 GHz
K2-RAM	2 GB
K3-vnitřní paměť	16 GB
K4-rozlišení fotoaparátu	8 Mpx
K5-rozlišení displeje	720x1280 px
K6-kapacita baterie	2630 mAh
K7-hmotnost	140g
K8-cena	3995,-Kč

(Zdroj: <https://www.o2.cz/osobni/mobilni-telefony/nokia-3.html>)

4.4.7 Lenovo K5 Plus

Obrázek 12: Mobilní telefon Lenovo K5 Plus



(Zdroj: <https://www.o2.cz/osobni/mobilni-telefony/lenovo-k5-plus.html>)

Mobilní telefon Lenovo K5 Plus oceníme hlavně na cestách. Baterie s kapacitou 2750 mAh udrží tento telefon dlouho v chodu, a pokud se náhodou baterie vybije, je možné ji vyměnit snadno za druhou. Jeho zadní fotoaparát s rozlišením 13 Mpx, led bleskem a automatickým ostřením je zárukou kvalitních ostrých fotek i videí. Full HD displej o velikosti 5 palců s technologií IPS (In-Plane-Switching) se postará o živější a ostřejší barvy pod výjimečnými pozorovacími úhly téměř 180°. Vybaven je také špičkovou technologií Dolby Atmos®, která nabízí naprosto ohromující zvuk v kombinaci s dvojicí reproduktorů na zadní straně telefonu. U jako jediného z nabídky zde nalezneme osmijádrový procesor o frekvenci 1,5 GHz a full HD rozlišení displeje 1080x1920 px.

Tabulka 12: Technické parametry Lenovo K5 Plus

Kritérium	Hodnota
K1-procesor	Osmijádrový, frekvence 1,5 GHz
K2-RAM	2 GB
K3-vnitřní paměť	16 GB
K4-rozlišení fotoaparátu	13 Mpx
K5-rozlišení displeje	1080x1920 px
K6-kapacita baterie	2750 mAh
K7-hmotnost	156g
K8-cena	3995,-Kč

(Zdroj: <https://www.o2.cz/osobni/mobilni-telefony/lenovo-k5-plus.html>)

4.4.8 Motorola Moto E

Obrázek 13: Mobilní telefon Motorola Moto E



(Zdroj: <https://www.o2.cz/osobni/mobilni-telefony/lenovo-moto-e.html>)

Na první pohled nás mobilní telefon Motorola Moto E zaujme elegantním vzhledem. Tento telefon má i velmi dobré podání barev na 5palcovém displeji s HD rozlišením. Dále je vybaven voděodolnou povrchovou úpravou, kterou nepřekvapí déšť ani žádné cákance. Čtyřjádrový procesor se postará o plynulý chod telefonu a aplikace poběží rychle i díky 2 GB operační paměti. Baterie o kapacitě 2800 mAh udrží telefon dlouho v chodu. Tato baterie je však bohužel integrovaná a nelze ji tedy snadno vyměnit. Snímky plné detailu a barev zajišťuje fotoaparát s automatickým ostřením a rozlišením 8 Mpx.

Tabulka 13: Technické parametry Motorola Moto E

Kritérium	Hodnota
K1-procesor	Čtyřjádrový, frekvence 1,3 GHz
K2-RAM	2 GB
K3-vnitřní paměť	16 GB
K4-rozlišení fotoaparátu	8 Mpx
K5-rozlišení displeje	720x1280 px
K6-kapacita baterie	2800 mAh
K7-hmotnost	151g
K8-cena	3995,-Kč

(Zdroj: <https://www.o2.cz/osobni/mobilni-telefony/lenovo-moto-e.html>)

4.4.9 Lenovo C2 Power

Obrázek 14: Mobilní telefon Lenovo C2 Power



(Zdroj: <https://www.o2.cz/osobni/mobilni-telefony/lenovo-c2-power.html>)

Lenovo C2 Power je posledním telefonem z nabídky O2 Czech Republic a.s.. Čtyřjádrový procesor, paměť RAM o velikosti 2 GB zajistí plynulý chod a aplikace tak tento telefon plně zvládá. Kvalitní 8 Mpx hlavní fotoaparát s funkcí automatického ostření snadno zaznamená zážitky na cestách i doma. Kvalitou audia nás překvapí Lenovo C2 Power díky využití technologie Waves MaxxAudio®. Baterie o kapacitě 3500 mAh dodá telefonu energii na opravdu dlouhou dobu a z účinné nabídky se zde jedná o nejvyšší hodnotu kapacity baterie. Dále je také potřeba zmínit velice příznivou hodnotu v poměru cena/výkon.

