

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra systémového inženýrství



Bakalářská práce

Výběr notebooků pro účetní a daňovou kancelář

Tadeáš Michovský

© 2023 ČZU v Praze

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Tadeáš Michovský

Ekonomika a management

Název práce

Výběr notebooků pro účetní a daňovou kancelář

Název anglicky

Selection of laptops for accounting and tax office

Cíle práce

Cílem bakalářské práce je výběr vhodných pracovních notebooků pro účetní a daňovou kancelář za pomoci využití modelu vícekritériální analýzy podle preferencí a požadavků zaměstnanců.

Metodika

Bakalářská práce je rozdělena do dvou hlavních částí, na část teoretickou a část praktickou.

V teoretické části bude důkladně rozebrána problematika vícekritériální analýzy variant. Bude zde využita odborná literatura, která pomůže lépe popsat jednotlivé procesy, které jsou potřeba pro správné použití vícekritériální variant.

Praktická část bude poté obsahovat proces výpočtu a stanovení vhodné volby. Přičemž nejprve bude vytvořen dotazník, pomocí kterého budou zjištěny potřebné aspekty výběru. Následně budou stanoveny kritéria a váhy kritérii, na základě kterých, bude následně aplikováno vícekritériální rozhodování pro správné stanovení vhodné volby. Následně tato volba bude doporučena vedení společnosti.

Doporučený rozsah práce

30-40 stran

Klíčová slova

Vícekritériální analýza variant, kritérium, notebook, účetní a daňová kancelář, AHP, TOPSIS

Doporučené zdroje informací

FIALA, P. (2010): Operační výzkum: nové trendy. Praha: Professional Publishing, ISBN 9788074310362

GROS, I., DYNTAR, J. (2015): Matematické modely pro manažerské rozhodování. 2., upr. a rozš. vyd. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, ISBN 978-80-7080-910-5

ŠUBRT, T. (2015): Ekonomicko-matematické metody. 2. upravené vydání. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, ISBN 978-80-7380-563-0

Předběžný termín obhajoby

2022/23 LS – PEF

Vedoucí práce

Ing. Lucie Chytilová, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra systémového inženýrství

Elektronicky schváleno dne 16. 11. 2022

doc. Ing. Tomáš Šubrt, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 24. 11. 2022

doc. Ing. Tomáš Šubrt, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 10. 03. 2023

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Výběr notebooků pro účetní a daňovou kancelář" 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 15.03.2023

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval Ing. Lucii Chytilové, Ph.D za vstřícnou a odbornou pomoc při zpracovávání bakalářské práce. Rovněž bych chtěl poděkovat své rodině za podporu.

Výběr notebooků pro účetní a daňovou kancelář

Abstrakt

Cílem této bakalářské práce je výběr pracovního notebooku pro účetní a daňovou kancelář, která následně koupí daný notebook. Výběr je prováděn na základě využití metod vícekriteriálního rozhodování za použití příslušných kritérií.

V teoretické části jsou popsány základní pojmy problematiky vícekriteriálního rozhodování, které jsou potřebné pro jeho správné sestavení. Rovněž jsou zde popsány metody stanovení vah společně s metodami vícekriteriální analýzy, které budou následně použity v praktické části.

V praktické se poté řeší sestavení profilu rozhodovatele s veškerými požadovanými kritérii, které jsou použity pro výběr notebooku. Rovněž jsou zde vybrány i notebooky, na které bude aplikovány metody vícekriteriálního rozhodování. Dochází zde k aplikaci vícekriteriálního rozhodování pomocí metod, které byly vybrány pro rozhodování. Následně dle výpočtů budou nejlépe hodnocené notebooky doporučeny vedení společnosti k nákupu.

Klíčová slova: vícekriteriální analýza variant, kritérium, varianta, TOPSIS, AHP, notebook, metoda bazické varianty, profil rozhodovatele, váha.

Selection of laptops for accounting and tax office

Abstract

This bachelor thesis aims to choose work notebook for accounting and tax office, which would after choose on on those notebooks and buy it for every worker. Choosing is realized based on the use of multi-criteria decision making using appropriate criteria.

In theoretical part are described basic concepts of multi-criteria decision-making which are necessary for correct compilation. Also there are described methods of determining weights as are multicriteria analysis methods, which are then used in practical part.

In practical part is created a profile of the decision maker with all required criteria, which are used for choosing the right notebook. Also, there are chosen notebooks, on which would be applied multi-criteria decision-making methods. There is applied multi-criteria decision-making based on methods, which were chosen. Based on calculations the best rated notebooks will be recommended for company management to buy.

Keywords: multicriteria decision making, criteria, variant, TOPSIS, AHP, notebook, basis variant method, decision-maker profile, weight.

Obsah

1 Úvod.....	11
2 Cíl práce a metodika	12
2.1 Cíl práce	12
2.2 Metodika	12
2.3 Zhodnocení výsledků	12
3 Teoretická část práce	13
3.1 Historie	13
3.2 Vícekriteriální rozhodování	13
3.3 Modely vícekriteriální analýzy variant	14
3.4 Prvky modelu vícekriteriální analýzy variant	14
3.5 Kriteriační matice	15
3.6 Preference kritéria	16
3.7 Varianty se speciálními vlastnostmi.....	17
3.8 Klasifikace úloh vícekriteriální analýzy variant	18
3.9 Metody stanovení vah kritérií	20
3.9.1 Stanovení vah kritérií bez informace a preferencí kritérií	21
3.9.2 Stanovení vah kritérií z kardinální informace o preferencích kritérií.....	21
3.10 Metody vícekriteriálního hodnocení variant	24
3.10.1 Metoda TOPSIS.....	24
3.10.2 Metoda bazické varianty	26
3.10.3 Metoda AHP	28
3.10.4 Metoda Aspiračních úrovní	30
4 Praktická část	31
4.1 Předmět rozhodování	31
4.2 Profil rozhodovatele	31
4.3 Stanovení kritérií.....	32
4.4 Výběr variant.....	34
4.5 Stanovení vah kritérií	39
4.6 Výběr kompromisních variant.....	41
4.6.1 Rozhodování pomocí metody TOPSIS.....	41
4.6.2 Metoda bazické varianty.....	46
4.6.3 Metoda aspiračních úrovní.....	48
4.6.4 Metoda AHP	53
5 Výsledky a diskuse	60
6 Závěr	62

6 Bibliografie	64
7 Seznam obrázků, tabulek, grafů a zkratk.....	65
7.1 Seznam tabulek	65
7.2 Seznam obrázků	66
8 Přílohy	67

1 Úvod

Procesy rozhodování se v našich životech objevují na denní bázi, mohou to být méně důležitá rozhodnutí, jako zda koupit perlivou nebo neperlivou vodu, až po rozhodnutí, která mohou být závažná jak pro podnikový rozvoj i lidský život, tak i pro celkový vývoj jednotlivých států. Ač se na první pohled mohou v některých případech rozhodnutí jevit jako banální a je zřejmé, jak by se měl rozhodovatel rozhodnout, tak i zde je někdy dobré získat nadhled a využít stejné metody jako v případech složitějších či závažnějších. K rozhodování pomáhají modely vícekriteriálního rozhodování.

Vícekriteriální rozhodování bere v úvahu každé kritérium, které subjekt vyhodnotí jako důležitý, aby mohl s jistotou vybrat nejvhodnější výsledek při volbě mezi variantami. Výhodou vícekriteriálního rozhodování je jeho subjektivita, tudíž rozhodovatel má volnost při výběru faktorů, které mají pro něj důležitost. V případě rozhodování rodiny, kam pojedete na dovolenou to mohou být cena, počet hvězdiček hotelu, délka pobytu, ale také faktory jako vzdálenost pláže od hotelu nebo zda hotel nabízí all inclusive. Modely vícekriteriálního rozhodování dokážou najít vhodnou dovolenou, ale také zlepšit chod firmy, nebo odvrátit firmu od nebezpečí, které může nastat při špatně zvolené variantě.

Dalším příkladem využití vícekriteriálního rozhodování je tato bakalářská práce. Bakalářská práce je zasazena do situace, která je v účetní a daňové kanceláři, ve které je potřeba sjednotit firemní notebooky na jeden model, který budou využívat všichni zaměstnanci pro potřeby své práce. Díky modelům vícekriteriálního rozhodování lze přesně stanovit, jaký notebook bude pro pracovníky nejvhodnější. Pracovníci nejdříve poskytnou potřebné informace na základě dotazníků, který jim bude přidělen. V tomto dotazníku jsou rozepsány jednotlivá kritéria, která budou zaměstnanci vybírat, popřípadě zaměstnanci budou moci dopsat vlastní kritéria, která jsou pro jejich práci důležitá. Nejrelevantnější kritéria budou poté vybrána pro výpočet vícekriteriální analýzy variant.

2 Cíl práce a metodika

2.1 Cíl práce

Cílem této bakalářské práce je využití vícekriteriálního rozhodování pro výběr nejvhodnějšího pracovního notebooku pro zaměstnance v účetní a daňové firmě, a to za využití vícekriteriálního rozhodování, pomocí kterého jsou nejen uspokojeny potřeby zaměstnanců, ale také požadavky vedení společnosti na finanční aspekt následného nákupu.

2.2 Metodika

Bakalářská práce je rozdělena do dvou hlavních částí, na část teoretickou a část praktickou. Tyto části jsou poté doplněny o zhodnocení výsledku a následné doporučení vybraného notebooku. V teoretické části je důkladně rozebrána problematika vícekriteriální analýzy variant za využití odborné literatury, která lépe popisuje jednotlivé procesy, jež jsou potřebné pro správné použití vícekriteriální analýzy variant.

Praktická část následně obsahuje procesy výpočtu a stanovení vhodné volby. Pro využití požadavků a námětů zaměstnanců je vytvořen dotazník, pomocí kterého jsou zjištěny potřebná kritéria, které požadují od svého notebooku. Vedení společnosti se do stanovení kritérií nechce komponovat, tudíž veškerá kritéria jsou stanovena dle výsledků dotazníků. Na základě výsledků dotazníku jsou stanoveny váhy kritérii, na základě, kterých je aplikováno vícekriteriální rozhodování pro správné stanovení vhodné volby i s případnými alternativami. Vyhodnocená varianta je následně doporučena vedení společnosti.

2.3 Zhodnocení výsledků

Po vypracování výpočtů pomocí vícekriteriální analýzy variant, je na konci této bakalářské práce vybrán nejlépe hodnocený notebook, který by dle výpočtů měla společnost nakoupit. Aby společnost měla možnost výběru, budou rovněž zaevidovány další 2 notebooky, které byly dle výpočtů hodnoceny nejlépe. Na základě předložených modelů notebooků se vedení společnosti, společně se zaměstnanci, rozhodnou pro nejlepší řešení.

3 Teoretická část práce

V teoretické části jsou popsány jednotlivé části vícekriteriální analýzy variant, které jsou využity v praktické části. Jsou zde objasněny jednotlivé komponenty nutné pro správné výpočty, společně s tím popis pojmů jako „ideální a bazální varianta“, nebo „metoda TOPSIS“. Tyto informace jsou následně využity v praktické části, kde za jejich pomoci bude následně zjištěný vhodný notebook, který je doporučen vedení účetní a daňové kanceláře.

3.1 Historie

S rozvojem matematiky v 18. století přichází široká škála vědců s novými formulacemi, jak postupovat v procesech rozhodování. Souběžně v této době vzniká pojem teorie užitku, který poprvé použil Daniel Bernoulli. Tato teorie se následně stala kritickou pro vývoj vícekriteriálního hodnocení. Vícekriteriální aspekt rozhodování byl zmiňován Italským ekonomem Vilfriedem Paretem, který rovněž formuloval metodu paretovské optimality. S exponenciálním nárůstem informačních technologií a zvýšením zájmem v počítačovém odvětví došlo rovněž k rozvoji v oboru vícekriteriálního rozhodování. Rovněž vznikají nové metody, jako třeba teorie obalu dat, kde první model byl zkonstruován v 70. letech 20. století. V této době také vzniká Mezinárodní společnost pro vícekriteriální rozhodování (International society on Multiple Criteria Decision Making), která v dnešní době sdružuje 1470 odborníků. Významnou osobou v odvětví vícekriteriálního rozhodování byl pan Thomas L. Saaty, který blíže popsal metodu AHP, rovněž také přišel s metodou výpočtu vah za pomoci geometrického průměru (Stanovení vah Saatyho metodou).

3.2 Vícekriteriální rozhodování

Modely vícekriteriálního rozhodování vyobrazují rozhodovací problémy, ve kterých se příčiny rozhodnutí posuzují na základě více kritérií. Jelikož je zohledňováno více kritérií při rozhodování, vnáší do řešení problému obtíže, které často vyplývají z obecné kontroverznosti kritérií. Vícekriteriální rozhodování se tedy snaží pomoci nalézt „nejlepší variantu“ při uvážení všech hledisek. Rovněž také dokáže eliminovat neefektivní varianty. (Šubrt, 2015)

O modelech vícekriteriálního hodnocení variant, které jsou zadány pomocí konečného seznamu variant a jejich ohodnocení podle jednotlivých kritérií, se nazývají úlohy vícekriteriálního hodnocení variant (VHV). (Jablonský, 2002). Zde se pracuje s kriteriální maticí $Y(1)$.

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

kde v dané matici hodnoty a symbolizují varianty a hodnoty f představují kritéria. Hodnoty y následně představují specifickou hodnotu dané varianty dle příslušného kritéria.

3.3 Modely vícekriteriální analýzy variant

Model vícekriteriální analýzy variant je model zabývající se problematikou, jak vybrat jednu nebo více variant z množiny přístupných variant a doporučit je k realizaci. Při výběru variant by měl rozhodovatel postupovat maximálně objektivně, kde následně využívá širokou škálu postupů a metod analýzy variant, pomocí kterých dokáže bezpečně určit správnou volbu. (Šubrt, 2015)

V některých případech se naskytne příležitost přenechat proces řešení na rozhodovatele. Výhodou v tomto případě rozhodovatel nebývá zainteresován na výsledku rozhodnutí, díky kterému postupuje maximálně objektivně. Nevýhodou často bývá neobeznámenost rozhodovatele se všemi detaily úlohy, které nelze při zadávání modelu jednoznačně zachytit. (Brožová, 2014)

Dochází pak ke stavu, kdy je výsledek objektivně nejlepší, ale prakticky by byla vhodnější jiná varianta. (Šubrt, 2015)

3.4 Prvky modelu vícekriteriální analýzy variant

V modelech vícekriteriální analýzy variant je dána konečná množina m variant, která jsou hodnocena podle n kritérií. Cílem je tedy nalézt takovou variantu, která je podle

všech kritérií hodnocena co nejlépe. Cílem rozhodovatele může být také bezpečně vyloučit neefektivní varianty, nebo seřadit varianty od nejlepší po nejhorší. (Brožová, 2014)

1. Varianta

Varianty lze definovat jak konkrétní rozhodovací možnosti. Za účelem správné formulace vícekritériální analýzy variant musí být varianta pečlivě vybrána, aby byla logická, dosažitelná a byla vhodným řešením. Varianty následně rozhodovatel hodnotí na základě jednotlivých kritérií. (Brožová, 2014). V případě výběru notebooku může být varianta každý jednotlivý notebook, který je ve vícekritériálním rozhodování.

2. Kritérium

Představuje hlediska hodnocení variant. Volba kritérií je velmi důležitá, rozhodovatel se snaží vybrat taková kritéria, která jsou nezávislá na sobě a pokrývají veškerá hlediska výběru, aby při výběru byly obsáhnuty veškeré oblasti. Důležité je také, aby kritérií nebylo příliš velké množství, jelikož následně dochází k problematice při výpočtech. (Šubrt, 2015)

Jako kritérium lze považovat jednotlivé aspekty rozhodování, podle kterých se náš výběr bude orientovat. V případě výběru notebooku to může být váha notebooku, výdrž baterie, nebo i počet USB vstupů.

3.5 Kritériální matice

V kritériální matici jsou v sloupcích zaznamenána jednotlivá kritéria a v řádcích hodnocené varianty. V případě, že nejsou všechna kritéria kvantitativní, jedná se o kritériální tabulku. Tato tabulka obsahuje jak číselná hodnocení variant, tak i ta slovní. (Šubrt, 2015)

Kritéria se dělí podle dvou základních aspektů. Podle povahy (maximalizační, minimalizační) a podle kvantifikovatelnosti (kvalitativní, kvantitativní).

1. Kritérium maximalizační

při rozhodování vychází z toho, že nejlepší varianty podle tohoto kritéria mají nejvyšší hodnoty (Šubrt, 2015). V případě rozhodování při výběru notebooku, maximalizačním kritériem může být velikost paměti, nebo výdrž baterie.

2. Kritérium minimalizační

jedná se o opak maximalizačního kritéria, kde naopak nejmenší varianty mají tu nejlepší hodnotu (Šubrt, 2015). V případě rozhodování při výběru notebooku, minimalizačním kritériem může být hmotnost, nebo cena.

