

UNIVERZITA PARDUBICE

FAKULTA EKONOMICKO-SPRÁVNÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2025

Markéta Dibelková

Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní

Vícekriteriální rozhodování a možnosti jeho využití v rámci řízení podniku

Bakalářská práce

2025

Markéta Dibelková

Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní
Akademický rok: 2024/2025

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Markéta Dibelková**
Osobní číslo: **E22079**
Studijní program: **B0413A050008 Ekonomika a management**
Specializace: **Management podniku**
Téma práce: **Vícekritériální rozhodování a možnosti jeho využití v rámci řízení podniku**
Zadávací katedra: **Ústav matematiky a kvantitativních metod**

Zásady pro vypracování

Cílem práce je aplikovat vybrané metody vícekritériálního rozhodování na konkrétní rozhodovací problém z podnikové praxe a následně vybrat optimální variantu řešení.

Osnova:

- Základní pojmy vícekritériálního rozhodování.
- Vybrané metody vícekritériálního rozhodování.
- Formulace rozhodovacího problému.
- Řešení rozhodovacího problému a výběr optimální varianty.

Rozsah pracovní zprávy: **cca 35 stran**
Rozsah grafických prací:
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

FIALA, Petr. *Modely a metody rozhodování*. VŠE Praha, 2013. ISBN 978-80-2451-981-4.
FOTR, Jiří, DĚDINA, Jiří a HRÚZOVÁ, Helena. *Manažerské rozhodování*. Ekopress Praha. 2003. ISBN 9788086119694.
FOTR, Jiří a ŠVECOVÁ, Lenka. *Manažerské rozhodování – Postupy, metody a nástroje*. Ekopress Praha. 2010. ISBN 9788086929590.
FRIEBELOVÁ, Jana a KLICNAROVÁ, Jana. *Rozhodovací modely pro ekonomy*. JČU České Budějovice. 2007. ISBN 978-80-7394-035-5.

Vedoucí bakalářské práce: **Mgr. Hana Boháčová, Ph.D.**
Ústav matematiky a kvantitativních metod

Datum zadání bakalářské práce: **1. září 2024**
Termín odevzdání bakalářské práce: **30. dubna 2025**

prof. Ing. Jan Stejskal, Ph.D. v.r.
děkan

L.S.

doc. Ing. Michaela Kotková Stříteská, Ph.D. v.r.
garant studijního programu

V Pardubicích dne 1. září 2024

Prohlašuji:

Práci s názvem Vícekriteriální rozhodování a možnosti jeho využití v rámci řízení podniku jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 7/2019 Pravidla pro odevzdávání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 25. 04. 2025

Markéta Dibelková v.r.

PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych ráda poděkovala všem, kteří mě během zpracování bakalářské práce podporovali a dodávali motivaci. Zvláštní poděkování patří mé vedoucí práce Mgr. Haně Boháčové, Ph.D., za její odborné vedení, cenné rady, vstřícnost a trpělivost, které mi byly při vypracování této práce velkou oporou.

ANOTACE

Cílem této práce je představit vybrané metody vícekriteriálního hodnocení a aplikovat je na konkrétní rozhodovací problém fiktivní společnosti EcoSolutions s.r.o., která se rozhoduje o nákupu notebooků pro své zaměstnance. Teoretická část přibližuje základní pojmy rozhodování a popisuje konkrétní rozhodovací metody. Praktická část obsahuje formulaci rozhodovacího problému, vymezení hodnoticích kritérií a variant, následovanou aplikací uvedených metod. Výsledky jednotlivých metod jsou porovnány a na jejich základě je doporučena optimální varianta. Práce dokládá praktický přínos vícekriteriálního rozhodování pro rozhodování v podnikovém prostředí.