Tabulka 14: Technické parametry Lenovo C2 Power

Kritérium	Hodnota
K1-procesor	Čtyřjádrový, frekvence 1,0 GHz
K2-RAM	2 GB
K3-vnitřní paměť	16 GB
K4-rozlišení fotoaparátu	8 Mpx
K5-rozlišení displeje	720x1280 px
K6-kapacita baterie	3500 mAh
K7-hmotnost	155g
K8-cena	2995,-Kč

(Zdroj: <https://www.o2.cz/osobni/mobilni-telefony/lenovo-c2-power.html>)

4.5 Zmenšení počtu variant

Trh s mobilními telefony nabízí nepřehledné množství produktů. Poskytovatel telefonních služeb SPÚ - O2 Czech Republic a.s. předložil, dle požadavků specifikovaných v oddíle 4.2 navržené a oddíle 4.3 pospané varianty.

Z důvodu poměrně velikého počtu variant jsem se po konzultaci se sekčí ICT a správy dat, sekčí provozních a odborných činností a následně i s dalšími vybranými zaměstnanci SPÚ rozhodl vložit další omezující požadavek týkající se velikosti operační paměti mobilního telefonu - RAM, která by měla být minimálně o velikosti 2 GB (aspirační úroveň).

Tabulka 15: Redukce variant

	K2 - RAM
Huawei Y6 2017	2 GB
Samsung GALAXY J3 (2016)	1,5 GB
Huawei Y5 II	1 GB
Honor 6A	2 GB
ZTE Blade A521	1 GB
Nokia 3	2 GB
Lenovo K5 Plus	2 GB
Motorola Moto E	2 GB
Lenovo C2 Power	2 GB

(Zdroj: Vlastní práce)

Jak je vidět v Tabulce 15, došlo na základě nově aplikovaného požadavku týkající se minimální velikosti operační paměti RAM na původní varianty k vyřazení mobilního

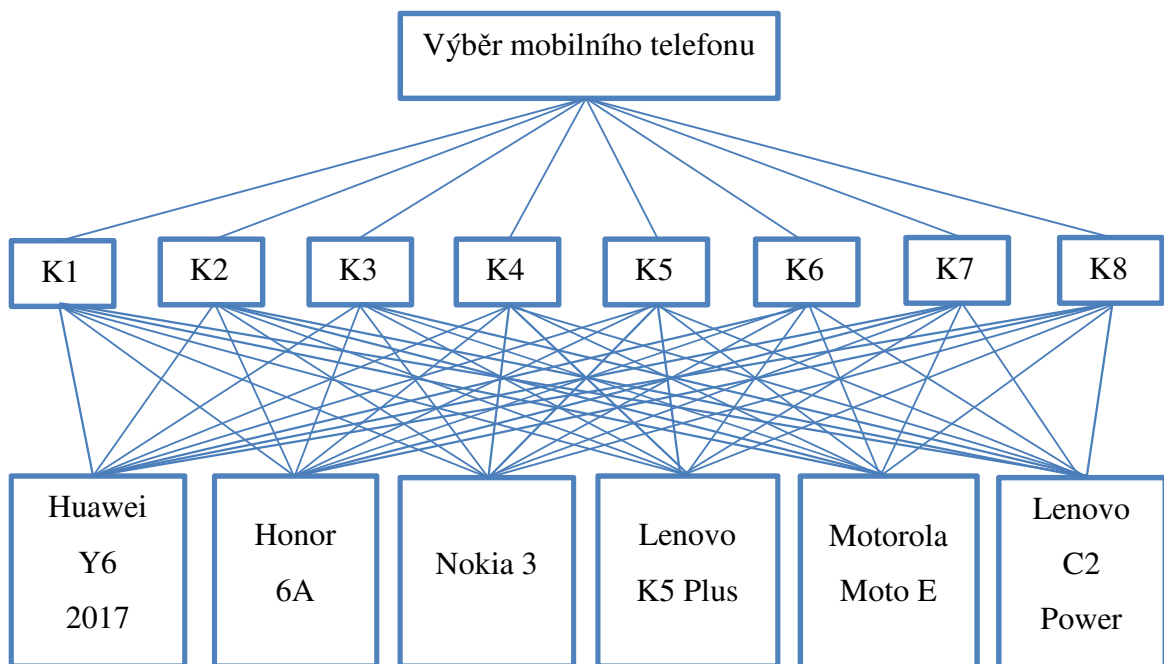
telefonu Samsung GALAXY J3(2016) o velikosti 1,5 GB operační paměti RAM, Huawei Y5 II o velikosti 1 GB operační paměti RAM a ZTE Blade A521 o velikosti 1 GB operační paměti RAM. Tyto telefony jsou v Tabulce 15 zvýrazněny modrou barvou.