3. Kvantitativní (objektivní)

hodnoty variant podle těchto kritérií obsahují měřitelné údaje, které lze vyjádřit číslem. Tato kritéria jsou také nazývána kritérii objektivními. (Brožová, 2014)

4. Kvalitativní (subjektivní)

hodnoty variant podle těchto kritérií nelze objektivně měřit, jedná se o hodnoty, které jsou rozhodovatelem subjektivně určené. Pro jejich ohodnocení se používají různé bodovací stupnice. Lze také pro jejich ohodnocení využít proces relativního hodnocení (jedna varianta se vybere jako základní a rozhodovatel následně odhaduje procentuální vyjádření ostatních variant). (Brožová, 2014)

3.6 Preference kritéria

Preferenci kritéria lze vyjádřit jako stanovení důležitosti jednoho kritéria v porovnání s ostatními kritérii. Jedná se o subjektivní prvek, jelikož každý uživatel může přisuzovat jednotlivých kritérium různou důležitost. Preferenci kritéria lze vyjádřit několika způsoby.

1. Aspirační úrovně kritérií

Aspirační úrovně kritérií (nominální informace o kritériích) jsou takové hodnoty, kterých má být minimálně dosaženo. (V případě minimalizačního kritéria se jedná o nejvyšší požadovanou hodnotu a v případě maximalizačního kritéria nejnižší požadovanou hodnotu). Aspirační úrovně nevyjadřují preferenci kritérií explicitně. Čím přísnější hodnocení jsou dána na aspirační úroveň daného kritéria, tím je kritérium pro rozhodovatele důležitější (v opačném případě, pokud je hodnocení mírné, nesignalizuje pro rozhodovatele větší potřeby). (Šubrt, 2015).

V případě výběru dovolené mohou být stanovena kritéria: cena, počet hvězdiček, délka pobytu. Rozhodovatel si tedy nastaví, že chce maximální cenu 12 000 Kč, aby hotel měl aspoň 3 hvězdičky a aby vzdálenost od hotelu byla maximálně 300 m. Hotel Mariota

je jedna z možných variant, cena pobytu je 10 000 Kč, má 3 hvězdičky, ale vzdálenost hotelu od moře je 500 metrů, tudíž nesplňuje nastavené aspirační úrovně.

2. Pořadí kritérií

Pořadí kritérií stanoví posloupnost kritérií od nejdůležitějšího, až po nejméně důležité, avšak neurčuje míru důležitosti mezi jednotlivými kritérii. (Šubrt, 2015). V případě výběru hotelu může být pro rozhodovatele nejdůležitější cena, následně počet hvězdiček a nejméně důležitá bude vzdálenost od hotelu.

3. Váhy kritérií

Určují relativní důležitost jednotlivých kritérií v porovnání s ostatními kritérii. Jedná se o kardinální informaci o kritériích, která se nachází v intervalu $\langle 0;1 \rangle$. (Šubrt, 2015). Příkladem může být situace výběru hotelu, kde rozhodovatel přidělil kritériu cena hodnotu 0,6, kritériu počet hvězdiček 0,3 a kritériu vzdálenost od moře 0,1. Součet těchto hodnot dělá tedy 1.

3.7 Varianty se speciálními vlastnostmi

Stanovení preferencí kritérií je nejobtížnějším úkolem, který často závisí na subjektivním pohledu rozhodovatele, ač se na první pohled jeví, že je to nevýhoda daného postupu, může se s těmito aspekty pracovat i jako s výhodou, jelikož při rozumně stanovených preferencí zajistí skutečně velmi dobrá rozhodnutí. (Šubrt, 2015)

Dominující varianta – jedná se o takový druh varianty, který je podle všech kritérií hodnocen lépe než varianta dominovaná. Varianta a_i dominuje variantu a_j , jestliže platí $(y_{i1}, y_{i2}, \dots, y_{in}) \geq (y_{j1}, y_{j2}, \dots, y_{jn})$ a existuje alespoň jedno kritérium f_l , že $y_{il} > y_{jl}$. V některých případech nelze však jednoznačně určit dominovanou a dominující variantu. (Šubrt, 2015)

Paretovska varianta – varianta, která není dominována žádnou jinou variantou. Tato varianta může dosáhnout lepšího ohodnocení v případě, že dojde ke zhoršení jiného kritéria. (Šubrt, 2015)

Ideální varianta – jedná se o takovou variantu, která dosahuje dle daného kritéria nejlepšího ohodnocení. V případě, že tato varianta existuje, bere se jako varianta nedominovaná.

Bazální varianta – jedná se o takovou variantu, která dosahuje dle daného kritéria nejhorší ohodnocení.

Kompromisní varianta – nedominovaná varianta, která je doporučena jako řešení problému, její výběr závisí na metodě výběru, která je použita při řešení problematiky. Pokud není cílem nalézt jednu variantu řešení, mohou se jako vhodné řešení určit varianty vhodné a varianty nevhodné na základě kritérií a požadavků rozhodovatele. Existuje více způsobů, pomocí kterých je možné stanovit kompromisní variantu. Tuto variantu lze stanovit jako variantu s nejvyšším součtem normalizovaných hodnot ukazatelů. V tomto případě záleží na výběru metody, která bude použita. Kompromisní variantu lze také definovat jako variantu, která má nejmenší vzdálenost od ideální hodnoty. Lze ji také odvodit za pomoci párových porovnaní hodnot všech dvojic variant podle všech kritérií, která byla použita. (Šubrt, 2015)

3.8 Klasifikace úloh vícekritériální analýzy variant

Klasifikace úloh je rozdělena dle dvou základních hledisek. Z hlediska cíle řešení úlohy, nebo z hlediska typu informace.

1. Podle cíle řešení

Podle cíle řešení úlohy se dělí na 3 základní okruhy úloh.

Úlohy, jejichž cílem je výběr jedné či několika variant – tyto varianty se označují jako varianty kompromisní. Cílem je výběr takové varianty, která je podle zadaných kritérií brána jako nejlepší volba. Jelikož pojem nejlepší volba je velmi relativní, výsledek této úlohy silně závisí na metodě, která je vybrána pro výpočet. (Šubrt, 2015)

Úlohy, jejichž cílem je úplné uspořádání – úlohy tohoto typu jsou řazeny od nejlepší po nejhorší možnou variantu. Vždy lze postupovat tak, že je určena nejlepší varianta, které je přiřazeno nejlepší ohodnocení, tato varianta je následně vyřazena z druhého kola

hodnocení, v druhém kole přiřazování je poté další nejlepší možné variantně přiřazeno nejlepší ohodnocení. Iterací tohoto procesu je získáno uspořádání variant od nejlepší po nejhorší. (Šubrt, 2015)

Úlohy, jejichž cílem je rozdělení množiny variant na efektivní a neefektivní – u úloh tohoto typu není důležité stanovit pořadí jednotlivých variant, cílem je posoudit, zda posuzovaná varianta je efektivní (dobrá), nebo neefektivní (špatná), tyto pojmy jsou relativní, záleží tedy na konkrétním zadání rozhodovací úlohy. Jsou stanoveny dvě základní skupiny postupů pro hodnocení těchto variant:

V prvním postupu rozhodovatel může zvolit, zda bude dodržovat zásadu, že každá efektivní (dobrá) varianta musí být hodnocena lépe než nastavené aspirační hodnoty. Určitou nevýhodou je, že počet těchto specializovaných metod není příliš velký, případně jejich použití je úzce spjato na míru stanovení prahových hodnot, u kterých určení bývá složité. (Šubrt, 2015)

Další možností je rozšíření posuzovaných variant o fiktivní variantu, jejichž kritériální hodnoty budou odpovídat hraničním hodnotám jednotlivých kritérií. V tomto případě je používána k vyhodnocení taková metoda, která má za výsledek úplné uspořádání variant.

Varianty, které jsou hodnoceny lépe jak fiktivní varianta, jsou následně označeny jako varianty „dobré“ a varianty, které budou hodnoceny hůř než fiktivní varianta, budou označeny jako varianty „špatné“. Použití více fiktivních variant způsobí rozdělení množiny na více dílů, díky tomu je poté získáno pásmo variant nadprůměrných (lepší než první fiktivní varianta, průměrných (mezi fiktivními variantami) a podprůměrná (horší než druhá fiktivní varianta). (Šubrt, 2015)

2. Podle typu informace

Úlohy lze také dělit podle typu informace, které jsou k dispozici o preferencích mezi kritérii a variantami.

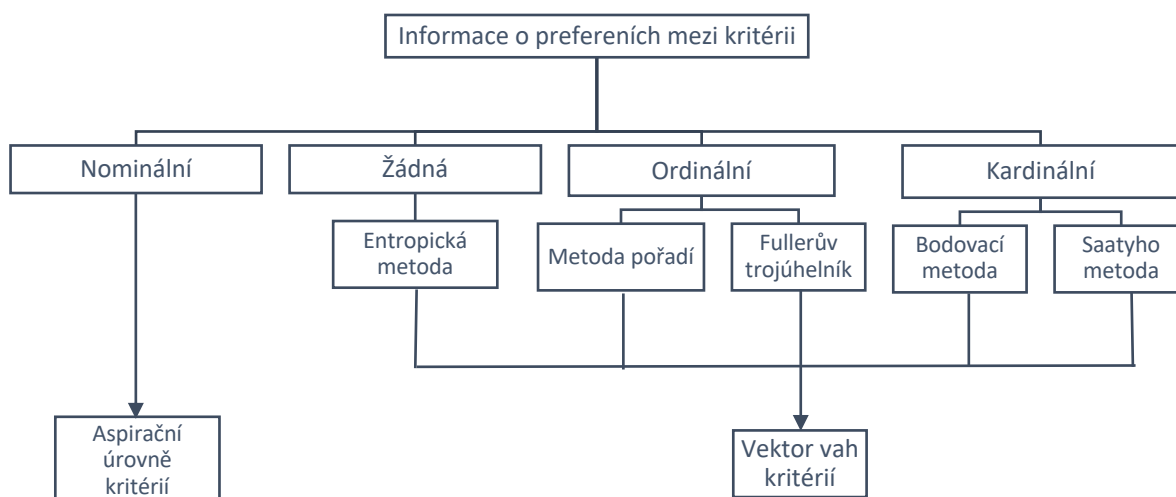
Žádná informace – tato situace může nastat jen u preferencí kritérií. Pokud by nebyla žádná informace u preferencí mezi variantami, nelze úlohu řešit, neboť nelze stanovit lepší a horší variantu (Šubrt, 2015)

Nominální informace – jedná se o informaci, která je přípustná pouze pro preference kritérií. Nominální informace je vyjádřena za pomoci aspiračních úrovní. (Šubrt, 2015)

Ordinální informace – pomocí této informace je možné vyjádřit pořadí kritérií podle důležitosti, nebo uspořádat varianty na základě hodnocení kritérií (Šubrt, 2015)

Kardinální informace – vyjadřuje o kolik (či jak moc) je jedno hodnocení lepší než druhé hodnocení. V rámci preferencí kritérií se jedná o váhy. V případě ohodnocení variant podle kritéria se jedná o konkrétní číselné vyjádření, které nejčastěji vyjadřuje toto hodnocení. (Šubrt, 2015)

Jednotlivé metody lze znázornit pro lepší přehlednost graficky viz Obrázek 1.



Obrázek 1 - Metody kvantifikace preferencí mezi kritérii a jejich výstupy (zdroj: vlastní zpracování)

3.9 Metody stanovení vah kritérií

Stanovení vah kritérií je často bráno jako výchozí krok pro analýzu modelu vícekritériální analýzy variant. (Šubrt, 2015)

Pro usnadnění stanovení vah, které často bývá nemožné vyjádřit v numerické podobě, je potřeba poskytnout rozhodovateli jednoduché nástroje, pomocí kterých je následně dokáže bezpečně stanovit. (Jablonský, 2002). Stanovení vah kritérií je děleno podle povahy informace na stanovení vah kritérií bez informace o preferencích kritérií a stanovení vah kritérií z kardinální informace o preferencích kritérií.

3.9.1 Stanovení vah kritérií bez informace a preferencí kritérií

Pokud nejsou poskytnuty informace o preferencích mezi kritérii, neznamená to, že o problematice neví rozhodovatel vůbec nic. Stále pracuje za předpokladu, že existuje kritériální matice kvantifikovaná pomocí kardinálních hodnot. Problémem je ale neschopnost (nebo také nezvládnutelnost) řešitele rozhodnout míru důležitosti jednotlivých kritérií. Za tohoto předpokladu se přiřazuje jednotná váha všem kritériím. (Brožová, 2014)

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

kde n ve vzorci představuje sumu všech hodnot, ze kterých je váha počítána.

3.9.2 Stanovení vah kritérií z kardinální informace o preferencích kritérií

V modelu stanovení vah z kardinální informace je očekávána schopnost a ochota rozhodovatele zaznamenat důležitost jednotlivých kritérií. Rozhodovatel učiní tento proces tak, že jednotlivým kritériím přiřadí pořadová čísla, nebo při porovnání všech dvojic kritérií dokáže určit, které kritérium z porovnávací dvojice má pro něj přednost před druhým porovnávaným. (Šubrt, 2015). Mezi modely Stanovení vah kritérií z kardinální informace patří:

Bodovací metoda (3) – jedná se o nejpoužívanější metodu mezi již zmiňovanými modely, kde je váha stanovena na základě bodového hodnocení. Důležitost jednotlivých variant je určena na základě bodovací stupnice. Při použití bodovací metody lze používat jak desetinná čísla, tak přiřazovat kritériím stejné hodnoty. Při maximalizačním typu je nejdůležitější kritérium ohodnoceno nejvyšším počtem bodů, naopak u minimalizačního typu je nejdůležitější kritérium ohodnoceno nejmenším počtem bodů. (Nejčastěji se používá bodovací škála od 1 do 10). (Jablonský, 2002)

$$v_j = \frac{b_j}{\sum_{j=1}^n b_j}, j = 1, 2, \dots, n, \quad (3)$$

kde hodnota b_j zde představuje bodové ohodnocení j -té varianty.

Metoda pořadí (4) – často brána jako nejjednodušší metoda stanovení vah kritérií. Tato metoda vyžaduje pouze od rozhodovatele schopnost uspořádat kritéria sestupně (tedy od nejdůležitějšího až po nejméně důležité). Nejdůležitějšímu kritériu se přiřadí váha k (jedná se o nejvyšší možnou váhu kritéria), následně druhému nejdůležitějšímu kritériu se přiřadí váha $k-1$. Takhle rozhodovatel postupuje až do bodu, kdy nejméně důležité kritérium bude mít váhu 1.

$$v_j = \frac{b_j}{\sum_{j=1}^n b_j}, j = 1, \dots, n, \quad (4)$$

kde hodnota b_j zde představuje dané pořadové číslo kritéria, j je poté samotné kritérium.

Metoda Fullerova trojúhelníku (5) – V této metodě dochází k tzv. párovému porovnání kritérií. Rozhodovateli je předloženo trojúhelníkové schéma zachycující párové porovnání jednotlivých kritérií tak, že každá dvojice je zachycena právě jednou. Rozhodovatel si následně z každé dvojice vybere jedno kritérium, kterému dává přednost. Toto vybrané kritérium následně označí. Pokud dojde do stavu, že obě kritéria jsou stejně důležitá, tak má tu možnost označit obě. (Jablonský, 2002)

Následně se sečtou všechna označená kritéria a vydělí se celkovým počtem.

$$v_j = \frac{n_j}{N}, j = 1, 2, \dots, n, \quad (5)$$

kde hodnota n_j zde reprezentuje množství dominance daného kritéria vůči porovnávanému kritériu, N je suma veškeré dominance.