KLÍČOVÁ SLOVA

Vícekriteriální rozhodování, rozhodovací proces, rozhodovací metody, podnikové řízení, kritéria, váhy

TITLE

Multi-criteria decision-making and its possibilities of use in business management

ANNOTATION

The aim of this thesis is to present selected multi-criteria evaluation methods and apply them to a specific decision-making problem of the fictional company EcoSolutions s.r.o., which is deciding on the purchase of laptops for its employees. The theoretical part introduces the basic concepts of decision-making and describes specific decision-making methods. The practical part includes the formulation of the decision-making problem, definition of evaluation criteria and alternatives, followed by the application of the selected methods. The results of the individual methods are compared, and based on that the optimal variant is recommended. The thesis demonstrates the practical benefit of multi-criteria decision-making for decision-making in a business environment.

KEYWORDS

Multi-criteria decision-making, decision-making process, decision-making methods, business management, criteria, weights

OBSAH

SEZNAM ILUSTRACÍ A TABULEK.....	10
ÚVOD.....	11
METODIKA.....	12
1 ZÁKLADNÍ POJMY VÍCEKRITERIÁLNÍHO ROZHODOVÁNÍ.....	13
1.1 Rozhodování.....	13
1.2 Manažerské rozhodování.....	14
1.3 Vícekriteriální rozhodování.....	15
1.4 Prvky rozhodovacího procesu.....	15
1.5 Fáze rozhodovacího procesu.....	18
1.6 Klasifikace rozhodovacích problémů.....	19
1.6.1 Klasifikace podle struktury problémů.....	19
1.6.2 Klasifikace podle znalosti důsledků rozhodnutí.....	20
2 VYBRANÉ METODY VÍCEKRITERIÁLNÍHO ROZHODOVÁNÍ.....	23
2.1 Metody stanovování vah.....	23
2.1.1 Metoda pořadí.....	23
2.1.2 Bodovací metoda.....	23
2.1.3 Fullerův trojúhelník.....	24
2.1.4 Saatyho metoda.....	24
2.2 Metody vícekriteriálního hodnocení variant.....	25
2.2.1 Metoda aspiračních úrovní.....	25
2.2.2 Metoda váženého součtu.....	26
2.2.3 Saatyho analytický hierarchický proces.....	27
2.2.4 Metoda TOPSIS.....	28
3 FORMULACE ROZHODOVACÍHO PROBLÉMU.....	30
3.1 Identifikace potřeby a cíl rozhodování.....	30
3.1.1 Rozdělení potřeb mezi pracovní týmy.....	30
3.1.2 Rozpočtové omezení.....	31

3.1.3 Cíl rozhodování.....	31
3.2 Stanovení kritérií rozhodování.....	31
3.3 Stanovení variant rozhodování	33
3.3.1 Přehled dostupných modelů notebooků	33
3.3.2 Zdroje informací o variantách.....	36
4 ŘEŠENÍ ROZHODOVACÍHO PROBLÉMU A VÝBĚR OPTIMÁLNÍ VARIANTY	37
4.2 Aplikace zvolených metod.....	37
4.1.1 Metoda aspiračních úrovní.....	38
4.1.2 Metoda váženého součtu	40
4.1.3 Saatyho analytický hierarchický proces.....	44
4.1.4 Metoda TOPSIS	47
4.2 Interpretace výsledků.....	50
ZÁVĚR	53
POUŽITÁ LITERATURA	55