4.6 Výběr mobilního telefonu

Pomocí metody AHP (analytického hierarchického procesu) nalezneme kompromisní variantu. Celá situace bude zde znázorněna pomocí hierarchie výběru mobilního telefonu. Tato hierarchie znázorňuje jednotlivé úrovně složitého vícekritériálního rozhodování:

- Úroveň 1 – cíl vyhodnocování
- Úroveň 2 – kritéria vyhodnocování
- Úroveň 3 – posuzované varianty

Obrázek 15: Hierarchie výběru mobilního telefonu



(Zdroj: vlastní práce)

4.6.1 Váhy kritérií a jejich výpočet

Váhy kritérií je možné stanovit mnoha metodami. Jelikož je soubor kritérií větší a nesourodý, byla zvolena po dohodě s SPÚ Saatyho metoda párového porovnávání, kterou podrobněji popisuje kapitola 3.5.2.

Tato zvolená metoda za využití devítibodové stupnice dokáže plně určit důležitost jednotlivých kritérií a variant. Preferenci velmi malou bude označovat hodnota 1 a naopak vysokou preferenci hodnota 9.

Stupnice hodnocení preferencí:

- 1 - první kritérium je stejně důležité jako druhé
- 3 - první kritérium je slabě důležitější než druhé
- 5 - první kritérium je dosti důležitější než druhé
- 7 - první kritérium je velmi důležitější než druhé
- 9 - první kritérium je absolutně důležitější než druhé

Před sestavením Saatyho matice s výpočtem vah kritérií je třeba si uvědomit jaké vlastnosti (hodnoty) mobilního telefonu jsou pro zaměstnance SPÚ klíčové a vzájemné ohodnocení mezi kritérii provést s ohledem na požadované (preferované) vlastnosti mobilního telefonu pro zaměstnance SPÚ. Hodnocení kritérií provádí jeden ze zaměstnanců SPÚ s přihlédnutím na požadavky a potřeby vyplývající z práce v kanceláři i v terénu.

Tabulka 16: Saatyho matice – výpočet vah kritérií

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	geometrický průměr	váhy (v_j)
K1	1	0,333	0,333	0,2	5	0,2	5	0,2	0,655	0,060
K2	3	1	3	0,2	5	0,333	5	0,2	1,130	0,104
K3	3	0,333	1	0,2	3	0,2	5	0,2	0,790	0,073
K4	5	5	5	1	5	3	7	3	3,181	0,293
K5	0,2	0,2	0,333	0,2	1	0,2	0,2	0,143	0,292	0,027
K6	5	3	5	0,333	5	1	5	0,333	1,809	0,166
K7	0,2	0,2	0,2	0,143	5	0,2	1	0,143	0,380	0,035
K8	5	5	5	0,333	7	3	7	1	2,635	0,242
Σ									10,872	1

(Zdroj: vlastní práce)

Pro určení váhy kritérií musíme nejdříve vypočítat geometrické průměry u jednotlivých kritérií. Geometrický průměr vypočítáme jako n – tou odmocninou ze součinu hodnot v řádku a n nám udává v příslušném řádku počet obsažených hodnot. Po výpočtu geometrických průměrů jednotlivých kritérií a jejich součtu, dostaneme sumu geometrických průměrů a již můžeme vypočítat váhy pro jednotlivá kritéria. Tyto váhy vypočítáme tak, že geometrický průměr u příslušného kritéria vydělíme sumou geometrických průměrů. Dle výsledků výpočtů jednotlivých vah kritérií, tak jak to vidíme v tabulce 16, můžeme již určit kritéria, která mají největší důležitost a nejvíce ovlivní nalezení kompromisního řešení.

Kritéria s největší důležitostí:

K4 – rozlišení fotoaparátu

K8 – cena

K6 – kapacita baterie

Kritéria s nejmenší důležitostí:

K5 – rozlišení displeje

K7 - hmotnost

4.6.2 Nalezení kompromisní varianty

Pro nalezení kompromisní varianty, což je varianta, která za daných podmínek nejvíce vyhovuje všem kritériím, musíme zjistit hodnotu preferenčních indexů (w_{ij}). Tuto hodnotu zjistíme aplikací metody párového porovnávání na vyšším stupni hierarchie mezi variantami. Saatyho matice tak musí být vypočítána pro jednotlivá kritéria jako v případě zjišťování vah kritérií. Tyto tabulky, které párově porovnávají varianty, jsou obsaženy v Příloze 1.