1	1	1	...	1
2	3	4	...	k
	2	2	...	
	3	4	...	
			...	
			$k-2$	$k-2$
			$k-1$	k
				$k-1$
				k

Tabulka 1 - Schéma Fullerova trojúhelníku (zdroj: vlastní zpracování)

Saatyho metoda (6) – používá se za předpokladu, že kritéria hodnotí jen jeden expert. Jedná se o kvantitativní párové porovnávání kritérií, pro které se používá devítibodová stupnice. U této stupnice lze také využívat mezi bodové hodnoty (jedná se o hodnoty 2,4,6,7). (Šubrt, 2015)

- 1 – Rovnocenná kritéria i a j
- 3 – Slabě preferované kritérium i před j
- 5 – Silně preferované kritérium i před j
- 7 – Velmi silně preferované kritérium i před j
- 9 – Absolutně preferované kritérium i před j

Rozhodovatel pomocí této škály porovná každou dvojici kritérií a velikosti preferencí i -tého kritéria vzhledem k j -tému kritériu. Výsledek pak zapíše do Saatyho matice S . (Šubrt, 2015)

$$S = \begin{pmatrix} 1 & s_{12} & \cdots & s_{1n} \\ \frac{1}{s_{12}} & 1 & \cdots & s_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{1}{s_{1n}} & \frac{1}{s_{2n}} & \cdots & 1 \end{pmatrix} \quad (6)$$

Pokud jsou i -té a j -té kritéria rovnocenná, součet s_{ij} je roven 1. Jeli slabě preferováno i -té kritérium před j -tým, je $s_{ij} = 3$. V případě, že je preferováno i -té kritérium velmi silně před j -tým, $s_{ij} = 7$. Pokud ale je j -té kritérium silně preferováno před i -tým, zapíše se jeho významnost do Saatyho matice převrácenou hodnotu ($s_{ij} = 1/7$). Saatyho matice je čtvercového řádu, $n \times n$, kde na hlavní diagonále jsou všechny hodnoty rovny 1. Tato hodnota značí vzájemnou rovnost mezi kritérii. (Šubrt, 2015)

Jelikož se jedná o model nekonvexního kvadratického programování, které často způsobuje výpočetní potíže, Saaty navrhl několik, početně velmi jednoduchých, modelů, pomocí kterých lze následně vypočítat váhy V_j . Nejvyužívanějším způsobem je metoda vypočtu vah pomocí normalizovaného geometrického průměru řádků Saatyho matice (7). (Šubrt, 2015)

$$b_i = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n s_{ij}}, \quad (7)$$

kde suma s_{ij} představuje součet hodnot dané varianty.

$$V_j = \frac{b_i}{\sum_{i=1}^n b_i}, \quad (8)$$

kde jednotlivé váhy se následně vypočítají normalizací hodnot b_i .

3.10 Metody vícekriteriálního hodnocení variant

Metod vícekriteriálního hodnocení variant je velká škála, kde každá metoda disponuje jiným postupem, a tudíž se často jednotlivé výsledky mohou lišit.

Metody lze dělit podle:

- Metody nevyžadující informaci o preferenci kritérií (bodovací metoda a metoda pořadí),
- Metody vyžadující aspirační úrovně kritérií (konjunktivní a disjunktivní metoda a metoda bazické varianty),
- Metody vyžadující ordinální informace (lexikografická metoda),
- Metody vyžadující kardinální informace (metoda váženého součtu, AHP),
- Metody založené na minimalizaci vzdálenosti od ideální varianty (metoda TOPSIS),

Vzhledem k velkému počtu metod vícekriteriálního rozhodování budou zde představeny jen metody, které budou následně využity v praxi.

3.10.1 Metoda TOPSIS

Cílem této metody je výběr takové varianty, která je nejbližší tzv. ideální variantě (varianta charakterizována vektorem nejlepších hodnot) a zároveň je nejdále od varianty bazální (varianta charakterizována vektorem nejhorších hodnot). (El Alaoui, 2021)

V metodě TOPSIS se pracuje se všemi preferencemi jako s maximalizačními, v případě, že jsou některá minimalizační, lze je přetransformovat tak, že nové kritérium

bude udávat rozdíl oproti nejvyšší (nejhorší) kritériální hodnotě. Metodu TOPSIS lze rozdělit do pěti základních kroků.

I. Formulace problematiky

V tomto kroku si rozhodovatel ujasní základní aspekty rozhodování, které vyjádří pomocí rozhodovací matice. Tento počáteční krok je důležitý, jelikož na správné formulaci a stanovení požadavků zásadně ovlivňuje výsledek výpočtu. (Bozorg-Haddad, 2021)

II. Normalizace prvků rozhodovací matice

Při rozhodovacích procesech často dochází ke stavu, kdy jednotlivá kritéria mají jiné metriky, aby se s tímto problémem rozhodovatel dokázal vypořádat, musí transformovat jednotlivé elementy v rozhodovací matici na stejnorodá data, se kterými může poté nakládat rovnocenně. Pro stejnorodost dat se sestavuje normalizovaná kritériální matice $R = (r_{ij})$ (9).

$$r_{ij} = \frac{y_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^p y_{ij}^2}} \quad (9)$$

kde hodnoty r_{ij} značí nové hodnoty kritériální matice a hodnoty y_{ij} představují původní hodnoty kritériální matice.

III. Výpočet hodnoty vážených normalizovaných preferencí

V tomto kroku dochází k procesu sestavení matice $W = (w_{ij})$ (10), tyto hodnoty vychází z matice R, kde jednotlivé hodnoty této matice jsou násobeny hodnoty z původní matice.

$$w_{ij} = v_j r_{ij}, \quad (10)$$

kde hodnota v_j je váha j-tého kritéria, r_{ij} představuje nové hodnoty kritériální matice.

IV. Výpočet vzdálenosti variant od jejich ideálních a bazálních hodnot

Výpočty vychází z hodnot, které byly dříve vypočteny v matici W , rozhodovatel určí u každého kritéria jeho ideální hodnotu H (taková hodnota, která je dle daného kritéria nejlepší) a bazální hodnotu D (hodnota, která je dle daného kritéria nejhorší). Vzdálenost jednotlivých variant pak přepočítává na vzdálenost od ideální varianty (d_i^+) (11) a vzdálenost od bazální hodnoty (d_i^-) (12).

$$d_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^k (w_{ij} - h_j)^2} \quad (11)$$

a

$$d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^k (w_{ij} - d_j)^2}. \quad (12)$$

V. Výpočet relativní blízkosti k ideálnímu řešení

Cílem celé metody TOPSIS je určení varianty, která je svým ohodnocením nejbližší variantě ideální. Rozhodovatel to zjistí tak, že k výpočtu zjistí hodnotu nejbližší možné varianty k variantě ideální (c_i) (13). (Bozorg-Haddad, 2021)

$$c_i = \frac{d_i^-}{d_i^+ + d_i^-}, \quad (13)$$

kde hodnota daného ukazatele se pohybuje v intervalu 0 a 1, (hodnota 0 nabývá hodnot bazálních a hodnota 1 hodnot ideálních). Výsledky se poté seřadí sestupně a hodnota c_i , která má nejvyšší ohodnocení je brána jako hodnota, která je nejbližší ideální hodnotě, tudíž se jedná o nejlepší variantu.

3.10.2 **Metoda bazické varianty**

V této metodě se pracuje s bazickými variantami. Jedná se o takové varianty, které dosahují nejlepších hodnot z předem stanovených kritérií.

Postup metody výpočtu bazické varianty se dělí do dvou částí:

I. Stanovení bazické varianty

Bazická varianta (Y_b) je taková varianta, které je pro rozhodovatele ideální v daném kritériu. Rozhodovatel tuto hodnotu může stanovit na základě vlastního uvážení. Často se tato hodnota stanoví jako hodnota Ideální dle daného kritéria.

II. Výpočet dílčích užiteků

Výpočet v tomto kroku závisí na typu kritéria, jednotlivé výpočty se dělí podle toho, zda se jedná o maximalizační (14) nebo minimalizační (15) kritérium, výpočtem rozhodovatel získá dílčí užitek, který následně zapíše do kritériální matice.

$$u_{ij} = \frac{y_{ij}}{y_j^B} \quad (14)$$

a

$$u_{ij} = \frac{y_j^B}{y_{ij}}, \quad (15)$$

kde hodnota y_{ij} představuje hodnoty dle j -tého kritéria a y_j^B značí bazickou variantu.

Celkové hodnocení jednotlivých variant se následně vypočítá jako vážený součet dílčích hodnot užiteků (u_i) (16).

$$u_i = \sum_{j=1}^k v_j u_{ij}, \quad (16)$$

kde hodnota v_j představuje váhu j -tého kritéria a u_{ij} značí poměr mezi bazickou hodnotou a hodnotou varianty dle daného kritéria.

Výsledky se následně uspořádají sestupně, kde nejvyšší hodnota je hodnocena jako ideální.

3.10.3 Metoda AHP

Metoda AHP (Analytický hierarchický proces), je založena na principu párového porovnávání prvků na jednotlivých úrovních hierarchické struktury. (Jablonský, 2002)

Jako každá metoda rozhodování i tato metoda počíná sestavením rozhodovací matice, rozdílem v tomto případě je ale její obsah. Metoda AHP byla vytvořena prof. Saatyem, tudíž jejím základním předpokladem je využití Saatyho matice. Rozhodovatel se u jednotlivých proměnných rozhoduje, o kolik hodnotu č.1 preferuje před hodnotou č.2 dle daného kritéria. Hodnocení je poté komplementováno stejně jako u Saatyho metody stanovení vah (pokud je hodnota A velmi silně preferovaná před hodnotou B, hodnotě A se rovná 7 a hodnota B se rovná 1/7). (Thakkar, 2022)

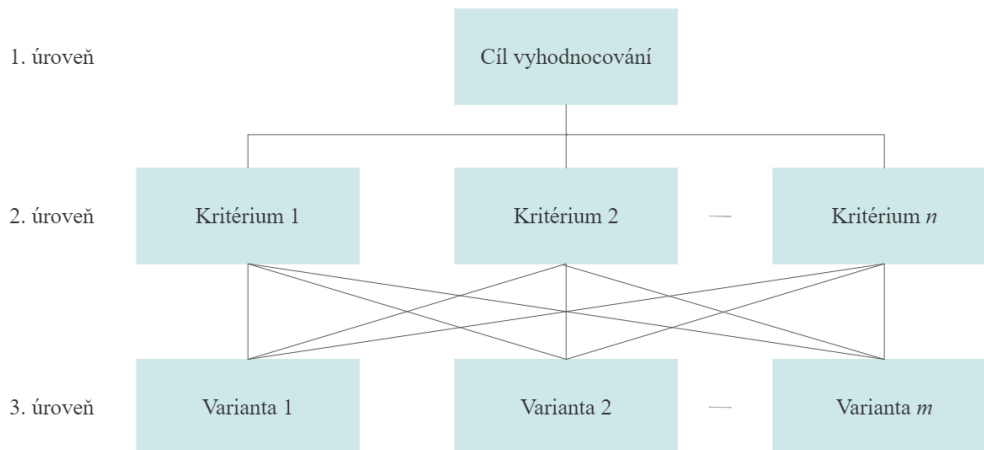
Tuto metodu lze využívat s použitím jakéhokoli typu informace o preferenčních vztazích mezi jednotlivými částmi modelu, za předpokladu, že rozhodovatel dokázal z výsledné informace určit směr a intenzitu preferencí mezi všemi částmi porovnávaných komponentů. (Šubrt, 2015)

Základními kroky pro sestavení modelu AHP jsou:

- Konstrukce hierarchie problému,
- Párové porovnání prvků,
- Syntéza získaných preferencí a volba nejvýhodnější alternativy,

Hierarchická struktura popisuje strukturu, která obsahuje několik úrovní. Každá z těchto úrovní poté obsahuje několik prvků. Uspořádání hierarchické struktury odpovídá jednotlivému uspořádání od obecných aspektů, až ke konkrétnějším. Čím jsou prvky obecnější, tím v hierarchii zaujímají vyšší postavení, naopak když jsou prvky konkrétnější, zaujímají nižší postavení. Nejvyšší úroveň hierarchie vždy obsahuje jen jeden prvek, který definuje cíl analýzy, tomuto prvku se přiřazuje hodnota 1, tato hodnota je poté rozdělena prvky na druhé úrovni. Proces se opakuje i na dalších úrovních, proces se opakuje až do situace, kdy rozhodovatel ohodnotí prvky nejnižší úrovně.

Konstrukci metody AHP probíhá dle 3 úrovní.



Obrázek 2 - Hierarchická struktura metody AHP (zdroj: vlastní zpracování)

Model lze demonstrovat na problematice výběru zájezdu k moři, kde se bude jednat i stejnojmenný cíl vyhodnocování. Kritéria zájezdu mohou být: délka pobytu, vzdálenost od moře, počet hvězdiček hotelu, nebo vzdálenost hotelu od moře. V oblasti 3. úrovně budou následně zaznamenány jednotlivá kritéria, bude se tedy jednat o jednotlivé hotely, které si rozhodovatel vybrat pro své výpočty.

V další fázi rozhodovatel stanoví lokální váhy jednotlivých kritérií, Využije k tomu Saatyho metodu porovnávání. Za předpokladu, že je využita lehká tříúrovňová hierarchie, tedy jeden cíl, n kritérií a m variant, bude na druhé úrovni matice párového porovnávání rozměru $n \times n$. Na třetí úrovni porovnávání bude poté matice n o rozměru $m \times m$. (Šubrt, 2015)

Síla vztahu mezi jednotlivými prvky lze vyjádřit numericky, k tomuto procesu dochází pomocí dělením počáteční hodnoty, která je přiřazena nejvyšší hierarchii (ve většině případů jde o hodnotu 1, která vyjadřuje 100 %). Váha nejvyšší hierarchie je poté rozdělena na nižší úrovně dle preferencí rozhodovatele. Součet vah na druhé úrovni bude opět dávat hodnotu 1 (stejně tak bude i u dalších stupňů). (Jablonský, 2002)

Výhoda metody AHP spočívá v její přístupnosti rozhodovateli, který může pro své rozhodování využívat verbální stupnici pro znázornění svých preferencí. Nevýhodou jsou v metodě AHP rozsáhlé požadavky na znalosti, které potřebuje rozhodovatel znát, aby dokázal bezpečně určit vhodnou alternativu. (Jablonský, 2002)

3.10.4 Metoda Aspiračních úrovní

V této metodě se pracuje s aspiračními úrovněmi kritérií, jedná se o takovou hodnotu, které musí daná varianta dosáhnout, aby byla považována za variantu kompromisní. (Ramík, 2013)

Metoda Aspiračních úrovní je založena na porovnání kriteriálních hodnot všech variant s aspiračními úrovněmi všech kritérií. Tato metoda obvykle rozdělí množinu variant do dvou základních skupin:

Varianty neefektivní – takové varianty, jejichž hodnoty jsou hodnoceny hůře, než jsou nastavené meze aspiračních hodnot.

Varianty efektivní – takové varianty, jejichž hodnoty jsou hodnoceny stejně nebo lépe, než jsou nastavené meze aspiračních hodnot.

Aspirační úrovně jsou subjektivně stanoveny rozhodovatelem, pokud jednotlivé aspekty zpřísní, může z procesu vyvodit jednu hodnotu, která bude dle těchto kritérií působit jako vyhovující. (Šubrt, 2015)

4 Praktická část

V této části jsou využity poznatky získané z teoretické části. Cílem je výběr vhodné varianty notebooků pro zaměstnance v účetní a daňové kanceláři. Každý pracovník měl možnost vyplnit formulář, kde mohl zvolit jednotlivá kritéria, která jsou pro něj důležitá.

Osm kritérií s nejvíce body, byly následně použity jako kritéria pro výpočty. Množství bodů, která tato kritéria získala budou determinovat jejich váhy, (čím víc bodů kritérium získalo, tím větší váhu bude mít). Pro výpočet vah byla použita Saatyho metoda. Pro výběr variant následně byly použity metody AHP, TOPSIS, bazické varianty, tyto metody byly vybrány na základě jejich komplexnosti. Rovněž byla použita metoda aspiračních úrovní, která se aplikovala na tým, ve kterém autor bakalářské práce pracuje.

4.1 Předmět rozhodování

Přenosný počítač se pro zaměstnance stal už nedílnou součástí jejich života. Jelikož se jedná o společnost, která se zabývá klientským účetnictvím a daňovým poradenstvím, klienti často vyžadují návštěvy, nebo schůzky se svými účetními. Díky vstřícnosti vedení společnosti, mohou zaměstnanci využívat notebook i k osobním činnostem (limitovaní jsou jen v možnosti stahovat neautorizované aplikace). Výběr zmíněných notebooků bude silně záviset na požadavcích zaměstnanců, jelikož zaměstnanci účetních kanceláří ke své práci vyžadují notebooky se specifickými aspekty.

4.2 Profil rozhodovatele

Společnost Hravé účetnictví s. r. o. (společnost si přeje zůstat v anonymitě, proto se případně bude používat tento název), se rozhodla pro výměnu pracovních notebooků. Aby při výběru měli všichni možnost stanovit vlastní požadavky na notebook, byl vytvořen dotazník, který následně každý zaměstnanec vyplnil. V tomto dotazníku mohl každý zaměstnanec libovolně vypsát aspekty, které jsou pro něj důležité a kterým dává přednost při výběru nového notebooku.

Na Českém trhu se vyskytuje široká škála počítačových prodejen. Vedení společnosti se rozhodlo pro nákup z největšího internetového obchodu Alza.cz. Díky faktu, že se jedná o největší internetový obchod, dá se očekávat i největší nabídka notebooků.

4.3 Stanovení kritérií

Po sestavení, rozeslání a vyplnění dotazníků byly vybrána následující kritéria.

- Výdrž baterie,
- Hmotnost,
- Výkon,
- Vstup HDMI,
- Kapacita pevného disku,
- Velikost obrazovky,
- Vstup pro síťový kabel,
- RAM.

Aspekt Výkon bude definován podle centrálního procesoru jednotky (CPU).