SEZNAM ILUSTRACÍ A TABULEK

Obrázek 1 Typy rozhodovacích problémů podle úrovní řízení	20
Tabulka 1 Slovní popis Saatyho hodnotící škály	25
Tabulka 2 Přehled hodnot kritérií všech vybraných variant	38
Tabulka 3 Hodnoty aspiračních úrovní v prvním kole	38
Tabulka 4 Hodnoty aspiračních úrovní v druhém kole.....	39
Tabulka 5 Přehled ohodnocení kritérií.....	41
Tabulka 6 Horní a dolní hranice kritérií	42
Tabulka 7 Normalizované hodnoty.....	42
Tabulka 8 Vážená matice.....	43
Tabulka 9 Přehled seřazených variant podle výsledného užitku	43
Tabulka 10 Saatyho matice pro hodnocení kritérií	44
Tabulka 11 Saatyho matice pro kritérium - cena.....	45
Tabulka 12 Saatyho matice pro kritérium - velikost operační paměti RAM.....	45
Tabulka 13 Saatyho matice pro kritérium - kapacita baterie	45
Tabulka 14 Saatyho matice pro kritérium - hmotnost	46
Tabulka 15 Saatyho matice pro kritérium - rozlišení displeje	46
Tabulka 16 Saatyho matice pro kritérium - bonusy.....	46
Tabulka 17 Přehled výsledných hodnot ze Saatyho matic a vah kritérií	47
Tabulka 18 Výsledné užitky a pořadí variant	47
Tabulka 19 Úprava vstupních dat pro metodu TOPSIS	48
Tabulka 20 Normalizovaná kritériální matice	48
Tabulka 21 Matice po aplikaci vah kritérií.....	49
Tabulka 22 Ideální a bazální varianta	49
Tabulka 23 Výsledné ohodnocení variant	50
Tabulka 24 Přehled výsledků jednotlivých metod.....	51

ÚVOD

Rozhodování je neodmyslitelnou součástí každodenní činnosti manažerů na všech úrovních řízení. V dynamickém prostředí současného podnikání jsou rozhodovací situace často komplikované množstvím faktorů, které je třeba brát v úvahu. Z toho důvodu se stále více uplatňují metody vícekriteriálního rozhodování, které umožňují efektivně zohlednit více aspektů najednou, a tím dospět k objektivnějším a komplexnějším závěrům. Tato bakalářská práce se zaměřuje právě na problematiku vícekriteriálního rozhodování a jeho praktické využití v podnikovém řízení.

Cílem práce je představit základní principy vícekriteriálního rozhodování, popsat vybrané metody a následně je aplikovat na konkrétní rozhodovací problém ve fiktivní společnosti EcoSolutions s.r.o. Hlavním předmětem analýzy je výběr nejvhodnějšího modelu notebooku pro dva pracovní týmy s ohledem na omezený rozpočet a různá hodnotící kritéria. Tímto způsobem je demonstrována schopnost vícekriteriálních metod přispět k efektivnímu a racionálnímu rozhodování v podmínkách reálného podniku.

V teoretické části jsou nejprve vymezeny základní pojmy spojené s rozhodovacím procesem, přičemž důraz je kladen na specifika manažerského a vícekriteriálního rozhodování. Pozornost je věnována také jednotlivým fázím rozhodovacího procesu, jeho prvkům a klasifikaci rozhodovacích problémů podle různých hledisek. Dále je zde podrobně popsán výběr metod vícekriteriálního rozhodování, které jsou vhodné pro podnikové využití. V praktické části je prostřednictvím modelového příkladu ve fiktivní firmě EcoSolutions s.r.o. formulován konkrétní rozhodovací problém. Jsou definována rozhodovací kritéria, jednotlivé varianty řešení a rozpočtová omezení. Následně jsou na tento problém aplikovány čtyři metody vícekriteriálního rozhodování. Pomocí těchto metod je provedeno komplexní hodnocení variant a výběr optimálního řešení. Na závěr jsou získané výsledky jednotlivých metod porovnány a vzájemně zhodnoceny. Práce se snaží ukázat, jak různé metody mohou vést k odlišným doporučením a jak je možné tyto rozdíly interpretovat v kontextu praktického rozhodování. Výsledkem je návrh nejvhodnější varianty pro podnik a zhodnocení přínosu vícekriteriálního přístupu pro efektivní rozhodovací procesy v řízení organizace.

METODIKA

Cílem této práce bylo ověřit možnosti využití vícekriteriálního rozhodování v podnikovém řízení prostřednictvím praktické aplikace vybraných metod na konkrétní rozhodovací problém. Výzkum se zaměřil na analýzu výběru optimální varianty notebooku pro pracovní týmy fiktivní společnosti EcoSolutions s.r.o., a to na základě vícero předem stanovených kritérií.