Po zjištění preferenčních indexů (w_{ij}) u jednotlivých variant a kritérií můžeme přistoupit k nalezení nejlepší kompromisní varianty. U preferenčních indexů (w_{ij}) ověříme splnění podmínky: $\sum_{j=1}^k w_{ij} = v_j, j = 1, 2, \dots, k$. Vypočítáme skalární součin náležitých w_{ij} a v_j . Poté dle vztahu $u(X_i) = \sum_{i=1}^k w_{ij} = v_j, i = 1, 2, \dots, n$ již výpočtem dostaneme celkový užitek u jednotlivých variant (X_i).

Tabulka 17: Součet preferenčních indexů – jednotlivé varianty

	w_{i1}	w_{i2}	w_{i3}	w_{i4}	w_{i5}	w_{i6}	w_{i7}	w_{i8}	X_i
Huawei Y6 2017	0,126	0,167	0,167	0,278	0,100	0,140	0,140	0,080	0,169
Honor 6A	0,354	0,167	0,167	0,278	0,100	0,202	0,169	0,200	0,223
Nokia 3	0,067	0,167	0,167	0,056	0,100	0,034	0,458	0,080	0,094
Lenovo K5 Plus	0,354	0,167	0,167	0,278	0,500	0,062	0,045	0,080	0,177
Motorola Moto E	0,067	0,167	0,167	0,056	0,100	0,089	0,140	0,080	0,092
Lenovo C2 Power	0,032	0,167	0,167	0,056	0,100	0,472	0,049	0,480	0,247
Σ									1
v_j	0,060	0,104	0,073	0,293	0,027	0,166	0,035	0,242	

(Zdroj: vlastní práce)

Jednotlivé varianty poté sestupně seřadíme dle vypočtených hodnot celkových užitek. Varianta s nejvyšší hodnotou celkového užitku je kompromisní variantou. Výsledné pořadí variant je uvedeno v Tabulce 18.

Tabulka 18: Výsledné pořadí variant

1.	Lenovo C2 Power	0,247
2.	Honor 6A	0,223
3.	Lenovo K5 Plus	0,177
4.	Huawei Y6 2017	0,169
5.	Nokia 3	0,094
6.	Motorola Moto E	0,092

(Zdroj: vlastní práce)

Pomocí metody analytického hierarchického procesu (AHP) jsme určili pořadí variant dle celkového užitku. Kompromisní variantou se stal mobilní telefon Lenovo C2 Power, který má nejvyšší hodnotu celkového užitku. Na druhém místě se za kompromisní variantou umístil mobilní telefon Honor 6A a to s poměrně malou ztrátou v hodnotě celkového užitku. Třetí místo náleží mobilnímu telefonu Lenovo K5 Plus, který již na kompromisní variantu v hodnotě celkového užitku ztrácí daleko více. Ten je pak následován dalšími mobilními telefony Huawei Y6 2017, Nokia 3 a na posledním místě Motorola Moto E.

Po předložení a konzultaci výsledků s pracovníky SPÚ jsem se rozhodl, že pro větší přehlednost technických parametrů tabulkově porovnáám kritéria prvních tří telefonů.

Tabulka 19: Porovnání kritérií prvních tří variant

	K1 Procesor GHz	K2 RAM GB	K3 ROM GB	K4 foto. Mpx	K5 roz. displ. px	K6 kap. baterie mAH	K7 hmotnost g	K8 cena Kč
Lenovo C2 Power	Čtyřjádrový, 1,0	2	16	8	720x1280	3500	155	2995
Honor 6A	Osmijádrový, 1,5	2	16	13	720x1280	3020	150	3695
Lenovo K5 Plus	Osmijádrový, 1,5	2	16	13	1080x1920	2750	156	3995

(Zdroj: vlastní práce)

Z Tabulky 19 je patrné, že kompromisní varianta Lenovo C2 Power ztrácí na druhý mobilní telefon v pořadí - Honor 6A v mnoha pro zaměstnance SPÚ důležitých kritériích jako je procesor a fotoaparát. Naopak poráží Honor 6A v kritériu kapacita baterie a hlavně cena. Právě díky kritériím K6 – kapacita baterie a K8 – cena s vysokou hodnotou váhy kritéria se mobilní telefon Lenovo C2 Power se stal kompromisní variantou.

Při rozhodování, který mobilní telefon pro zaměstnance SPÚ doporučit, autor vycházel ze znalostí práce zaměstnance SPÚ v kanceláři, terénu a zkušeností s mobilními telefony značek Lenovo a Honor.

Pro zaměstnance SPÚ nebyla doporučena varianta na prvním místě. Byla doporučena varianta, která se umístila na druhém místě – Honor 6A, ale dle technických parametrů je tento mobilní telefon pro potřeby zaměstnance SPÚ vyváženější než kompromisní varianta Lenovo C2 Power.