I. Výdrž baterie

Výdrž baterie je jeden z nejdůležitějších aspektů pro zaměstnance účetní a daňové kanceláře, jelikož zaměstnanci často navštěvují své klienty v jejich kancelářích. Úkolem baterie je dodávat napětí notebooku ve chvíli, kdy notebook není napájen ze sítě. Čím větší je kapacita baterie, tím notebook vydrží déle bez napájení ze sítě. Kapacita baterie je vyjádřena v miliampér hodinách (Wh). Pro lepší obeznámení výsledků se zaměstnanci, výdrž baterie bude udávána na základě délky výdrže v hodinách, bude se tedy jednat o maximalizační kritérium (MAX).

II. Hmotnost

Váha notebooků zde taky hraje velkou roli. Jelikož zaměstnanci často navštěvují své klienty, je potřeba, aby notebook byl co nejlehčí. Díky tomu v tomto kritériu platí pravidlo čím méně, tím lépe, jedná se tedy o minimalizační kritérium (MIN).

III. Centrální procesorová jednotka (CPU)

Centrální procesorová jednotka (CPU), je brána jako mozek počítače, bez tohoto komponentu by nebylo možné vůbec počítač zapnout. CPU pracuje na základě instrukcí,

keré mu jednotlivé aplikace říkají (co má zpracovat, jak to má zpracovat). Typickým příkladem je používání aplikace „kalkulačka“, kdy tato aplikace zadá pokyn, aby vzal 2 čísla (3 a 3), sečetl je a vrátil výsledek zpět do aplikace. Jelikož jednotlivé CPU nemají výsledky v popisech PC, jejich kvalita se bude hodnotit na základě výsledku Benchmarks testů, kde nejvyšší ohodnocení je nejlepší, z tohoto důvodu se bude jednat o kritérium maximalizační (MAX).

IV. Vstup HDMI

Kritérium vstup HDMI se dá považovat za kritérium specifické k pracovní specializaci. Většina osob by dané kritérium nežadávala do procesu rozhodování. Jelikož při práci v účetní a daňové kanceláři je potřeba využití pomocného monitoru k pracovnímu notebooku. Zde se bude opět jednat o maximalizační kritérium (MAX).

V. Kapacita pevného disku

Neboť je po zaměstnancích požadováno minimalizovat množství uložených souborů na vzdálené ploše. Je potřeba, aby si své soubory ukládaly na SSD disk v počítači. Během přechodu na čistě elektronické účetnictví (veškeré doklady jsou po klientech požadovány v elektronické podobě), je potřeba velké uložení.

Díky absenci pohyblivých částic, jako bylo u pevných disků (HDD), SSD disky umožňují větší rychlost zápisů a čtení. Přenosová rychlost vyznačuje množství informací, které se přenesou za jednotku času. Kapacita SSD disku je maximalizační (MAX).

VI. Velikost obrazovky

Zaměstnanci rovněž požadují co největší obrazovku u notebooků, kvůli častému využívání více aplikací najednou a rovněž časté práci u klienta, kde v některých případech je absence dalšího monitoru, je potřeba zajistit co největší možnou velikost obrazovky, dané kritérium je maximalizační (MAX). Velikost obrazovky je měřena palci, kde 1" = 2,54 cm.

VII. Vstup pro síťový kabel

Zaměstnanci účetní a daňové kanceláře pracují na vzdálené ploše, která požaduje stabilní připojení pro jejich práci. I přes to, že existuje většina možných konektorů, pomocí

kterých síťový kabel lze připojit do notebooků, je pro zaměstnance jednodušší nemuset myslet na to, zda mají daný konektor u sebe. Jedná se o maximalizační kritérium (MAX).

VIII. RAM

Paměť RAM je využívána hlavně jako operační paměť počítače. Jedná se tedy o paměť, ve které jsou uloženy běžící programy a jejich data, společně s tím je v ní uložen operační systém. Paměť RAM je vyjádřena v Gb, tudíž se bude jednat o kritérium maximalizační (MAX).

4.4 Výběr variant

V této části se rozhodovatel dostává do fáze výběru variant, mezi kterými se bude rozhodovat pomocí modelů vícekritériálního rozhodování. Na webových stránkách lze nastavit parametry, pomocí kterých rozhodovateli budou nabídnuty přístupné modely. Na základě požadavků společnosti je zde stanovena cena do 23 000 Kč. Tento požadavek bude doplněn druhým požadavkem společnosti, kterým je operační systém Windows. Zaměstnanci měli požadavek, aby notebook měl numerickou klávesnici. Po použití zmíněných filtrů a následné konzultaci s IT odedělením, na základě nejlepšího hodnocení byly internetovým obchodem Alza.cz doporučeny tyto modely:

I. **Lenovo ThinkBook 15 G3 ACL**

Tento notebook disponuje silnou procesorovou jednotkou AMD Ryzen 7 5700U, která v testech benchmarku dosáhla výsledku 15 853 bodů. I přes fakt, že se jedná o takto výkonný notebook, Lenovo ThinkBook váží pouhých 1,7 kg. Kromě silné operační jednotky disponuje i 16 GB RAM a velkým úložným prostorem o velikosti 512 GB. Velikost obrazovky je 15.6" palců. Lenovo ThinkBook obsahuje operační systém Windows 11 home, rovněž také disponuje HDMI portem a portem pro síťový kabel.

II. **Acer Aspire 5**

Model Aspire 5 disponuje procesorovou jednotkou Intel Core i5 1135G7 Tiger Lake, která v testech benchmarku získala 10 030 bodů. Váha tohoto notebooku je 1,74 kg. Acer Aspire 5 disponuje 8 GB RAM a úložným prostorem o velikosti 512 GB. Velikost obrazovky je 15.6" palců. Notebook obsahuje operační systém Windows 11 home. Kromě dvou vstupů USB je notebook vybaven HDMI portem a portem pro síťový kabel

III. HP 250 G8

Model 250 G8 od společnosti HP rovněž obsahuje procesorovou jednotku Intel Core i5 1135G7 Tiger Lake, která v testech benchmark získala 10 030 bodů, i váha tohoto notebooku, jak bylo i u Aceru Aspire 5, je 1,74 kg. Notebook obsahuje 8 GB RAM, 512 GB úložného prostoru a Windows 11 home . 2 vstupy USB jsou následně doplněny HDMI portem a portem pro síťový kabel.

IV. Lenovo V15 G2 ALC

Další model od společnosti Lenovo, tentokrát model V15 G2 ALC, obsahuje procesorovou jednotku AMD Ryzen 5 5500U, která v testech benchmark dosáhla výsledku 13 173 bodů. Jako u předchozího notebooku od společnosti Lenovo, i model V15 G2 ALC váží 1,7 kg, rozdíl ale přichází v RAMkách, kdy tento model má pouze 8 GB, stejně tak i velikost úložného prostoru je menší, model V15 disponuje jen 256 GB. Obsahem je i Windows 10 Pro. Model obsahuje jak 2 vstupy USB, tak HDMI port a port pro síťový kabel.

V. Acer TravelMate Vero

Druhý model od společnosti Acer opět obsahuje procesorovou jednotku Intel Core i5 1135G7 Tiger Lake, která v testech benchmarku získala 10 030 bodů. Váha notebooku je 1,8 kg. Na rozdíl ale od modelu Aspire 5, model TravelMate Vero má 16 GB RAM, velikost SSD disku je 512 GB. Notebook disponuje operačním systémem Windows 11 Pro, rovněž také má HDMI port a port pro síťový kabel.

VI. ASUS Vivobook 15 X1500EA-BQ2546W

Prvním zástupcem společnosti ASUS je model Vivobook 15, který má implementovanou procesorovou jednotku jako většina jeho konkurentů, jedná se o jednotku Intel Core i5 1135G7 Tiger Lake, která v testech benchmarku získala 10 030 bodů. Váha je také srovnatelná s většinou konkurentů, model Vivobook 15 váží 1,7 kg. 8 GB RAM a 512 GB uložení silně připomíná model 250 G8 od společnosti HP. Notebook je poháněn operačním systémem Windows 11 Home. Na rozdíl od svých konkurentů, je ASUS Vivobook 15 první model, který nemá vestavěný port na síťový kabel, port na HDMI ale má.

VII. Lenovo ThinkPad E15 Gen 2

V pořadí třetí model od společnosti Lenovo, tentokrát model ThinkPad E15 druhé generace obsahuje, již často zmiňovanou, procesorovou jednotku Intel Core i5 1135G7 Tiger Lake, která v testech benchmark získala 10 030 bodů. Váha notebooku je 1,7 kg. Model ThinkPad E15 Gen 2 má 8 GB RAM a SSD o velikosti 256 GB. Notebook je poháněn operačním systémem Windows 11 Pro. Jak už i u ostatních modelech od společnosti Lenovo, i model ThinkPad E15 Gen 2 má vestavěny HDMI port a port na síťový kabel.

VIII. HP 15s-fq5911nc

Druhý model od společnosti HP obsahuje procesorovou jednotku Intel Core i3 1215U Alder Lake, která v testech benchmark získala 11 428 bodů. Váha notebooku je 1,69 Kg. Model 15s-fq5911nc obsahuje 8 GB RAM a 512 GB úložné paměti. Notebook má předinstalovaný Windows 11 Home. Stejně jako notebook Asus Vivobook 15 X1500EA- BQ2546W, i tento notebook nemá port pro síťový kabel, ale HDMI port obsahuje.

IX. HP ProBook 455 G8

Dalším modelem od společnosti HP je tentokrát Probook 455 G8, tento model disponuje procesorovou jednotkou AMD Ryzen 3 5400U, která v testech benchmark získala 10 658 bodů. Má 16 GB RAM a 512 GB interní paměti. Notebook má předinstalovaný operační systém Windows 10 Home. Tento model má jak HDMI port, tak port pro síťový kabel.

X. HP ProBook 450 G9

Další model notebooku série Probook, tentokrát s označením 450 G9, disponuje procesorovou jednotkou Intel Core i5 1135G7 Tiger Lake, která v testech benchmark získala 13 525 bodů. Notebook obsahuje 8 GB RAM a 512 GB interní paměti. Notebook má předinstalovaný Windows 11 Home. Obsahuje jak HDMI port, tak port pro síťový kabel.

XI. Dell Vostro 3510

Prvním zástupcem společnosti Dell je model Vostro 3510. Tento model je poháněn procesorovou jednotkou Intel Core i5 1135G7 Tiger Lake, která v testech benchmark získala

10 030 bodů. Obsahuje 8 GB RAM a 512 GB úložného prostoru. Má předinstalovaný Windows 10 Pro. Obsahuje jak HDMI port, tak port pro síťový kabel.

V Tabulka 2 jsou vyjádřeny popsané hodnoty výše.

Varianta / Kritérium	Výdrž baterie (h)	Hmotnost (kg)	RAM (GB)	CPU (B)	Kapacita pevného disku (GB)	Velikost obrazovky (palce)	HDMI vstup (ano/ne)	Vstup pro síťový kabel (ano/ne)
Lenovo ThinkBook 15 G3 ACL	7,5	1,7	16	15 853	512	15.6"	ano	ano
Acer Aspire 5	8	1,65	16	10 030	512	15.6"	ano	ano
HP 250 G8	8	1,74	8	10 030	512	15.6"	ano	ano
Lenovo V15 G2 ALC	7,5	1,7	8	13 173	256	15.6"	ano	ano
Acer TravelMate Vero	7	1,8	16	10 030	512	15.6"	ano	ano
Asus Vivobook 15 X1500EA-BQ2546W	7,5	1,7	8	10 030	512	15.6"	ano	ne
Lenovo ThinkPad E15 Gen 2	10,8	1,7	8	10 030	256	15.6"	ano	ano
HP 15s-fq5911nc	7,5	1,69	8	11 428	512	15.6"	ano	ne
HP ProBook 455 G8	7,25	1,74	16	10 658	512	15.6"	ano	ano
HP ProBook 450 G9	10	1,74	8	13 525	512	15.6"	ano	ano
Dell Vostro 3510	10	1,69	8	10 030	512	15.6"	ano	ano

Tabulka 2 - Přípustné varianty (zdroj: vlastní zpracování)

Pro lepší práci s jednotlivými variantami notebooků, budou do dalších částí označovány pomocí kombinace Nx (x bude v tomto případě symbolizovat číselné označení). Varianty budou tedy definovány takto. Notebook Lenovo ThinkBook 15 G3 ACL bude označit jako N1.

Následná implementace je vyjádřena v Tabulka 3.

Varianta / Kritérium	Výdrž baterie (h)	Hmotnost (kg)	RAM (GB)	CPU (B)	Kapacita pevného disku (GB)	Velikost obrazovky (palce)	HDMI vstup (ano/ne)	Vstup pro síťový kabel (ano/ne)
N1	7,5	1,7	16	15 853	512	15.6"	ano	ano
N2	8	1,65	16	10 030	512	15.6"	ano	ano
N3	8	1,74	8	10 030	512	15.6"	ano	ano
N4	7,5	1,7	8	13 173	256	15.6"	ano	ano
N5	7	1,8	16	10 030	512	15.6"	ano	ano
N6	7,5	1,7	8	10 030	512	15.6"	ano	ne
N7	10,8	1,7	8	10 030	256	15.6"	ano	ano
N8	7,5	1,69	8	11 428	512	15.6"	ano	ne
N9	7,25	1,74	16	10 658	512	15.6"	ano	ano
N10	10	1,74	8	13 525	512	15.6"	ano	ano
N11	10	1,69	8	10 030	512	15.6"	ano	ano

Tabulka 3 - Tabulka přístupných variant (zdroj: vlastní zpracování)

Z Tabulka 3 je na první pohled patrné, že kritérium „velikost obrazovky“ lze eliminovat, jelikož všechny vybrané notebooky disponují stejnou velikostí obrazovky, kvůli tomu se s tímto kritériem v následujících krocích nebude počítat. To stejné platí i u kritéria

„HDMI vstup“, jelikož všechny notebooky disponují tímto vstupem. Jednotlivé úpravy jsou následně zaznamenány v Tabulka 4.

Varianta / Kritérium	Výdrž baterie (h)	Hmotnost (kg)	RAM (GB)	CPU (B)	Kapacita pevného disku (GB)	Vstup pro síťový kabel (ano/ne)
N1	7,5	1,7	16	15 853	512	ano
N2	8	1,65	16	10 030	512	ano
N3	8	1,74	8	10 030	512	ano
N4	7,5	1,7	8	13 173	256	ano
N5	7	1,8	16	10 030	512	ano
N6	7,5	1,7	8	10 030	512	ne
N7	10,8	1,7	8	10 030	256	ano
N8	7,5	1,69	8	11 428	512	ne
N9	7,25	1,74	16	10 658	512	ano
N10	10	1,74	8	13 525	512	ano
N11	10	1,69	8	10 030	512	ano

Tabulka 4 - tabulka přístupných variant upravená o stejnorodé hodnoty (zdroj: vlastní zpracování)

Kritérium „Vstup pro síťový kabel“ je jediné slovně formulované kritérium, body mu budou stanoveny na základě počtu bodů, které získal v dotazníku. Jelikož se jedná o kritérium s nejméně body, v případě odpovědi „ano“ získá kritérium 3 body, v případě odpovědi „ne“ získá 1 body.

Úprava kritéria „Vstup pro síťová kabel“ je zaznamenána v Tabulka 5.

Varianta / Kritérium	Výdrž baterie (h)	Hmotnost (kg)	RAM (GB)	CPU (B)	Kapacita pevného disku (GB)	Vstup pro síťový kabel (ano/ne)
N1	7,5	1,7	16	15 853	512	3
N2	8	1,65	16	10 030	512	3
N3	8	1,74	8	10 030	512	3
N4	7,5	1,7	8	13 173	256	3
N5	7	1,8	16	10 030	512	3
N6	7,5	1,7	8	10 030	512	1
N7	10,8	1,7	8	10 030	256	3
N8	7,5	1,69	8	11 428	512	1
N9	7,25	1,74	16	10 658	512	3
N10	10	1,74	8	13 525	512	3
N11	10	1,69	8	10 030	512	3

Tabulka 5 - Tabulka přípustných kritérií použita v procesech rozhodování (zdroj: vlastní zpracování)

4.5 Stanovení vah kritérií

Dalším krokem v aplikaci metod vícekritériálního rozhodování je sestavení tabulky pro určení vah jednotlivých kritérií. Tabulka bude sestavena dle preferencí získaných z dotazníků. Síla preference bude stanovena na základě počtu bodů, které získala v dotaznících, pro evidované preference bodový zisk je následující:

- Výkon – 30 hlasů,
- Výdrž baterie – 27 hlasů,
- Hmotnost – 23 hlasů,
- RAM – 18 hlasů,
- Kapacita pevného disku – 15 hlasů,
- Vstup pro síťového kabelu – 10 hlasů.

Váhy budou stanoveny dle Saatyho metody, která pro výpočet vah využívá Saatyho škálu preferencí:

- 1 – Rovnocennost,
- 3 – Slabá preference,
- 5 – Silná preference,
- 7 – Velmi silná preference,
- 9 – Absolutní preference.