Práce nevycházela z tradičního výzkumu např. využití dotazníku či rozhovoru, ale z modelového výzkumného rámce, jehož výstupem je porovnání metod vícekriteriálního hodnocení a doporučení optimální varianty řešení. Výzkumné otázky tedy nebyly formulovány jako hypotézy, ale jako praktické zadání rozhodovací úlohy. Která z dostupných variant notebooků nejlépe splňuje požadavky firmy? Jak se liší výsledky hodnocení podle různých vícekriteriálních metod?

Výběr vzorku představoval soubor pěti konkrétních modelů notebooků. Ty byly vybrány na základě aktuální nabídky na trhu s využitím veřejně dostupných údajů ze stránek Alza.cz. Při výběru bylo zohledněno stanovené rozpočtové omezení do 23 000 Kč za kus. Kritéria hodnocení vycházela z požadavků jednotlivých pracovních týmů - kapacita baterie, hmotnost, RAM, cena, displej, doplňkové funkce.

Výzkumná metoda spočívala v aplikaci čtyř známých metod vícekriteriálního hodnocení: metoda aspiračních úrovní, metoda váženého součtu, analytický hierarchický proces a metoda TOPSIS. Tyto metody byly zvoleny s cílem porovnat různé přístupy k vícekriteriálnímu rozhodování od jednodušších výpočtových postupů až po složitějších metody zahrnující subjektivní hodnocení, jako je AHP. Jednotlivá kritéria byla ohodnocena pomocí vah, které vyjadřovaly jejich relativní význam pro uživatele.

Zpracování dat probíhalo formou normalizace hodnot kritérií, výpočtu vážených součtů, párového porovnání a měření vzdálenosti od ideálních řešení. V každé metodě byly použity specifické výpočetní vzorce uvedené v odborné literatuře, které umožnily kvantitativně vyhodnotit každou variantu. Následně byly výsledky jednotlivých metod porovnány a byla navržena optimální varianta z hlediska celkové výhodnosti.

1 ZÁKLADNÍ POJMY VÍCEKRITERIÁLNÍHO ROZHODOVÁNÍ

V úvodu této kapitoly budou objasněny základní pojmy spojené s rozhodováním, jeho procesem a problémem. Následně bude pozornost věnována manažerskému a vícekriteriálnímu rozhodování a budou přiblíženy prvky rozhodovacího procesu a jeho fáze. Na závěr kapitoly proběhne klasifikace rozhodovacího problému, jak podle struktury, tak podle znalosti důsledků. Teoretické poznatky uvedené v této kapitole vytvoří základ pro následující části práce, které se zaměří na popis jednotlivých metod a následnou aplikaci v praktické části.

1.1 Rozhodování

„Rozhodování je proces výběru mezi alternativními způsoby jednání za účelem dosažení cílů a záměrů.“ (Chiheb et al., 2019, s. 2) Rozhodování je strukturovaným procesem výběru cesty specifickým (nenáhodným) způsobem. Jde o sled jednotlivých činností formulovaných tzv. fázemi rozhodovacího procesu. Jejich návaznost má jasně definovanou strukturu na základě logického a racionálního uvažování. Rozhodování je prováděno jednotlivcem nebo skupinou za účelem dosažení stanoveného cíle nebo dílčích vytyčených cílů. (Mašín, 2020)

Vlastním obsahem rozhodování je porovnávání možností řešení podle stanovených kritérií a jejich hodnocení, posouzení kritických míst, hodnocení rizik a výběr optimálního řešení vzhledem k cíli rozhodování. Rozhodovací procesy jsou běžnou činností manažerských pracovníků, kterými má být zajištěno dosažení stanoveného cíle. Manažer může rozhodovací proces provádět sám jako řídicí pracovník nebo prostřednictvím vícečlenného řídicího orgánu. Obecně nabývají manažerská rozhodnutí dvou možných podob: rozhodnutí programové a neprogramové. Programová rozhodnutí jsou prováděna v podmínkách určitosti (jistoty). Většinou jde o opakované úkoly, rutinní rozhodnutí a rozhodnutí na základě úplných informací vzhledem ke kritériím. Postup pak využívá pravidla a standardizované postupy. Neprogramovaná rozhodnutí jsou činěna v podmínkách neurčitosti, nejistoty nebo rizika. Jde o složité či ojedinělé úkoly nebo úkoly nesoucí vážná rizika z dopadů volby špatného řešení. Postupy mohou vycházet z vědeckých metod za využití připravených podkladů pro rozhodování (např. vícekriteriální rozhodování) nebo mohou mít podobu alternativních řešení problémů. (Periodica Academica, 2013)