Nyní již bude záležet na rozhodnutí vedoucích pracovníků SPÚ, kterou variantu upřednostní. Kompromisní varianta totiž nemusí být pro potřeby pracovníků SPÚ vždy ta nejlepší, ale jak je patrné už z jejího názvu, je „kompromisní“.

5 Závěr

Předkládaná práce se věnovala výběru nového mobilního telefonu od poskytovatele služeb O2 Czech Republic pro zaměstnance Státního pozemkovému úřadu (SPÚ). Cílem této bakalářské práce bylo vybrat nejvhodnější mobilní telefon pro zaměstnance SPÚ, podle jejich požadavků. Práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část.

Teoretická část byla zaměřena na obecnou charakteristiku teorie rozhodování, její základní pojmy, popisuje některé metody pro stanovení vah kritérií a výběr kompromisní varianty. Rozhodování je důležitý proces, který ovlivňuje i každodenní život. Je to proces, který jsou lidé nuceni dělat v podstatě každý den, a to dokonce opakovaně. Informace o rozhodovacích procesech byly čerpány z odborné literatury, která se zabývá teorií rozhodování a vícekritériálním rozhodováním.

Praktická část se zabývala výběrem vhodného mobilního telefonu pro zaměstnance SPÚ. Pro zpracování praktické části byly získány údaje od poskytovatele telefonních služeb SPÚ, což je O2 Czech Republic a.s.. Hodnocené varianty musely splnit omezující podmínky zadané SPÚ a pro hodnocení variant bylo stanoveno 8 hodnotících kritérií. Po konzultaci s příslušnými pracovníky SPÚ byly stanoveny preference kritérií. Pomocí Saatyho metody byly vypočítány váhy jednotlivých kritérií a metodou AHP byla nalezena kompromisní varianta – mobilní telefon Lenovo C2 Power.

Na základě konzultace výsledků s SPÚ, znalostí práce zaměstnance SPÚ a zkušenostmi se značkami Lenovo a Honor, byl nakonec s ohledem na technickou vyváženost doporučen mobilní telefon Honor 6A, který se s minimální ztrátou umístil na druhém místě za kompromisní variantou.

6 Seznam použitých zdrojů

Tištěné zdroje:

- [1] Brožová, H., Houška, M., Šubrt, T.: *Modely pro vícekriteriální rozhodování*. 1. vydání. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze. Provozně ekonomická fakulta, 2009. ISBN 978-80-213-1019-3.
- [2] Bureš, V., Čech, P.: *Systémové vědy a teorie*. Hradec Králové: Gaudeamus, 2008. ISBN 978-80-7041-155-1.
- [3] Bureš, V.: *Systémové myšlení pro manažery*. 1. vydání. Praha: Professional Publishing, 2011. ISBN 978-80-7431-037-9.
- [4] Dědina, Odcházal, J.: *Management a moderní organizování firmy*. První vydání. Praha: Grada Publishing, 2007. ISBN 978-80-247-2149-1.
- [5] Fiala, P.: *Modely a metody rozhodování*. Praha: Oeconomica, 2013. ISBN 978-80-245-1981-4.
- [6] Fiala, P., Jablonský, J., Maňas, M.: *Vícekriteriální rozhodování*. Praha: Vysoká škola ekonomická v Praze, 1994. ISBN 80-707-9748-7.
- [7] Fotr, J., Švecová, L.: *Manažerské rozhodování*. Postupy, metody a nástroje. Druhé přepracované vydání. Praha: Grada Publishing, 2010. ISBN 978-80-86929-59-0.
- [8] Fotr, J., Dědina, J., Hrůzová, H.: *Manažerské rozhodování*. 3. vydání. Praha: EKOPRES, 2003. ISBN 80-86119-69-6.
- [9] Hálek, V.: *Management a marketing*. e-kniha. První vydání. Hradec Králové: Nezvalova 43, 2016. ISBN 978-80-260-9723-5.
- [10] Jablonský, J.: *Operační výzkum*. Třetí vydání. Praha: Professional Publishing, 2007. ISBN 978-80-86946-44-3.
- [11] Mareš, S., Rošický, S.: *Základy managementu: aplikační systematický přehled*. Hradec Králové: Gaudeamus, 2006. ISBN 80-7041-943-1.
- [12] Šubrt, T. a kol.: *Ekonomicko-matematické metody*. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2011. ISBN 978-80-7380-345-2.
- [13] Veber, J.: *Management. Základy, moderní manažerské přístupy, výkonnost a prosperita*. 2. aktualizované vydání. Praha: Management Press, 2009. ISBN 978-80-7261-200-0.
- [14] Wöhe G., Kyslingerová, E.: *Úvod do podnikového hospodářství*. 2. přepracované a doplněné vydání. Praha: C. H. Beck, 2007. ISBN 978-80-7179-897-2.