Matici lze ale doplnit i o mezní hodnoty (2,4,6...).

Tabulka pro výpočet vah Saatyho metodou vypadá následovně:

Varianta / Kritérium	Výdrž baterie (h)	Hmotnost (kg)	RAM (GB)	CPU (B)	Kapacita pevného disku (GB)	Vstup pro síťový kabel (ano/ne)
Výdrž baterie (h)	1	3	5	1/3	7	8
Hmotnost (kg)	1/3	1	3	1/4	5	7
RAM (GB)	1/5	1/3	1	1/6	4	5
CPU (B)	3	4	6	1	8	9
Kapacita pevného disku (GB)	1/7	1/5	1/4	1/8	1	3
Vstup pro síťový kabel (ano/ne)	1/8	1/7	1/5	1/9	1/3	1

Tabulka 6 - Sestavení tabulky pro výpočet vah Saatyho metodou (zdroj: vlastní zpracování)

První fází výpočtu vah Saatyho metodou je výpočet geometrického průměru pro každou buňku separátně, jejich hodnoty se následně sečtou dle řádků. Hodnota součtu geometrického průměru je zachycena v Tabulka 7 a je rovna 9,53 (výsledek je zaokrouhlen na 2 desetinná místa).

Varianta / Kritérium	Výdrž baterie (h)	Hmotnost (kg)	RAM (GB)	CPU (B)	Kapacita pevného disku (GB)	Vstup pro síťový kabel (ano/ne)	Geometrický průměr
Výdrž baterie (h)	1	3	5	1/3	7	8	2,56
Hmotnost (kg)	1/3	1	3	1/4	5	7	1,44
RAM (GB)	1/5	1/3	1	1/6	4	5	0,78
CPU (B)	3	4	6	1	8	9	4,16
Kapacita pevného disku (GB)	1/7	1/5	1/4	1/8	1	3	0,37
Vstup pro síťový kabel (ano/ne)	1/8	1/7	1/5	1/9	1/3	1	0,23
Suma	x	x	x	x	x	x	9,53

Tabulka 7 - Výpočet geometrického průměru (zdroj: vlastní zpracování)

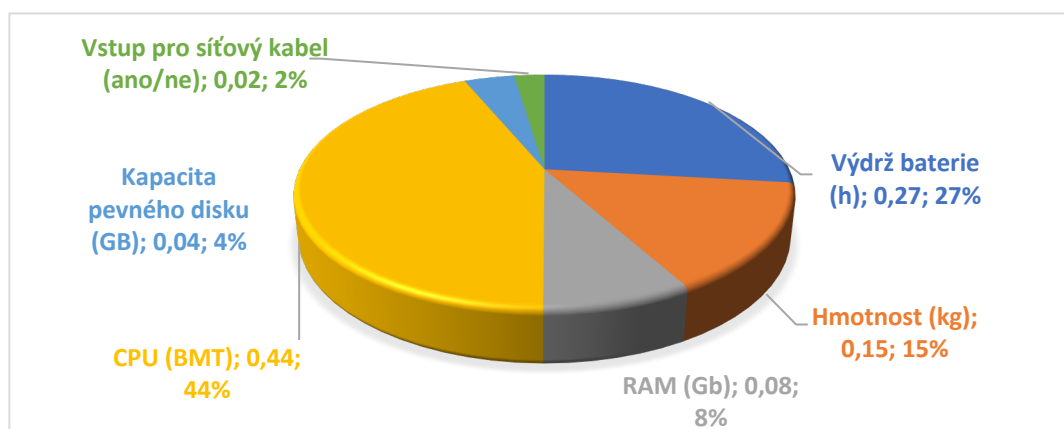
V poslední řadě je potřeba vypočítat hodnotu normalizovaných preferencí, tato hodnota se vypočítá jako podíl hodnoty geometrického průměru řádku na součtu všech geometrických průměrů a je zachycena v

Varianta / Kritérium	Výdrž baterie (h)	Hmotnost (kg)	RAM (GB)	CPU (B)	Kapacita pevného disku (GB)	Vstup pro síťový kabel (ano/ne)	Geometrický průměr	Normalizované preference
Výdrž baterie (h)	1	3	5	1/3	7	8	2,56	0,27
Hmotnost (kg)	1/3	1	3	1/4	5	7	1,44	0,15
RAM (GB)	1/5	1/3	1	1/6	4	5	0,78	0,08
CPU (B)	3	4	6	1	8	9	4,16	0,44
Kapacita pevného disku (GB)	1/7	1/5	1/4	1/8	1	3	0,37	0,04
Vstup pro síťový kabel (ano/ne)	1/8	1/7	1/5	1/9	1/3	1	0,23	0,02
suma	x	x	x	x	x	x	9,53	1,00

Tabulka 8 - Výpočet normalizovaných preferencí (zdroj: vlastní zpracování)

V Tabulka 8 jsou vypočítány jednotlivé koeficienty vah podle Saatyho metody, jak je na první pohled zřejmé, největší podíl zde má kritérium „CPU“ (Výkon), nejmenší podíl má naopak kritérium „Vstup pro síťový kabel“.

Rozdělení podílu normalizovaných preferencí lze vyjádřit i za pomoci výšečového grafu.



Obrázek 3 - % podíl vah jednotlivých kritérií (zdroj: vlastní zpracování)

4.6 Výběr kompromisních variant

Po stavení vah jednotlivých kritérií dochází k procesu vícekritériálního rozhodování za využití metod vícekritériální analýzy variant, k výběru budou použity metody AHP, TOPSIS, bazické varianty a metoda aspiračních úrovní. Více metod bude využito za účelem zjištění, zda budou vybrány jiné výsledky. Výchozí model je zaznamenán v Tabulka 9.

Varianta / Kritérium	Výdrž baterie	Hmotnost	RAM	CPU	Kapacita pevného disku	Vstup pro síťový kabel
N1	7,5	1,7	16	15 853	512	3
N2	8	1,65	16	10 030	512	3
N3	8	1,74	8	10 030	512	3
N4	7,5	1,7	8	13 173	256	3
N5	7	1,8	16	10 030	512	3
N6	7,5	1,7	8	10 030	512	1
N7	10,8	1,7	8	10 030	256	3
N8	7,5	1,69	8	11 428	512	1
N9	7,25	1,74	16	10 658	512	3
N10	10	1,74	8	13 525	512	3
N11	10	1,69	8	10 030	512	3
Povaha	MAX	MIN	MAX	MAX	MAX	MAX
Váha	0,27	0,15	0,08	0,44	0,04	0,02

Tabulka 9 - Výchozí tabulka pro procesy vícekritériálního rozhodování (zdroj: vlastní zpracování)

4.6.1 Rozhodování pomocí metody TOPSIS

Metodou TOPSIS bude vybrána taková varianta, která je nejbližší ideální hodnotě (nejlepší hodnota) a zároveň je nejvzdálenější bazické hodnotě (nejhorší hodnota). Postup výpočtu metody TOPSIS je stanoven do 5. základních kroků, které jsou popsány v kapitole 3.10.1 krok „formulace problematiky“ není zde potřeba uvádět, jelikož je popsán v kapitole

4.2, kde je rozebrán profil rozhodovatele. Průběh metody rozhodování bude vycházet z Tabulka 9.

I. Normalizace prvků rozhodovací matice

V prvotním procesu dochází k sestavení normalizované kritériální matice R , která se sestavuje na základě vzorce (9), tento výpočet je potřeba provést u všech hodnot jednotlivých variant.

V případě varianty N1 u kritéria „Výdrž baterie“ bude tato hodnota vypočítána podle rovnice (9)

$$R_{11} = \frac{7,5}{\sqrt{7,5^2 + 8^2 + 8^2 + 7,5^2 + 7^2 + 7,5^2 + 10,8^2 + 7,5^2 + 7,25^2 + 10^2 + 10^2}} = 0,27007.$$

Po implementaci normalizace všech hodnot jsou výsledky zachyceny v Tabulka 10 (hodnoty jsou zaokrouhlené na 5 desetinných míst).

Varianta / Kritérium	Výdrž baterie	Hmotnost	RAM	CPU	Kapacita pevného disku	Vstup pro síťový kabel
N1	0,27007	0,29904	0,41703	0,41552	0,32444	0,32929
N2	0,28808	0,29025	0,41703	0,26290	0,32444	0,32929
N3	0,28808	0,30608	0,20851	0,26290	0,32444	0,32929
N4	0,27007	0,29904	0,20851	0,34528	0,16222	0,32929
N5	0,25207	0,31663	0,41703	0,26290	0,32444	0,32929
N6	0,27007	0,29904	0,20851	0,26290	0,32444	0,10976
N7	0,38890	0,29904	0,20851	0,26290	0,16222	0,32929
N8	0,27007	0,29728	0,20851	0,29954	0,32444	0,10976
N9	0,26107	0,30608	0,41703	0,27936	0,32444	0,32929
N10	0,36009	0,30608	0,20851	0,35450	0,32444	0,32929
N11	0,36009	0,29728	0,20851	0,26290	0,32444	0,32929

Tabulka 10 - Normalizovaná kritériální matice (zdroj: vlastní zpracování)

II. Výpočet hodnot vážených normalizovaných preferencí

Zde se bude sestavovat matice $W=(w_{ij})$ dle vzorce (10). Pro vypočítání této matice je potřeba k jednotlivým preferencím přiřadit příslušné váhy, které byly získány pomocí Saatyho metody z Tabulka 8.

V případě varianty N1 u kritéria „Výdrž baterie“ bude tato hodnota vypočítána podle rovnice (10)

$$w_{ij} = 0,27007 \cdot 0,27 = 0,07292.$$

Po výpočtu hodnot vážených normalizovaných preferencí je matice W zachycena v Tabulka 11.

Varianta / Kritérium	Výdrž baterie	Hmotnost	RAM	CPU	Kapacita pevného disku	Vstup pro síťový kabel
N1	0,07292	0,04486	0,03336	0,18283	0,01298	0,00659
N2	0,07778	0,04354	0,03336	0,11567	0,01298	0,00659
N3	0,07778	0,04591	0,01668	0,11567	0,01298	0,00659
N4	0,07292	0,04486	0,01668	0,15192	0,00649	0,00659
N5	0,06806	0,04749	0,03336	0,11567	0,01298	0,00659
N6	0,07292	0,04486	0,01668	0,11567	0,01298	0,00220
N7	0,10500	0,04486	0,01668	0,11567	0,00649	0,00659
N8	0,07292	0,04459	0,01668	0,13180	0,01298	0,00220
N9	0,07049	0,04591	0,03336	0,12292	0,01298	0,00659
N10	0,09723	0,04591	0,01668	0,15598	0,01298	0,00659
N11	0,09723	0,04459	0,01668	0,11567	0,01298	0,00659
Povaha	MAX	MIN	MAX	MAX	MAX	MAX

Tabulka 11 - Vážená kritériální matice (zdroj: vlastní zpracování)

III. Výpočet vzdálenosti variant od jejich ideálních a bazálních hodnot.

Aby bylo možné určit jednotlivé vzdálenosti ideálních a bazálních hodnot, je potřeba stanovit tyto hodnoty. Jak už bylo definováno v teoretické části, ideální hodnota je taková hodnota, která je dle všech kritérií ta nejlepší, bazální naopak je hodnota, která je ve všech kritériích nejhorší.

Při stanovení tohoto pravidla na danou problematiku budou hodnoty následující:

Hodnota / Varianta	Výdrž baterie	Hmotnost	RAM	CPU	Kapacita pevného disku	Vstup pro síťový kabel
Ideální (H)	0,10500	0,04354	0,03336	0,18283	0,01298	0,00659
Bazální (D)	0,06806	0,04749	0,01668	0,11567	0,00649	0,00220

Tabulka 12 - Ideální a bazální hodnoty (zdroj: vlastní zpracování)

U kritérií maximalizačních jsou ideální hodnoty nejvyšší hodnoty, kterých bylo dosaženo v tabulce vážených normalizovaných preferencí, naopak u minimalizačních kritérií se zde jako ideální hodnoty berou hodnoty nejmenší, jediným minimalizačním kritériem je zde kritérium „Hmotnost“.

Po stanovení ideálních a bazálních hodnot lze vypočítat jednotlivé vzdálenosti. Vzdálenost od ideální hodnoty lze vypočítat na základě vzorce (11).

	d+
N1	0,03211
N2	0,07246
N3	0,07440
N4	0,04803
N5	0,07675
N6	0,07641
N7	0,06951
N8	0,06271
N9	0,06918
N10	0,03264
N11	0,06964

Tabulka 13 - Vzdálenosti kritérií od ideální hodnoty (zdroj: vlastní zpracování)

Obdobným způsobem budou vypočtené hodnoty vzdálenosti od bazální hodnoty, pro které bude použit vzorec (12).

	d-
N1	0,06986
N2	0,02121
N3	0,01259
N4	0,03693
N5	0,01843
N6	0,00853
N7	0,03730
N8	0,01828
N9	0,02001
N10	0,05039
N11	0,03034

Tabulka 14 - Vzdálenosti kritérií od bazální hodnoty (zdroj: vlastní zpracování)

IV. Výpočet relativní blízkosti k ideálnímu řešení

K výpočtu relativní blízkosti k ideálnímu řešení je využit vzorec (13). (Výsledné hodnoty jsou zaokrouhlené na 2 desetinná místa).

Varianty	Výsledky
N1	0,69
N2	0,23
N3	0,14
N4	0,43
N5	0,19
N6	0,10
N7	0,35
N8	0,23
N9	0,22
N10	0,61
N11	0,30

Tabulka 15 - Výsledné relativní blízkosti k ideálnímu řešení jednotlivých variant (zdroj: vlastní zpracování)

Díky výslednému stanovení je možné určit finálové pořadí jednotlivých variant.

Varianty	Výsledky	Pořadí
N1	0,69	1
N2	0,23	6
N3	0,14	9
N4	0,43	3
N5	0,19	8
N6	0,10	10
N7	0,35	4
N8	0,23	6
N9	0,22	7
N10	0,61	2
N11	0,30	5

Tabulka 16 - Výsledné pořadí variant dle metody TOPSIS (zdroj: vlastní zpracování)

Na základě výsledků lze určit, že dle metody TOPSIS, má notebook Lenovo ThinkBook 15 G3 ACL (N1) nejmenší vzdálenost od ideálního řešení. Následují ho notebooky HP ProBook 450 G9 (N10) a Lenovo V15 G2 ALC (N4). Na posledním místě, tudíž notebook, který je nejvzdálenější ideální variantě, se umístil notebook Asus Vivobook 15 X1500EA-BQ2546W (N6).

4.6.2 Metoda bazické varianty

V pořadí druhou metodou pro implementaci metod vícekritériálního rozhodování bude metoda bazické varianty. Postup pro správný výpočet a stanovení výsledné hodnoty bude proveden na základě postupu, který je stanoven v teoretické části 3.10.2 Metoda bazické varianty.

I. Stanovení bazické varianty

Obdobně, jako u výpočty metodou TOPSIS, budou výpočty metodou bazické varianty prováděny z Tabulka 9, jako bazická varianta bude stanovena ideální hodnota dle povahy daného kritéria. Výsledky jsou zachyceny v Tabulka 17.

Varianta / Kritérium	Výdrž baterie	Hmotnost	RAM	CPU	Kapacita pevného disku	Vstup pro síťový kabel
N1	7,5	1,7	16	15 853	512	3
N2	8	1,65	16	10 030	512	3
N3	8	1,74	8	10 030	512	3
N4	7,5	1,7	8	13 173	256	3
N5	7	1,8	16	10 030	512	3
N6	7,5	1,7	8	10 030	512	1
N7	10,8	1,7	8	10 030	256	3
N8	7,5	1,69	8	11 428	512	1
N9	7,25	1,74	16	10 658	512	3
N10	10	1,74	8	13 525	512	3
N11	10	1,69	8	10 030	512	3
Povaha	MAX	MIN	MAX	MAX	MAX	MAX
Váha	0,27	0,15	0,08	0,44	0,04	0,02
Bázická varianta (Yb)	10,8	1,65	16	15 853	512	3

Tabulka 17 - Stanovení bazické varianty (zdroj: vlastní zpracování)

V případě kritéria hmotnost byla jako bazická hodnota určena hodnota nejmenší, jelikož se jedná o kritérium minimalizační, v opačném případě došlo u ostatních kritérií, jelikož se jedná o kritéria maximalizační.

II. Výpočet dílčích užiteků

Typickým faktorem specifikující metodu bazické varianty je proces výpočtu dílčích užiteků. Tento proces je typický svou odlišností v případě povah jednotlivých kritérií. Pro kritéria maximalizační povahy bude využit vzorec (14) a pro kritéria minimalizační bude využit vzorec (15).