Rozhodovací problém lze definovat *„existencí difference (odchylky) mezi žádoucím stavem (standardem, normou, plánem, tím, co má být) určité složky okolí rozhodovatele a jejím*

skutečným stavem. Přirozeně musí jít o diferenci nežádoucí, tj. skutečný stav je horší než stav žádaný.“ (Fotr et al. 2003, s. 13) Žádaný stav může být určen například plánem, normou nebo předchozí pozitivní zkušeností. Pokud skutečný vývoj neodpovídá těmto očekáváním, např. dojde k nárůstu zásob, poklesu prodeje nebo zvýšení nákladů, mluvíme o vzniku problému. Na možné problémy mohou upozornit i vnější signály, jako je negativní zpětná vazba od zákazníků, nespokojenost zaměstnanců nebo nepříznivé hodnocení firmy ze strany investorů. Zatímco některé problémy již nastaly a mají přímý dopad na fungování organizace, jiné mohou být pouze potenciální. Potencionální problémy jsou hrozby, které se mohou objevit v budoucnu v závislosti na vývoji vnějšího prostředí. Tyto faktory mohou mít negativní vliv např. růst cen vstupů, vstup nových konkurentů, geopolitické krize, ale i pozitivní např. zavedení inovací, rostoucí poptávka, oslabení konkurenčních firem. Včasné rozpoznání těchto změn a následně vhodná reakce může pomoci problémům předejít, nebo naopak využít vzniklé příležitosti.

1.2 Manažerské rozhodování

Manažerské rozhodování je základní činností každého manažera, která zásadně ovlivňuje úspěšnost organizace. Manažer činí rozhodnutí ve prospěch organizace, kterou zastupuje, a to v rozsahu svých kompetencí. Tato rozhodnutí jsou následně uváděna do praxe zaměstnanci, kteří mu podléhají. Rozhodovací proces je ovlivněn nejen vnějšími předpisy a vnitřními pravidly organizace, ale také osobními hodnotami a zkušenostmi manažera. Zvláště na vyšších úrovních řízení je typické, že manažer čelí složitým a nejasně vymezeným situacím, kde je obtížné přesně určit, zda rozhodnout a popřípadě. Přesto nese odpovědnost za výsledky celého kolektivu a je hodnocen podle dosažených výsledků. V rámci manažerského rozhodování je proto důležité rozlišovat nejen procesní stránku (jak rozhodovat), ale i organizační stránku (kdo a o čem rozhoduje). (Blažek, 2011)

Manažerské rozhodování je vyvoláno vznikem problému, který může být způsoben jak negativní, tak pozitivní odchylkou od očekávaného vývoje. Hlavním krokem je správná definice problému a odborné zhodnocení dostupných údajů. Nezbytné informace však nejsou vždy dostupné, a proto musí manažer využívat své zkušenosti, představitost a odborné znalosti k práci s neurčitými modely rozhodovacích situací. (Pitra, 2007)

Rozhodování je v managementu vnímáno jako paralelní funkce, která prostupuje všemi ostatními manažerskými činnostmi a propojuje analytickou fázi s implementací. V praxi se uplatňují dva přístupy k rozhodování. Normativní přístup se zaměřuje na tvorbu modelů a analýzu rozhodovacích situací. Popisný se snaží pochopit a předvídat reakci lidí zapojených do

rozhodovacího procesu. Oba přístupy se v praxi prolínají a vzájemně doplňují. Výsledek rozhodování je ovlivněn nejen odborností, ale i osobnostními rysy manažera, jako je odvaha, sklon k riziku či zkušenost s podobnými situacemi. Manažer se často rozhoduje pod tlakem času, v podmínkách omezené racionality a vysoké odpovědnosti. (Vodáček a Vodáčková, 2009)