Elektronické zdroje:

- [1] O2 Czech Republic a.s. Huawei Y6 2017 [fotografie]. In: *O2* [online].
Dostupné z: <https://www.o2.cz/osobni/mobilni-telefony/huawei-y6-2017.html>
- [2] O2 Czech Republic a.s. Samsung GALAXY J3 (2016) [fotografie]. In: *O2* [online].
Dostupné z: <https://www.o2.cz/osobni/mobilni-telefony/samsung-galaxy-j3-2016.html>
- [3] O2 Czech Republic a.s. Huawei Y5 II [fotografie]. In: *O2* [online].
Dostupné z: <https://www.o2.cz/osobni/mobilni-telefony/huawei-y5-ii.html>
- [4] O2 Czech Republic a.s. Honor 6A [fotografie]. In: *O2* [online].
Dostupné z: <https://www.o2.cz/osobni/mobilni-telefony/honor-6a.html>
- [5] O2 Czech Republic a.s. ZTE Blade A521 [fotografie]. In: *O2* [online].
Dostupné z: <https://www.o2.cz/osobni/mobilni-telefony/zte-blade-a521.html>
- [6] O2 Czech Republic a.s. Nokia 3 [fotografie]. In: *O2* [online].
Dostupné z: <https://www.o2.cz/osobni/mobilni-telefony/nokia-3.html>
- [7] O2 Czech Republic a.s. Lenovo K5 Plus [fotografie]. In: *O2* [online].
Dostupné z: <https://www.o2.cz/osobni/mobilni-telefony/lenovo-k5-plus.html>
- [8] O2 Czech Republic a.s. Motorola Moto E [fotografie]. In: *O2* [online].
Dostupné z: <https://www.o2.cz/osobni/mobilni-telefony/lenovo-moto-e.html>
- [9] O2 Czech Republic a.s. Lenovo C2 Power [fotografie]. In: *O2* [online].
Dostupné z: <https://www.o2.cz/osobni/mobilni-telefony/lenovo-c2-power.html>
- [10] O2 Czech Republic a.s. [online]. *Mobilní telefony – Huawei Y6 2017*
[cit.2017-09-13]. Dostupné z: <https://www.o2.cz/osobni/mobilni-telefony/huawei-y6-2017.html>
- [11] O2 Czech Republic a.s. [online]. *Mobilní telefony – Samsung GALAXY J3(2016)*
[cit.2017-09-13]. Dostupné z: <https://www.o2.cz/osobni/mobilni-telefony/samsung-galaxy-j3-2016.html>
- [12] O2 Czech Republic a.s. [online]. *Mobilní telefony – Huawei Y5 II*
[cit.2017-09-13]. Dostupné z: <https://www.o2.cz/osobni/mobilni-telefony/huawei-y5-ii.html>
- [13] O2 Czech Republic a.s. [online]. *Mobilní telefony – Honor 6A*
[cit.2017-09-13]. Dostupné z: <https://www.o2.cz/osobni/mobilni-telefony/honor-6a.html>

- [14] O2 Czech Republic a.s. [online]. *Mobilní telefony – ZTE Blade A521*
[cit.2017-09-13]. Dostupné z: <https://www.o2.cz/osobni/mobilni-telefony/zte-blade-a521.html>
- [15] O2 Czech Republic a.s. [online]. *Mobilní telefony – Nokia 3*
[cit.2017-09-13]. Dostupné z: <https://www.o2.cz/osobni/mobilni-telefony/nokia-3.html>
- [16] O2 Czech Republic a.s. [online]. *Mobilní telefony – Lenovo K5 Plus*
[cit.2017-09-13]. Dostupné z: <https://www.o2.cz/osobni/mobilni-telefony/lenovo-k5-plus.html>
- [17] O2 Czech Republic a.s. [online]. *Mobilní telefony – Motorola Moto E*
[cit.2017-09-13]. Dostupné z: <https://www.o2.cz/osobni/mobilni-telefony/lenovo-moto-e.html>
- [18] O2 Czech Republic a.s. [online]. *Mobilní telefony – Lenovo C2 Power*
[cit.2017-09-13]. Dostupné z: <https://www.o2.cz/osobni/mobilni-telefony/lenovo-c2-power.html>
- [19] Státní pozemkový úřad [online]. *O úřadu*, 2014 [cit.2017-09-11]. Dostupné z: <http://www.spucr.cz/statni-pozemkovy-urad/o-uradu>

7 Seznam obrázků a tabulek

Seznam obrázků:

Obrázek 1: Vztah mezi stránkami rozhodování a teoriemi rozhodování.....	15
Obrázek 2: Rozhodovací problémy a odpovědnost za ně.....	18
Obrázek 3: Informovanost a situace rozhodování.....	19
Obrázek 4: Fáze rozhodovacího procesu	23
Obrázek 5: Metody stanovení vah	28
Obrázek 6: Mobilní telefon Huawei Y6 2017.....	38
Obrázek 7: Mobilní telefon Samsung GALAXY J3 (2016).....	39
Obrázek 8: Mobilní telefon Huawei Y5 II.....	40
Obrázek 9: Mobilní telefon Honor 6A.....	41
Obrázek 10: Mobilní telefon ZTE Blade A521	42
Obrázek 11: Mobilní telefon Nokia 3	43
Obrázek 12: Mobilní telefon Lenovo K5 Plus	44
Obrázek 13: Mobilní telefon Motorola Moto E.....	45
Obrázek 14: Mobilní telefon Lenovo C2 Power.....	46
Obrázek 15: Hierarchie výběru mobilního telefonu	48

Seznam tabulek:

Tabulka 1: Metoda bodování	29
Tabulka 2: Metoda alokace sto bodů	29
Tabulka 3: Metoda stanovení preferenčního pořadí	30
Tabulka 4: Fullerova metoda	31
Tabulka 5: Stupnice hodnocení preferencí podle Saatyho.....	31
Tabulka 6: Technické parametry Huawei Y6 2017	39
Tabulka 7: Technické parametry Samsung GALAXY J3 (2016).....	40
Tabulka 8: Technické parametry Huawei Y5 II.....	41
Tabulka 9: Technické parametry Honor 6A	42
Tabulka 10: Technické parametry ZTE Blade A521	43
Tabulka 11: Technické parametry Nokia 3.....	44

Tabulka 12: Technické parametry Lenovo K5 Plus.....	45
Tabulka 13: Technické parametry Motorola Moto E.....	46
Tabulka 14: Technické parametry Lenovo C2 Power	47
Tabulka 15: Redukce variant	47
Tabulka 16: Saatyho matice – výpočet vah kritérií.....	49
Tabulka 17: Součet preferenčních indexů – jednotlivé varianty.....	51
Tabulka 18: Výsledné pořadí variant	51
Tabulka 19: Porovnání kritérií prvních tří variant	52
Tabulka 20: Saatyho matice – kritérium procesor	I
Tabulka 21: Saatyho matice – kritérium RAM.....	I
Tabulka 22: Saatyho matice – kritérium vnitřní paměť	II
Tabulka 23: Saatyho matice – kritérium fotoaparát.....	II
Tabulka 24: Saatyho matice – kritérium rozlišení displeje.....	III
Tabulka 25: Saatyho matice – kritérium kapacita baterie.....	III
Tabulka 26: Saatyho matice – kritérium hmotnost	IV
Tabulka 27: Saatyho matice – kritérium cena.....	IV

8 Příloha 1 – Saatyho matice pro jednotlivá kritéria

Tabulka 20: Saatyho matice – kritérium procesor

povaha MAX	Huawei Y6 2017	Honor 6A	Nokia 3	Lenovo K5 Plus	Motorola Moto E	Lenovo C2 Power	geom. průměr	W_{ij}
Huawei Y6 2017	1	0,2	3	0,2	3	5	1,103	0,126
Honor 6A	5	1	5	1	5	7	3,093	0,354
Nokia 3	0,333	0,2	1	0,2	1	3	0,585	0,067
Lenovo K5 Plus	5	1	5	1	5	7	3,093	0,354
Motorola Moto E	0,333	0,2	1	0,2	1	3	0,585	0,067
Lenovo C2 Power	0,2	0,143	0,333	0,143	0,333	1	0,277	0,032
Σ							8,736	1

(Zdroj: vlastní práce)

Tabulka 21: Saatyho matice – kritérium RAM

povaha MAX	Huawei Y6 2017	Honor 6A	Nokia 3	Lenovo K5 Plus	Motorola Moto E	Lenovo C2 Power	geom. průměr	W_{ij}
Huawei Y6 2017	1	1	1	1	1	1	1	0,167
Honor 6A	1	1	1	1	1	1	1	0,167
Nokia 3	1	1	1	1	1	1	1	0,167
Lenovo K5 Plus	1	1	1	1	1	1	1	0,167
Motorola Moto E	1	1	1	1	1	1	1	0,167
Lenovo C2 Power	1	1	1	1	1	1	1	0,167
Σ							6	1

(Zdroj: vlastní práce)