Dílčí užitek kritéria „Výdrž baterie“ u varianty notebooku N1 se tedy vypočítá podle rovnice (14) (výsledek je zaokrouhlen na 5 desetinných míst)

$$u_{ij} = \frac{7,5}{10,8} = 0,69444.$$

Poněvadž se jednalo o kritérium maximalizační, byl využit vzorec (14), k obdobnému procesu dochází u kritéria minimalizačního.

Dílčí užitek kritéria „Hmotnost“ u varianty notebooku N8, který je zaokrouhlen na 5 desetinných míst, se vypočítá dle rovnice (15)

$$u_{ij} = \frac{1,65}{1,69} = 0,97633.$$

Aplikace dílčího užítku je následně vyjádřena v Tabulka 18.

Varianta / Kritérium	Výdrž baterie	Hmotnost	RAM	CPU	Kapacita pevného disku	Vstup pro síťový kabel
N1	0,69444	0,97059	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
N2	0,74074	1,00000	1,00000	0,63269	1,00000	1,00000
N3	0,74074	0,94828	0,50000	0,63269	1,00000	1,00000
N4	0,69444	0,97059	0,50000	0,83095	0,50000	1,00000
N5	0,64815	0,91667	1,00000	0,63269	1,00000	1,00000
N6	0,69444	0,97059	0,50000	0,63269	1,00000	0,33333
N7	1,00000	0,97059	0,50000	0,63269	0,50000	1,00000
N8	0,69444	0,97633	0,50000	0,72087	1,00000	0,33333
N9	0,67130	0,94828	1,00000	0,67230	1,00000	1,00000
N10	0,92593	0,94828	0,50000	0,85315	1,00000	1,00000
N11	0,92593	0,97633	0,50000	0,63269	1,00000	1,00000
Povaha	MAX	MIN	MAX	MAX	MAX	MAX
Váha	0,27	0,15	0,08	0,44	0,04	0,02
Bázická varianta (Yb)	10,8	1,65	16	15853	512	3

Tabulka 18 - Tabulka dílčího užítku (zdroj: vlastní zpracování)

III. Výpočet váženého součtu dílčích užítků

Celkové hodnocení jednotlivých variant se následně vypočítá jako vážený součet dílčích užítků dle vzorce (15) (výsledná hodnota je zaokrouhlena na 5 desetinných míst).

Výpočet u N1 bude tedy proveden za pomoci rovnice (16)

$$u_{iN1} = (0,69444 \cdot 0,27) + (0,97059 \cdot 0,15) + (1 \cdot 0,08) + (1 \cdot 0,44) + (1 \cdot 0,04) + (1 \cdot 0,02) = 0,91307.$$

Implementace výpočtu váženého součtu dílčích užítku na všechny varianty v procesu vícekritériálního rozhodování rovněž stanoví i výsledné pořadí.

Varianta	Celkový užitek	Pořadí
N1	0,91	1
N2	0,77	4
N3	0,72	8
N4	0,78	3
N5	0,73	7
N6	0,70	9
N7	0,77	4
N8	0,74	6
N9	0,76	5
N10	0,87	2
N11	0,77	4

Tabulka 19 - Výsledné pořadí variant dle metody bazické varianty (zdroj: vlastní zpracování)

I při implementaci výpočtu metodou bazické varianty se nejlépe umístil notebook Lenovo ThinkBook 15 G3 ACL (N1). Na druhém místě se umístil notebook HP ProBook 450 G9 (N10) a na třetím místě se umístil notebook Lenovo V15 G2 ALC (N4). Velkou změnou po využití této metody byl fakt, že se na čtvrtém místě umístily hned 3 notebooky, byly to notebooky Acer Aspire 5 (N2), Lenovo ThinkPad E15 Gen 2 (N7) a Dell Vostro 3510 (N11). Poslední příčku obsadil notebook Asus Vivobook 15 X1500EA-BQ2546W (N6).

4.6.3 Metoda aspiračních úrovní

Metoda aspiračních úrovní bere jako kompromisní variantu takovou variantu, která je dle nastavených aspiračních úrovní akceptovatelná. Hodnoty aspiračních úrovní jsou stanoveny na základě preferencí rozhodovatele. Implementovat tuto metodu na celý podnik by bylo velmi složité a z velké části i nepřehledné, z tohoto důvodu bude metoda aspiračních úrovní stanovena na základě preferencí týmu, ve kterém autor pracuje. Tým se skládá ze šesti pracovníků, kteří budou společně zadávat hodnoty aspiračních úrovní.

I. Stanovení hodnot aspiračních úrovní a jejich povahy

Členové týmu byly obeznámeni s jednotlivými kritérii, na základě, kterých budou stanovovat aspirační úrovně kritérií.

Kritérium „Výdrž baterie“ je kritériem maximalizačním. Dle týmu byla stanovena požadovaná výdrž baterie minimálně na 8 hodin, jelikož většina členů týmu má své klienty

za Prahou, tudíž je pro ně pohodlné a efektivní při návštěvě klienta odpracovat značnou část své práce v dopravních prostředcích.

„Hmotnost“ je jediným minimalizačním kritériem, zde byla stanovena aspirační úroveň na 1,7 kg. Toto rozhodnutí je opět velmi úzce spjato s délkou cestování, které bylo definováno u kritéria „Výdrž baterie“.

U kritérií „RAM“ a „CPU“ tým jednoznačně usoudil, že požadují notebook aspoň s 8 GB RAM a jednotku CPU aspoň stejně výkonnou, jako je procesorová jednotka, kterou mají ve stávajících notebookách. V pracovních notebookách, které v danou chvíli mají, se nachází procesorová jednotka Intel Core i5 1135G7 Tiger Lake, která disponuje výsledkem 10 030 bodů v testech benchmark.

Kritérium „Kapacita pevného disku“ bylo stanoveno na 256 GB, jelikož většina pracovních úkonů daného týmu je prováděna na vzdálené pracovní ploše, není potřeba větší úložný prostor.

„Vstup pro síťový kabel“ jednoznačně vyžadují.

Kritérium	Výdrž baterie	Hmotnost	RAM	CPU	Kapacita pevného disku	Vstup pro síťový kabel
Povaha	MAX	MIN	MAX	MAX	MAX	MAX
Aspirační úroveň (AÚ)	8	1,75	8	10 030	256	3

Tabulka 20 - Nastavené aspirační úrovně (zdroj: vlastní zpracování)

II. Porovnání aspiračních úrovní s variantami rozhodování

Zde už dochází k porovnání hodnot aspiračních úrovní s jednotlivými variantami, které byly pro proces rozhodování vybrány.

Dle Tabulka 21 je varianta N1 nevyhovující dle kritéria „Výdrž baterie“. Hranici nesplňuje o 0,5 jednotek, což dělá 30 minut.

Varianta / Kritérium	Výdrž baterie	Hmotnost	RAM	CPU	Kapacita pevného disku	Vstup pro síťový kabel
N1	7,50	1,70	16	15 853	512	3
Povaha	MAX	MIN	MAX	MAX	MAX	MAX
Aspirační úroveň (AÚ)	8	1,75	8	10 030	256	3
Splňuje podmínky AÚ?	NE	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO

Tabulka 21 - Porovnání aspiračních úrovní s variantou N1 (zdroj: vlastní zpracování)

Podle Tabulka 22 notebook N2 splňuje veškeré nastavené aspirační úrovně. Je tedy první vyhovující variantou dle nastavených aspiračních úrovní.

Varianta / Kritérium	Výdrž baterie	Hmotnost	RAM	CPU	Kapacita pevného disku	Vstup pro síťový kabel
N2	8,00	1,65	16	10 030	512	3
Povaha	MAX	MIN	MAX	MAX	MAX	MAX
Aspirační úroveň (AÚ)	8	1,75	8	10 030	256	3
Splňuje podmínky AÚ?	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO

Tabulka 22 - Porovnání aspiračních úrovní s variantou N2 (zdroj: vlastní zpracování)

Z hodnot vyplývajících z Tabulka 23 je patrné, že i v případě notebooku N3 jsou dodrženy hodnoty aspiračních úrovní. Jedná se tedy o v pořadí druhý notebook, který vyhovuje nastaveným aspiračním úrovním.

Varianta / Kritérium	Výdrž baterie	Hmotnost	RAM	CPU	Kapacita pevného disku	Vstup pro síťový kabel
N3	8,00	1,74	8	10 030	512	3
Povaha	MAX	MIN	MAX	MAX	MAX	MAX
Aspirační úroveň (AÚ)	8	1,75	8	10 030	256	3
Splňuje podmínky AÚ?	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO

Tabulka 23 - Porovnání aspiračních úrovní s variantou N3 (zdroj: vlastní zpracování)

Obdobně, jako u varianty N1, tak i u notebooku N4 nejsou dodrženy aspirační úrovně v dle kritéria „Výdrž baterie“. Daná hranice nebyla splněna o 0,5 jednotek, tato hodnota představuje 30 minut výdrže baterie.

Varianta / Kritérium	Výdrž baterie	Hmotnost	RAM	CPU	Kapacita pevného disku	Vstup pro síťový kabel
N4	7,50	1,70	8	13 173	256	3
Povaha	MAX	MIN	MAX	MAX	MAX	MAX
Aspirační úroveň (AÚ)	8	1,75	8	10 030	256	3
Splňuje podmínky AÚ?	NE	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO

Tabulka 24 - Porovnání aspiračních úrovní s variantou N4 (zdroj: vlastní zpracování)

Varianta notebooku N5 nesplňuje dle Tabulka 25 kritéria „Výdrž baterie“ a rovněž dle kritéria „Hmotnost“. Hranici pro výdrž baterie nespĺnila o přesně 1 hodinu výdrže baterie, co se týče kritéria „Hmotnost“, zde notebook převažuje o 5 gramů.

Varianta / Kritérium	Výdrž baterie	Hmotnost	RAM	CPU	Kapacita pevného disku	Vstup pro síťový kabel
N5	7,00	1,80	16	10 030	512	3
Povaha	MAX	MIN	MAX	MAX	MAX	MAX
Aspirační úroveň (AÚ)	8	1,75	8	10 030	256	3
Splňuje podmínky AÚ?	NE	NE	ANO	ANO	ANO	ANO

Tabulka 25 - Porovnání aspiračních úrovní s variantou N5 (zdroj: vlastní zpracování)

Další nevyhovující variantou dle aspiračních úrovní je varianta notebooku N6, která, jako většina ostatních variant, má nedostatečnou hodnotu kritéria „Výdrž baterie“, ve kterém má o 0,5 jednotek méně, což představuje o 30 minut kratší výdrž baterie, než je nastavena aspirační úroveň. Jako první varianta nesplňuje i kritérium „Vstup pro síťový kabel“.

Varianta / Kritérium	Výdrž baterie	Hmotnost	RAM	CPU	Kapacita pevného disku	Vstup pro síťový kabel
N6	7,50	1,70	8	10 030	512	1
Povaha	MAX	MIN	MAX	MAX	MAX	MAX
Aspirační úroveň (AÚ)	8	1,75	8	10 030	256	3
Splňuje podmínky AÚ?	NE	ANO	ANO	ANO	ANO	NE

Tabulka 26 - Porovnání aspiračních úrovní s variantou N6 (zdroj: vlastní zpracování)

Další vyhovující variantou je notebooku N7, který dle kritérií disponuje stejnou, nebo lepší hodnotou, podle nastavených aspiračních úrovní. Jedná se tedy o třetí vyhovující variantu dle nastavených aspiračních úrovní.

Varianta / Kritérium	Výdrž baterie	Hmotnost	RAM	CPU	Kapacita pevného disku	Vstup pro síťový kabel
N7	10,80	1,70	8	10 030	256	3
Povaha	MAX	MIN	MAX	MAX	MAX	MAX
Aspirační úroveň (AÚ)	8	1,75	8	10 030	256	3
Splňuje podmínky AÚ?	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO

Tabulka 27 - Porovnání aspiračních úrovní s variantou N7 (zdroj: vlastní zpracování)

Dle hodnot zaznamenaných v Tabulka 28, je další nevyhovující variantou notebook N8, který nevyhovuje v kritériích „Výdrž baterie“ a „Vstup pro síťový kabel“. Nastavenou aspirační úroveň kritéria „Výdrž baterie“ obdobně, jako notebook N6, nesplňuje o 0,5 jednotek, které představují 30 minut.

Varianta / Kritérium	Výdrž baterie	Hmotnost	RAM	CPU	Kapacita pevného disku	Vstup pro síťový kabel
N8	7,50	1,69	8	11 428	512	1
Povaha	MAX	MIN	MAX	MAX	MAX	MAX
Aspirační úroveň (AÚ)	8	1,75	8	10 030	256	3
Splňuje podmínky AÚ?	NE	ANO	ANO	ANO	ANO	NE

Tabulka 28 - Porovnání aspiračních úrovní s variantou N8 (zdroj: vlastní zpracování)

Opět další nevyhovující variantou je varianta notebooku N9, která nemá dostatečně velkou výdrž baterie, kvůli které následně nesplňuje nastavenou hodnotu aspirační úrovně, tuto hodnotu nesplnila o 0,75 jednotek, které představují 45 minut.

Varianta / Kritérium	Výdrž baterie	Hmotnost	RAM	CPU	Kapacita pevného disku	Vstup pro síťový kabel
N9	7,25	1,74	16	10 658	512	3
Povaha	MAX	MIN	MAX	MAX	MAX	MAX
Aspirační úroveň (AÚ)	8	1,75	8	10 030	256	3
Splňuje podmínky AÚ?	NE	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO

Tabulka 29 - Porovnání aspiračních úrovní s variantou N9 (zdroj: vlastní zpracování)

V pořadí již čtvrtou vyhovující variantou je varianta notebooku N10, která disponuje ve všech kritériích stejnou, nebo vyšší hodnotou, než jsou hodnoty nastavených aspiračních úrovní.

Varianta / Kritérium	Výdrž baterie	Hmotnost	RAM	CPU	Kapacita pevného disku	Vstup pro síťový kabel
N10	10,00	1,74	8	13 525	512	3
Povaha	MAX	MIN	MAX	MAX	MAX	MAX
Aspirační úroveň (AÚ)	8	1,75	8	10 030	256	3
Splňuje podmínky AÚ?	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO

Tabulka 30 - Porovnání aspiračních úrovní s variantou N10 (zdroj: vlastní zpracování)

Poslední varianta notebooku N11 je rovněž také v souladu s nastavenými hodnotami aspiračních úrovní, tudíž se jedná o již v pořadí pátý model notebooku, který je vyhovující dle nastavených aspiračních úrovní.

Varianta / Kritérium	Výdrž baterie	Hmotnost	RAM	CPU	Kapacita pevného disku	Vstup pro síťový kabel
N11	10,00	1,69	8	10 030	512	3
Povaha	MAX	MIN	MAX	MAX	MAX	MAX
Aspirační úroveň (AÚ)	8	1,75	8	10 030	256	3
Splňuje podmínky AÚ?	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO

Tabulka 31 - Porovnání aspiračních úrovní s variantou N11 (zdroj: vlastní zpracování)

Na základě stanovených aspiračních úrovní vzešly tyto varianty jako akceptovatelné:

Varianta / Kritérium	Výdrž baterie	Hmotnost	RAM	CPU	Kapacita pevného disku	Vstup pro síťový kabel
N2	8	1,65	16	10 030	512	3
N3	8	1,74	8	10 030	512	3
N7	10,80	1,70	8	10 030	256	3
N10	10	1,74	8	13 525	512	3
N11	10	1,69	8	10 030	512	3
Aspirační úroveň (AÚ)	8	1,75	8	10 030	256	3
Splňuje podmínky AÚ?	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO

Tabulka 32 - Akceptovatelné varianty dle nastavených aspiračních úrovní (zdroj: vlastní zpracování)

Firemní tým na základě výsledků usoudil, že požadují notebook, který má výkonnější operační jednotku, než mají stávající notebooky, které obsahují procesorovou jednotku Intel Core i5 1135G7 Tiger Lake, která v testech benchmarku získala 10 030 bodů. Aspirační úrovně pro druhé kolo výběru budou následující:

Varianta / Kritérium	Výdrž baterie	Hmotnost	RAM	CPU	Kapacita pevného disku	Vstup pro síťový kabel
Povaha	MAX	MIN	MAX	MAX	MAX	MAX
Aspirační úroveň (AÚ)	8	1,75	8	10 031	256	3

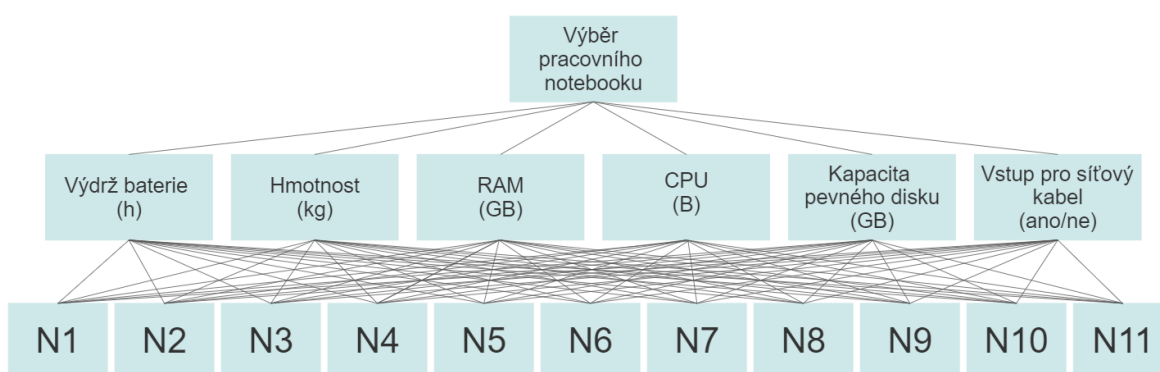
Tabulka 33 - Nově nastavené aspirační úrovně (zdroj: vlastní zpracování)

Jediná varianta, která splňuje nově nastavené aspirační úrovně, je notebook HP ProBook 450 G9 (N10), která je dle nově nastavených aspiračních úrovní vybrána jako varianta akceptovatelná, a je tedy považována za variantu kompromisní. Tato varianta byla vybrána na základě rozhodnutí pracovníků v týmu, ve kterém pracuje autor bakalářské práce.