1.3 Vícekriteriální rozhodování

Vícekriteriální rozhodování představuje proces, který umožňuje činit rozhodnutí v situacích, kdy musíme zohlednit více často protichůdných kritérií. Tento přístup se využívá tam, kde nestačí jedno měřítko pro posouzení variant, ale je třeba vyhodnotit alternativy podle celé řady hledisek. Problematiku vícekriteriálního rozhodování lze rozdělit do dvou hlavních skupin. Rozhodování podle více atributů se zaměřuje na výběr nejlepší možnosti z předem daného souboru variant. Každá alternativa je popsána pomocí několika atributů (vlastností) a cílem je vybrat tu, která nejlépe odpovídá preferencím rozhodovatele. Druhou skupinou je rozhodování podle více cílů. Na rozdíl od první skupiny se zde nevybírání z existujících možností, ale navrhuje se nové alternativy, které co nejlépe splňují více definovaných cílů.

Vícekriteriální rozhodování se hojně využívá v různých oblastech praxe např. v ekonomii, výrobě, armádě, stavebnictví, ale také při hodnocení projektů, investičním rozhodování, posuzování ekonomické efektivity či při hodnocení pracovníků. Techniky tohoto typu rozhodování pomáhají porovnat více alternativ na základě hodnot a preferencí rozhodovatele. Rozhodovací proces v tomto případě znamená nejen identifikaci různých možností, ale zejména výběr té, která je nejvíce v souladu s cíli, potřebami a hodnotami konkrétní osoby nebo organizace. (Gavade, 2014)

1.4 Prvky rozhodovacího procesu

Rozhodovací proces zahrnuje několik základních prvků. Každý z těchto prvků má svou nezastupitelnou roli, přičemž jejich správné pochopení a aplikace zajišťují kvalitu konečného rozhodnutí, které budou představeny v této kapitole.

Cíl rozhodování

Cíl rozhodování představuje žádoucí stav, kterého chce organizace dosáhnout prostřednictvím řešení daného problému. Často nastává situace, kde se nesleduje pouze jeden cíl, ale více cílů současně. Tyto dílčí cíle mohou být komplementární, nebo konfliktní. Komplementární cíle jsou ve vzájemném souladu. Může jít například o zlepšení kvality, zkrácení dodacích lhůt a posílení zákaznického servisu. Konfliktní cíle jsou takové cíle, kdy dosažení jednoho může

ztížit nebo znemožnit dosažení druhého. Typickým příkladem je situace, kdy firma chce snižovat náklady a zároveň zvyšovat spokojenost zákazníků. Cíle mohou být vyjádřeny číselně nebo slovně. Očekávané hodnoty cílů, které se chce firma dosáhnout, se označují jako aspirační úrovně. (Fotr et al., 2003)

Kritéria hodnocení

Kritéria hodnocení znázorňují klíčová hlediska, která jsou použita k posouzení výhodnosti jednotlivých variant rozhodování. Kritéria jsou vybrána rozhodovatelem tak, aby pomocí nich bylo možné dosáhnout stanovených cílů. Slouží jako nástroj pro systematické porovnání alternativ. Existují dva typy - výnosová kritéria (čím vyšší hodnota, tím lépe) a nákladová (čím nižší hodnota, tím lépe). Dále lze dělit na kvantitativní a kvalitativní. Kvantitativní kritéria jsou přesně měřitelná, zatímco kvalitativní kritéria mají širší náplň a často zahrnují sociální či politické aspekty. Jednotlivá kritéria mohou být jednoho charakteru nebo kombinací charakteru více oborů, např. ekonomické, technické, materiální, etické, estetické a jiné. (Fotr et al., 2003)