Tabulka 22: Saatyho matice – kritérium vnitřní paměť

povaha MAX	Huawei Y6 2017	Honor 6A	Nokia 3	Lenovo K5 Plus	Motorola Moto E	Lenovo C2 Power	geom. průměr	W_{ij}
Huawei Y6 2017	1	1	1	1	1	1	1	0,167
Honor 6A	1	1	1	1	1	1	1	0,167
Nokia 3	1	1	1	1	1	1	1	0,167
Lenovo K5 Plus	1	1	1	1	1	1	1	0,167
Motorola Moto E	1	1	1	1	1	1	1	0,167
Lenovo C2 Power	1	1	1	1	1	1	1	0,167
Σ							6	1

(Zdroj: vlastní práce)

Tabulka 23: Saatyho matice – kritérium fotoaparát

povaha MAX	Huawei Y6 2017	Honor 6A	Nokia 3	Lenovo K5 Plus	Motorola Moto E	Lenovo C2 Power	geom. průměr	W_{ij}
Huawei Y6 2017	1	1	5	1	5	5	2,236	0,278
Honor 6A	1	1	5	1	5	5	2,236	0,278
Nokia 3	0,2	0,2	1	0,2	1	1	0,447	0,056
Lenovo K5 Plus	1	1	5	1	5	5	2,236	0,278
Motorola Moto E	0,2	0,2	1	0,2	1	1	0,447	0,056
Lenovo C2 Power	0,2	0,2	1	0,2	1	1	0,447	0,056
Σ							8,049	1

(Zdroj: vlastní práce)

Tabulka 24: Saatyho matice – kritérium rozlišení displeje

povaha MAX	Huawei Y6 2017	Honor 6A	Nokia 3	Lenovo K5 Plus	Motorola Moto E	Lenovo C2 Power	geom. průměr	W_{ij}
Huawei Y6 2017	1	1	1	0,2	1	1	0,765	0,100
Honor 6A	1	1	1	0,2	1	1	0,765	0,100
Nokia 3	1	1	1	0,2	1	1	0,765	0,100
Lenovo K5 Plus	5	5	5	1	5	5	3,824	0,500
Motorola Moto E	1	1	1	0,2	1	1	0,765	0,100
Lenovo C2 Power	1	1	1	0,2	1	1	0,765	0,100
Σ							7,649	1

(Zdroj: vlastní práce)

Tabulka 25: Saatyho matice – kritérium kapacita baterie

povaha MAX	Huawei Y6 2017	Honor 6A	Nokia 3	Lenovo K5 Plus	Motorola Moto E	Lenovo C2 Power	geom. průměr	W_{ij}
Huawei Y6 2017	1	0,333	5	3	3	0,2	1,201	0,140
Honor 6A	3	1	5	3	3	0,2	1,732	0,202
Nokia 3	0,2	0,2	1	0,333	0,333	0,143	0,293	0,034
Lenovo K5 Plus	0,333	0,333	3	1	0,333	0,2	0,529	0,062
Motorola Moto E	0,333	0,333	3	3	1	0,2	0,764	0,089
Lenovo C2 Power	5	5	7	5	5	1	4,044	0,472
Σ							8,563	1

(Zdroj: vlastní práce)

Tabulka 26: Saatyho matice – kritérium hmotnost

povaha MIN	Huawei Y6 2017	Honor 6A	Nokia 3	Lenovo K5 Plus	Motorola Moto E	Lenovo C2 Power	geom. průměr	W_{ij}
Huawei Y6 2017	1	1	0,333	3	1	3	1,201	0,140
Honor 6A	1	1	0,2	3	1	3	1,448	0,169
Nokia 3	3	5	1	7	5	7	3,928	0,458
Lenovo K5 Plus	0,333	0,333	0,143	1	0,2	1	0,383	0,045
Motorola Moto E	1	1	0,2	5	1	3	1,201	0,140
Lenovo C2 Power	0,333	0,333	0,143	1	0,333	1	0,417	0,049
Σ							8,578	1

(Zdroj: vlastní práce)

Tabulka 27: Saatyho matice – kritérium cena

povaha MIN	Huawei Y6 2017	Honor 6A	Nokia 3	Lenovo K5 Plus	Motorola Moto E	Lenovo C2 Power	geom. průměr	W_{ij}
Huawei Y6 2017	1	0,333	1	1	1	0,2	0,637	0,080
Honor 6A	3	1	3	3	3	0,2	1,591	0,200
Nokia 3	1	0,333	1	1	1	0,2	0,637	0,080
Lenovo K5 Plus	1	0,333	1	1	1	0,2	0,637	0,080
Motorola Moto E	1	0,333	1	1	1	0,2	0,637	0,080
Lenovo C2 Power	5	5	5	5	5	1	3,824	0,480
Σ							7,963	1

(Zdroj: vlastní práce)