4.6.4 Metoda AHP

Poslední využitou metodou v teoretické části je metoda AHP, tato metoda je založena na párovém porovnávání variant, které probíhá zvlášť pro každé kritérium. Tato metoda je popsána v kapitole 3.10.3. Jak již bylo u výpočtu za pomoci metody TOPSIS a bazické varianty, i zde budou váhy stanoveny na základě Saatyho metody z Tabulka 8.

Metodu AHP lze znázornit grafickou podobou, která znázorňuje vztah mezi prvky.



Obrázek 4 - Hierarchická struktura metody AHP pro výběr pracovního notebooku (zdroj: vlastní zpracování)

Model obsahuje 6 kritérií, z tohoto důvodu bude sestaveno 6 Saatyho matic, kde každá tato matice bude specializovaná na jedno kritérium. K procesu sestavení matice

bude využita Saatyho matice. Každé kritérium bude mít bodové hranice, podle kterých se budou přiřazovat jednotlivé body Saatyho škály.

Výdrž baterie

Prvním kritériem je zde kritérium „Výdrž baterie“, toto kritérium získalo 0,27 jednotek. Dané kritérium má vlastní specifickou škálu pro správné stanovení. V této škále jsou stanoveny jednotlivé rozdíly výdrže baterie jednotlivých notebooků. Jelikož se jedná o kritérium maximalizační, tak čím větší je výdrž, tím je varianta lepší.

0,1 – 1 – Slabá preference,

1,1 – 2 – Silná preference,

2,1 – 3 – Velmi silná preference,

3,1 – 4 – Absolutní preference.

Při implementaci dané škály na hodnoty v kritériální matici bude požadovaná dílčí Saatyho matice následující. Tato matice je vyjádřena v Tabulka 34.

Výdrž baterie (0,27)	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11
N1	1	1/3	1/3	1	3	1	1/9	1	3	1/7	1/7
N2	3	1	1	3	3	3	1/7	3	3	1/5	1/5
N3	3	1	1	3	3	3	1/7	3	3	1/5	1/5
N4	1	1/3	1/3	1	3	1	1/9	1	3	1/7	1/7
N5	1/3	1/3	1/3	1/3	1	1/3	1/9	1/3	1/3	1/7	1/7
N6	1	1/3	1/3	1	3	1	1/9	1	3	1/7	1/7
N7	9	7	7	9	9	9	1	9	9	3	3
N8	1	1/3	1/3	1	3	1	1/9	1	3	1/7	1/7
N9	1/3	1/3	1/3	1/3	3	1/3	1/9	1/3	1	1/7	1/7
N10	7	5	5	7	7	7	1/3	7	7	1	1
N11	7	5	5	7	7	7	1/3	7	7	1	1

Tabulka 34 - Implementace metody AHP na kritérium "Výdrž baterie" (zdroj: vlastní zpracování)

Pro stanovení hodnot výpočtu požadovaných, dle metody AHP, je potřeba vypočítat hodnoty geometrického průměr (b_i), znormalizovaného geometrického průměru (v_i), následně součin znormalizovaného geometrického průměru s váhou příslušného kritéria (b_{ij}). Výpočet je proveden v Tabulka 35.

Výdrž baterie (0,27)	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	<i>bi</i>	<i>vi</i>	<i>uij</i>
N1	1	1/3	1/3	1	3	1	1/9	1	3	1/7	1/7	0,5749	0,0315	0,0085
N2	3	1	1	3	3	3	1/7	3	3	1/5	1/5	1,4011	0,0768	0,0207
N3	3	1	1	3	3	3	1/7	3	3	1/5	1/5	1,1385	0,0624	0,0168
N4	1	1/3	1/3	1	3	1	1/9	1	3	1/7	1/7	0,5749	0,0315	0,0085
N5	1/3	1/3	1/3	1/3	1	1/3	1/9	1/3	1/3	1/7	1/7	0,2857	0,0157	0,0042
N6	1	1/3	1/3	1	3	1	1/9	1	3	1/7	1/7	0,5749	0,0315	0,0085
N7	9	7	7	9	9	9	1	9	9	3	3	5,7663	0,3160	0,0853
N8	1	1/3	1/3	1	3	1	1/9	1	3	1/7	1/7	0,5749	0,0315	0,0085
N9	1/3	1/3	1/3	1/3	3	1/3	1/9	1/3	1	1/7	1/7	0,3489	0,0191	0,0052
N10	7	5	5	7	7	7	1/3	7	7	1	1	3,5049	0,1920	0,0519
N11	7	5	5	7	7	7	1/3	7	7	1	1	3,5049	0,1920	0,0519
												18,2500	1,0000	0,2700

Tabulka 35 - Součin znormalizovaných hodnot kritéria "Výdrž baterie" (zdroj: vlastní zpracování)

Hmotnost

Dalším dílčím kritériem je „Hmotnost“, které je přisuzováno z váhy 0,15 jednotek. Hmotnost, obdobně jako „Výdrž baterie“, bude mít samostatně specifikovanou škálu pro lepší určení. Pomocí následující škály budou odstupňované rozdíly vah jednotlivých variant, které byly vybrány pro rozhodování. Saatyho škála dle kritéria „Hmotnost“ vypadá následovně.

- 0,01 – 0,04 – Slabá preference,
- 0,05 – 0,1 – Silná preference,
- 0,1 – 0,14 – Velmi silná preference,
- 0,15 – 0,2 – Absolutní preference.

Jednotlivé výpočty jsou zaznamenány v Tabulka 36.

Hmotnost (0,15)	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	<i>bi</i>	<i>vi</i>	<i>uij</i>
N1	1	1/5	3	1	7	1	1	1/3	3	3	1/3	1,1394	0,0743	0,0111
N2	5	1	5	5	9	5	5	3	5	5	3	4,1524	0,2708	0,0406
N3	1/3	1/5	1	1/3	5	1/3	1/3	1/5	1	1	1/5	0,5005	0,0326	0,0049
N4	1	1/5	3	1	7	1	1	1/3	3	3	1/3	1,1394	0,0743	0,0111
N5	1/7	1/9	1/5	1/7	1	1/5	1/5	1/7	1/5	1/5	1/7	0,1942	0,0127	0,0019
N6	1	1/5	3	1	5	1	1	1/3	3	3	1/3	1,1050	0,0721	0,0108
N7	1	1/5	3	1	5	1	1	1/3	3	3	1/3	1,1050	0,0721	0,0108
N8	3	1/3	5	3	7	3	3	1	5	5	1	2,4979	0,1629	0,0244
N9	1/3	1/5	1	1/3	5	1/3	1/3	1/5	1	1	1/5	0,5005	0,0326	0,0049
N10	1/3	1/5	1	1/3	5	1/3	1/3	1/5	1	1	1/5	0,5005	0,0326	0,0049
N11	3	1/3	5	3	7	3	3	1	5	5	1	2,4979	0,1629	0,0244
												15,3327	1,0000	0,1500

Tabulka 36 - Součin znormalizovaných hodnot kritéria "Hmotnost" (zdroj: vlastní zpracování)

RAM

V pořadí třetím kritériu je kritérium „RAM“, jelikož dané kritérium disponuje jen dvěma hodnotami, kterých lze dosáhnout (8 GB a 16 GB). Nedojde zde k rozsáhlé implementaci škály, škála bude zde jen dvoustupňová, bude to tedy znamenat, že RAM s 16 GB je silně preferovaná před RAM s 8 GB. Výsledek použití metody AHP na kritérium „RAM“ je zaznamenán v Tabulka 37.

RAM (0,08)	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	<i>b_i</i>	<i>v_i</i>	<i>u_{ij}</i>
N1	1	1	5	5	1	5	5	5	1	5	5	2,7848	0,1852	0,0148
N2	1	1	5	5	1	5	5	5	1	5	5	2,7848	0,1852	0,0148
N3	1/5	1/5	1	1	1/5	1	1	1	1/5	1	1	0,5570	0,0370	0,0030
N4	1/5	1/5	1	1	1/5	1	1	1	1/5	1	1	0,5570	0,0370	0,0030
N5	1	1	5	5	1	5	5	5	1	5	5	2,7848	0,1852	0,0148
N6	1/5	1/5	1	1	1/5	1	1	1	1/5	1	1	0,5570	0,0370	0,0030
N7	1/5	1/5	1	1	1/5	1	1	1	1/5	1	1	0,5570	0,0370	0,0030
N8	1/5	1/5	1	1	1/5	1	1	1	1/5	1	1	0,5570	0,0370	0,0030
N9	1	1	5	5	1	5	5	5	1	5	5	2,7848	0,1852	0,0148
N10	1/5	1/5	1	1	1/5	1	1	1	1/5	1	1	0,5570	0,0370	0,0030
N11	1/5	1/5	1	1	1/5	1	1	1	1/5	1	1	0,5570	0,0370	0,0030
												15,0381	1,0000	0,0800

Tabulka 37 - Součin znormalizovaných hodnot kritéria "RAM" (zdroj: vlastní zpracování)

CPU

Kritérium CPU je nejdůležitějším kritériem v daném rozhodovacím procesu, jelikož je mu přisuzována největší váha (0,44 jednotek). Jak bylo již i u předešlých kritérií, je i zde potřeba implementovat Saatyho škálu, pomocí které jsou odstupňovány jednotlivé bodové ohodnocení výsledků operačních testů benchmark. Tato škála je stanovena následovně:

1–1500 – Slabá preference,

1501–3000 – Silná preference,

3001–4500 – Velmi silná preference,

4501–6000 – Absolutní preference.

Výsledky jsou znázorněny v Tabulka 38

CPU (0,44)	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	b_i	v_i	u_{ij}
N1	1	9	9	5	9	9	9	7	9	5	9	6,4738	0,3540	0,1557
N2	1/9	1	1	1/7	1	1	1	1/3	1/3	1/7	1	0,4708	0,0257	0,0113
N3	1/9	1	1	1/7	1	1	1	1/3	1/3	1/7	1	0,4708	0,0257	0,0113
N4	1/5	7	7	1	7	7	7	5	5	1/3	7	3,0278	0,1656	0,0728
N5	1/9	1	1	1/7	1	1	1	1/3	1/3	1/7	1	0,4708	0,0257	0,0113
N6	1/9	1	1	1/7	1	1	1	1/3	1/3	1/7	1	0,4708	0,0257	0,0113
N7	1/9	1	1	1/7	1	1	1	1/3	1/3	1/7	1	0,4708	0,0257	0,0113
N8	1/7	3	3	1/5	3	3	3	1	3	1/5	3	1,2581	0,0688	0,0303
N9	1/9	3	3	1/5	3	3	3	1/3	1	1/5	3	1,0070	0,0551	0,0242
N10	1/5	7	7	3	7	7	7	5	5	1	7	3,6973	0,2022	0,0890
N11	1/9	1	1	1/7	1	1	1	1/3	1/3	1/7	1	0,4708	0,0257	0,0113
												18,2888	1,0000	0,4400

Tabulka 38 - Součin znormalizovaných hodnot kritéria "CPU" (zdroj: vlastní zpracování)

Kapacita pevného disku

Obdobně jako u kritéria „RAM“ jsou jen 2 hodnoty, kterých mohlo být dosaženo. Opět zde bude nastaveno pravidlo, že „Kapacita pevného disku“ 512 GB je silně preferováno před 256 GB. Implementace metody AHP na kritérium „Kapacita pevného disku“ je znázorněna v Tabulka 39.

Kapacita pevného disku (0,04)	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	<i>bi</i>	<i>vi</i>	<i>uj</i>
N1	1	1	1	5	1	1	5	1	1	1	1	1,3399	0,1064	0,0043
N2	1	1	1	5	1	1	5	1	1	1	1	1,3399	0,1064	0,0043
N3	1	1	1	5	1	1	5	1	1	1	1	1,3399	0,1064	0,0043
N4	1/5	1/5	1/5	1	1/5	1/5	1	1/5	1/5	1/5	1/5	0,2680	0,0213	0,0009
N5	1	1	1	5	1	1	5	1	1	1	1	1,3399	0,1064	0,0043
N6	1	1	1	5	1	1	5	1	1	1	1	1,3399	0,1064	0,0043
N7	1/5	1/5	1/5	1	1/5	1/5	1	1/5	1/5	1/5	1/5	0,2680	0,0213	0,0009
N8	1	1	1	5	1	1	5	1	1	1	1	1,3399	0,1064	0,0043
N9	1	1	1	5	1	1	5	1	1	1	1	1,3399	0,1064	0,0043
N10	1	1	1	5	1	1	5	1	1	1	1	1,3399	0,1064	0,0043
N11	1	1	1	5	1	1	5	1	1	1	1	1,3399	0,1064	0,0043
												12,5954	1,0000	0,0400

Tabulka 39 - Součin znormalizovaných hodnot kritéria "Kapacita pevného disku" (zdroj: vlastní zpracování)

Vstup pro síťový kabel

Stejně, jako u kritéria „RAM“ a „Kapacita pevného disku“ i u kritéria „Vstup pro síťový kabel“ nabývá jen dvou hodnot. Jak bylo stanoveno v Tabulka 3 v kritériu „Vstup pro síťový kabel“ bylo přiděleno ohodnocení 1 a 3 body. Bude tedy zde platit pravidlo, že notebooky se vstupem pro síťový kabel jsou silně preferované před notebooky, které daným vstupem nedisponují. AHP tabulka pro dané kritérium je znázorněna v Tabulka 40.

Vstup pro síťový kabel (0,02)	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	<i>bi</i>	<i>vi</i>	<i>uj</i>
N1	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	1	1,3399	0,1064	0,0021
N2	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	1	1,3399	0,1064	0,0021
N3	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	1	1,3399	0,1064	0,0021
N4	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	1	1,3399	0,1064	0,0021
N5	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	1	1,3399	0,1064	0,0021
N6	1/5	1/5	1/5	1/5	1/5	1	1/5	1	1/5	1/5	1/5	0,2680	0,0213	0,0004
N7	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	1	1,3399	0,1064	0,0021
N8	1/5	1/5	1/5	1/5	1/5	1	1/5	1	1/5	1/5	1/5	0,2680	0,0213	0,0004
N9	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	1	1,3399	0,1064	0,0021
N10	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	1	1,3399	0,1064	0,0021
N11	1	1	1	1	1	5	1	5	1	1	1	1,3399	0,1064	0,0021
												12,5954	1,0000	0,0200

Tabulka 40 - Součin znormalizovaných hodnot kritéria "Vstup pro síťový kabel" (zdroj: vlastní zpracování)

Posledním krokem metody AHP je prostý součet všech hodnot znormalizovaných geometrických průměrů vynásobenými příslušnými vahami. Pro lepší přehlednost mezi jednotlivými výpočty byla sestavena Tabulka 41.

Varianta / Kritérium	Výdrž baterie (h)	Hmotnost (kg)	RAM (GB)	CPU (B)	Kapacita pevného disku (GB)	Vstup pro síťový kabel (ano/ne)	Součet	Pořadí
N1	0.00851	0.01115	0.01481	0.15575	0.00426	0.00213	0,20	1
N2	0.02073	0.04062	0.01481	0.01133	0.00426	0.00213	0,09	5
N3	0.01684	0.00490	0.00296	0.01133	0.00426	0.00213	0,04	8
N4	0.00851	0.01115	0.00296	0.07284	0.00085	0.00213	0,10	4
N5	0.00423	0.00190	0.01481	0.01133	0.00426	0.00213	0,04	8
N6	0.00851	0.01081	0.00296	0.01133	0.00426	0.00043	0,04	8
N7	0.08531	0.01081	0.00296	0.01133	0.00085	0.00213	0,11	3
N8	0.00851	0.02444	0.00296	0.03027	0.00426	0.00043	0,07	6
N9	0.00516	0.00490	0.01481	0.02423	0.00426	0.00213	0,06	7
N10	0.05185	0.00490	0.00296	0.08895	0.00426	0.00213	0,16	2
N11	0,05185	0,02444	0,00296	0,01133	0,00426	0,00213	0,10	4

Tabulka 41 - Výsledky výpočtu metodou AHP (zdroj: vlastní zpracování)

Jak už bylo v případě metody TOPSIS a bazické varianty, i v případě použití metody AHP vyšla jako ideální varianta notebook Lenovo ThinkBook 15 G3 ACL (N1). Opět to bylo díky velkému množství bodů, které tato varianta získala v kritériu „CPU“, jelikož se všech notebooků má nejvýkonnější operační jednotku. Na druhém místě se umístil notebook HP ProBook 450 G9 (N10), kterému dopomohlo i velké množství bodů získaných dle kritéria „Výdrž baterie“. Třetím doporučeným notebookem je následně notebook Lenovo ThinkPad E15 Gen 2 (N7). Poslední příčku obsadily hned 3 notebooky, byly to notebook HP 250 G8 (N3), Acer TravelMate Vero (N5), Asus Vivobook 15 X1500EA-BQ2546W (N6).

5 Výsledky a diskuse

Na základě využití metod vícekritériálního rozhodování pro výběr pracovních notebooků v účetní a daňové kanceláři byly zjištěny následující výsledky. Pro lepší orientaci jsou všechny výsledky znázorněny v Tabulka 42.

Varianta	Výsledky			Pořadí		
	TOPSIS	Bázická varianta	AHP	TOPSIS	Bázická varianta	AHP
Lenovo ThinkBook 15 G3 ACL (N1)	0.69	0.91	0.20	1	1	1
Acer Aspire 5 (N2)	0.23	0.77	0.09	6	4	5
HP 250 G8 (N3)	0.14	0.72	0.04	9	8	8
Lenovo V15 G2 ALC (N4)	0.43	0.78	0.10	3	3	4
Acer TravelMate Vero (N5)	0.19	0.73	0.04	8	7	8
Asus Vivobook 15 X1500EA-BQ2546W (N6)	0.10	0.70	0.04	10	9	8
Lenovo ThinkPad E15 Gen 2 (N7)	0.35	0.77	0.11	4	4	3
HP 15s-fq5911nc (N8)	0.23	0.74	0.07	6	6	6
HP ProBook 455 G8 (N9)	0.22	0.76	0.06	7	5	7
HP ProBook 450 G9 (N10)	0.61	0.87	0.16	2	2	2
Dell Vostro 3510 (N11)	0.30	0.77	0.10	5	4	4

Tabulka 42 - tabulka přehledu výsledků vícekritériálního rozhodování za využití metod TOPSIS, bazické varianty a AHP (zdroj: vlastní zpracování)

Jak už je z tabulky patrné, jako kompromisní variantu metody určily notebook Lenovo ThinkBook 15 G3 ACL, tento notebook disponuje silnou procesorovou jednotkou AMD Ryzen 7 5700U, která v testech benchmarku dosáhla výsledku 15 853 bodů, která z něj dělá notebook s nejsilnější procesorovou jednotkou. I přes fakt, že se jedná o takto výkonný notebook, Lenovo ThinkBook váží pouhých 1,7 kg. Kromě silné operační jednotky disponuje i 16 GB RAM a velkým úložným prostorem o velikosti 512 GB. Velikost obrazovky je 15.6" palců. Lenovo ThinkBook obsahuje operační systém Windows 11 home, rovněž také disponuje HDMI portem a portem pro síťový kabel. Tento notebook získal prvenství díky své procesorové jednotce AMD Ryzen 7 5700U, která dosáhla v testech benchmarku suverénní prvenství, rovněž kritérium CPU bylo pro zaměstnance nejdůležitější. Na druhém místě se rovněž podle všech metod umístil notebook HP ProBook 450 G9 (N9), který disponuje procesorovou jednotkou Intel Core i5 1135G7 Tiger Lake, která v testech benchmark získala 13 525 bodů. Notebook obsahuje 8 GB RAM a 512 GB interní paměti. Notebook má předinstalovaný Windows 11 Home. Obsahuje jak HDMI port, tak port pro síťový kabel. Notebook HP ProBook 450 G9 váží 1,74 kg, což z něj dělá jeden z těžších notebooků, které byly mezi variantami. Tento notebook se na vysoké příčce umístil nejen díky výkonné procesorové jednotce, ale také díky živnosti baterie, která při plném nabití vydrží až 10 hodin, což z tohoto notebooku dělá absolutního vítěze kritéria „výdrž

baterie“. Jako separátní metody byla využita i metoda aspiračních úrovní, která jako jediná metody nebyla aplikována na celou společnost, ale jenom na pracovní tým, ve kterém autor bakalářské práce pracuje. Zde byla vybrána jako kompromisní varianta notebook HP ProBook 450 G9 (N10) a to díky jeho dlouhé délce výdrže baterie.

6 Závěr

Cílem bakalářské práce bylo vybrat model pracovního notebooku pro zaměstnance v účetní a daňové kanceláři, který bude vyhovovat potřebám zaměstnanců. Pro docílení daného momentu bylo nutné prostudovat celkovou problematiku vícekriteriálního rozhodování a její následné uplatnění.

V teoretické části je popsána historie vícekriteriálního rozhodování společně s postupem, který je potřeba uskutečnit pro správné sestavení a výpočty. Jsou zde popsány metody stanovení vah společně s metodami vícekriteriálního rozhodování, které byly následně využity v praktické části bakalářské práce.

V praktické části byl sestaven profil rozhodovatele, rovněž zde byly definovány výsledky dotazníků, které zaměstnanci vyplnili s požadavky na jejich nový pracovní notebook. 8 aspektů s nejvíce body pak byly vybrány jako kritéria pro rozhodovací procesy, mezi kritéria se tedy řadí: výdrž baterie, hmotnost, RAM, CPU, kapacita pevného disku, velikost obrazovky, HDMI vstup, vstup pro síťový kabel. Jednotlivé varianty byly vybrány dle autora bakalářské práce po následném schválení vedení společnosti.

První fází bylo vypočítat váhy jednotlivých kritérií, pro tento proces byla vybrána metoda Saatyho, která pro své výpočty používá Saatyho škálu.

Po výpočtu vah kritérií, které byly potřebné pro správnou aplikaci metod bazické varianty, metody TOPSIS a metody AHP, se postupovalo k druhé fázi, kterou byl proces výběru kompromisní varianty. Každá z metod měla pro kompromisní variantu stejný výsledek, jako kompromisní varianta byl vybrán notebook Lenovo ThinkBook 15 G3 ACL, který tak dosáhl díky faktu, že v testech benchmark CPU získalo nejvíce bodů. Velkou nevýhodou zde ale může být fakt, že notebook má jednu z nejmenších výdrží baterie, které jsou mezi variantami. Rovněž také pro možnost rozhodnutí byl navrhnut vedení společnosti notebook HP ProBook 450 G9, který obsadil, dle všech použitých metod vícekriteriálního rozhodování, druhé místo. Doporučen byl z důvodu delší výdrže baterie a to o 2,5 hodiny. Důvodem pro doporučení je fakt, že společnost realizuje klientské účetnictví, kde klienti často vyžadují návštěvy účetních v jejich společnostech. Následné umístění ostatních

notebooků bylo různé, v případě notebooku Lenovo V15 G2 ALC byla pořadí jiná, notebook obsadil třetí místo u bazické metody a metody TOPSIS, ale v případě metody AHP obsadil až čtvrté místo. Z velké nekonzistence pořadí dalších notebooků, byly vedení společnosti předloženy pro výběr notebooky Lenovo ThinkBook 15 G3 ACL (N1) a HP ProBook 450 G9 (N10).

6 Bibliografie

BOZORG-HADDAD, Omid, Babak ZOLGHADR-ASLI a Hugo A. LOÁICIGA, 2021. *A Handbook on Multi-Attribute Decision-Making Methods*. První. New Jersey: John Wiley & Sons. ISBN 9781119563495.

BROŽOVÁ, Helena, Milan HOUŠKA a Tomáš ŠUBRT, 2014. *Modely pro vícekriteriální rozhodování*. První. Praha: Credit. ISBN 978-80-213-1019-3.

EL ALAOUI, Mohamed, 2021. *Fuzzy TOPSIS: Logic, Approaches, and Case Studies*. První. Florida: CRC Press. ISBN 978-0367767488.

JABLONSKÝ, Josef, 2002. *Operační výzkum: kvantitativní modely pro ekonomické rozhodování*. 2. upravené vydání. Praha: Professional Publishing. ISBN 80-864-1942-8.

RAMÍK, Jaroslav a Filip TOŠENOVSKÝ, 2013. *Rozhodovací analýza pro manažery: moderní metody rozhodování*. První. Karviná: Slezská univerzita v Opavě, Obchodně podnikatelská fakulta v Karviné. ISBN 978-80-7248-843-8.

ŠUBRT, Tomáš, 2015. *Ekonomicko-matematické metody*. 2. upravené vydání. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk. ISBN 978-80-7380-563-0.

THAKKAR, Jitesh, 2022. *Multi-Criteria Decision Making*. První. Singapor: Springer verlag. ISBN 978-981-33-4745-8.

7 Seznam obrázků, tabulek, grafů a zkratk

7.1 Seznam tabulek

Tabulka 1 - Schéma Fullerova trojúhelníku (zdroj: vlastní zpracování)	22
Tabulka 2 - Přípustné varianty (zdroj: vlastní zpracování).....	37
Tabulka 3 - Tabulka přístupných variant (zdroj: vlastní zpracování).....	37
Tabulka 4 - tabulka přístupných variant upravená o stejnorodé hodnoty (zdroj: vlastní zpracování).....	38
Tabulka 5 - Tabulka přípustných kritérií použita v procesech rozhodování (zdroj: vlastní zpracování).....	38
Tabulka 6 - Sestavení tabulky pro výpočet vah Saatyho metodou (zdroj: vlastní zpracování).....	39
Tabulka 7 - Výpočet geometrického průměru (zdroj: vlastní zpracování).....	40
Tabulka 8 - Výpočet normalizovaných preferencí (zdroj: vlastní zpracování)	40
Tabulka 9 - Výchozí tabulka pro procesy vícekritériálního rozhodování (zdroj: vlastní zpracování).....	41
Tabulka 10 - Normalizovaná kritériální matice (zdroj: vlastní zpracování).....	42
Tabulka 11 - Vážená kritériální matice (zdroj: vlastní zpracování)	43
Tabulka 12 - Ideální a bazální hodnoty (zdroj: vlastní zpracování)	43
Tabulka 13 - Vzdálenosti kritérií od ideální hodnoty (zdroj: vlastní zpracování).....	44
Tabulka 14 - Vzdálenosti kritérií od bazální hodnoty (zdroj: vlastní zpracování)	44
Tabulka 15 - Výsledné relativní blízkosti k ideálnímu řešení jednotlivých variant (zdroj: vlastní zpracování).....	45
Tabulka 16 - Výsledné pořadí variant dle metody TOPSIS (zdroj: vlastní zpracování)	45
Tabulka 17 - Stanovení bazické varianty (zdroj: vlastní zpracování)	46
Tabulka 18 - Tabulka dílčího užítku (zdroj: vlastní zpracování).....	47
Tabulka 19 - Výsledné pořadí variant dle metody bazické varianty (zdroj: vlastní zpracování).....	48
Tabulka 20 - Nastavené aspirační úrovně (zdroj: vlastní zpracování).....	49
Tabulka 21 - Porovnání aspiračních úrovní s variantou N1 (zdroj: vlastní zpracování)	50
Tabulka 22 - Porovnání aspiračních úrovní s variantou N2 (zdroj: vlastní zpracování)	50
Tabulka 23 - Porovnání aspiračních úrovní s variantou N3 (zdroj: vlastní zpracování)	50
Tabulka 24 - Porovnání aspiračních úrovní s variantou N4 (zdroj: vlastní zpracování)	50
Tabulka 25 - Porovnání aspiračních úrovní s variantou N5 (zdroj: vlastní zpracování)	51
Tabulka 26 - Porovnání aspiračních úrovní s variantou N6 (zdroj: vlastní zpracování)	51
Tabulka 27 - Porovnání aspiračních úrovní s variantou N7 (zdroj: vlastní zpracování)	51
Tabulka 28 - Porovnání aspiračních úrovní s variantou N8 (zdroj: vlastní zpracování)	51
Tabulka 29 - Porovnání aspiračních úrovní s variantou N9 (zdroj: vlastní zpracování)	52
Tabulka 30 - Porovnání aspiračních úrovní s variantou N10 (zdroj: vlastní zpracování) ...	52
Tabulka 31 - Porovnání aspiračních úrovní s variantou N11 (zdroj: vlastní zpracování) ...	52
Tabulka 32 - Akceptovatelné varianty dle nastavených aspiračních úrovní (zdroj: vlastní zpracování).....	52
Tabulka 33 - Nově nastavené aspirační úrovně (zdroj: vlastní zpracování).....	53
Tabulka 34 - Implementace metody AHP na kritérium "Výdrž baterie" (zdroj: vlastní zpracování).....	54
Tabulka 35 - Součin znormalizovaných hodnot kritéria "Výdrž baterie" (zdroj: vlastní zpracování).....	55

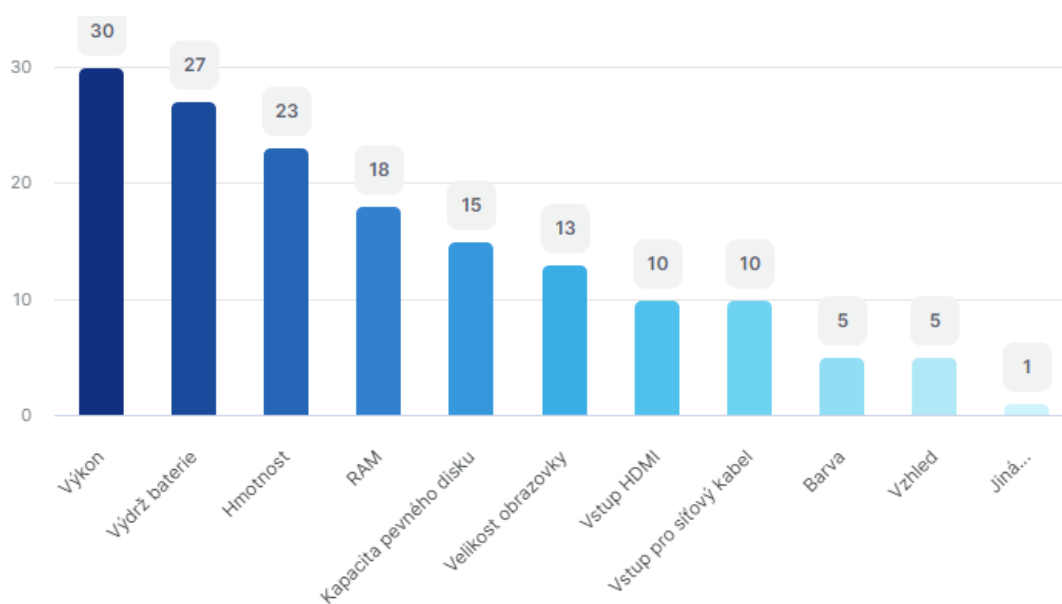
Tabulka 36 - Součin znormalizovaných hodnot kritéria "Hmotnost" (zdroj: vlastní zpracování).....	55
Tabulka 37 - Součin znormalizovaných hodnot kritéria "RAM" (zdroj: vlastní zpracování)	56
Tabulka 38 - Součin znormalizovaných hodnot kritéria "CPU" (zdroj: vlastní zpracování)	57
Tabulka 39 - Součin znormalizovaných hodnot kritéria "Kapacita pevného disku" (zdroj: vlastní zpracování).....	58
Tabulka 40 - Součin znormalizovaných hodnot kritéria "Vstup pro síťový kabel" (zdroj: vlastní zpracování).....	58
Tabulka 41 - Výsledky výpočtu metodou AHP (zdroj: vlastní zpracování).....	59
Tabulka 42 - tabulka přehledu výsledků vícekritériálního rozhodování za využití metod TOPSIS, bazické varianty a AHP (zdroj: vlastní zpracování).....	60

7.2 Seznam obrázků

Obrázek 1 - Metody kvantifikace preferencí mezi kritérii a jejich výstupy (zdroj: vlastní zpracování).....	20
Obrázek 2 - Hierarchická struktura metody AHP (zdroj: vlastní zpracování)	29
Obrázek 3 - % podíl vah jednotlivých kritérií (zdroj: vlastní zpracování)	41
Obrázek 4 - Hierarchická struktura metody AHP pro výběr pracovního notebooku (zdroj: vlastní zpracování).....	53

8 Přílohy

1. Jaké jsou pro vás důležité aspekty vašeho nového notebooku?



Příloha 1 - Bodové výsledky dotazníku (zdroj: vlastní zpracování)