Fotr (2010) ve své studii uvádí, že by soubor hodnotících kritérií měl vycházet z cílů rozhodovatele. Každému důležitému cíli má odpovídat konkrétní kritérium. Kritéria by měla postihovat jak pozitivní, tak negativní dopady, včetně těch dlouhodobých. Je důležité zohlednit i zájmy dotčených stran, aby nedošlo ke komplikacím při realizaci. Kritéria musí být relevantní pro všechny varianty. Ta kritéria, která nerozlišují nebo zvýhodňují jen jednu variantu, by měla být vyřazena. Stejně tak není vhodné zahrnovat kritéria s téměř stejnými hodnotami u všech variant. Jeden cíl lze hodnotit více kritérii, ale je třeba se vyhnout jejich překrývání. Zároveň by měl soubor kritérií splňovat nejen tyto obecné zásady, ale i několik specifických požadavků, které zajišťují jeho použitelnost v dalších fázích rozhodování. Kritéria by měla být úplná, tedy schopná zachytit všechny relevantní dopady variant tj., přímé, nepřímé, pozitivní i negativní. Dále by měla být zachována operacionalita, tedy jasně definovaná a měřitelná kritéria, aby je bylo možné jednoznačně interpretovat a aplikovat. Soubor kritérií by měl být také bez redundance, tedy bez zbytečného překrývání, kde každý aspekt problému je hodnocen pouze jednou. Měl by mít minimální rozsah, což znamená co nejmenší počet kritérií při zachování jejich informační hodnoty, aby se usnadnilo hodnocení variant. A v neposlední řadě je důležitá nezávislost kritérií, tedy snaha minimalizovat jejich vzájemné závislosti.

Subjekt rozhodování

Subjekt je ten, kdo činí rozhodnutí. Může jít o jednotlivce nebo skupinu lidí. U kolektivního rozhodování se může využít hlasování nebo dosažení konsenzu. U rozhodování s individuálním subjektem se v praxi často na přípravě rozhodnutí podílí širší tým, i když rozhoduje jedinec. Rozlišují se statutární rozhodovatel, který má formální pravomoc a odpovědnost za rozhodnutí a skutečný rozhodovatel, který fakticky volbu provádí. (Fotr et al., 2003)

Objekt rozhodování

Objektem rozhodování je oblast, které se rozhodování týká. Tato oblast je úzce spojena s formulací problému, vytyčením cílů řešení a samotným rozhodováním. Přesné vymezení je důležité pro pochopení situace a následnou analýzu variant řešení. (Fotr et al., 2003)

Varianty rozhodování

Varianty rozhodování představují konkrétní možnosti, mezi kterými rozhodovatel volí. Existují dvě možnosti, jak lze variant dosáhnout. Varianty mohou být předem dané, nebo u složitějších problémů vytvořené procesem. Pro rozhodování je důležité předem rozlišit dominovanou a nedominovanou variantu. Dominovaná varianta je taková varianta, která je z hlediska všech kritérií horší nebo nanejvýš stejně dobrá jako jiná varianta. To znamená, že existuje alespoň jedna jiná varianta, která má ve všech ohledech (kritériích) stejné nebo lepší hodnocení a v alespoň jednom z nich je lepší. Tuto variantu tedy lze nahradit jinou jednoznačně výhodnější alternativou. Naopak, nedominovaná varianta je taková, pro kterou neexistuje žádná jiná varianta, která by ji převyšovala ve všech kritériích současně. Tato varianta se proto považuje za rozumného kandidáta pro optimální řešení. Důsledky variant se týkají předpokládaných dopadů jednotlivých rozhodnutí na firmu a její okolí např. na náklady, kvalitu, zaměstnance nebo životní prostředí. (Fotr et al., 2003; Ramík, 1999)

Stavy světa

Stavy světa neboli scénáře jsou budoucí situace ovlivňující důsledky zvolených variant rozhodnutí. Tyto situace nejsou jisté a vzájemně se vylučují. Jsou významným faktorem zejména při rozhodování za rizika nebo nejistoty, kde není zaručený jednoznačný výsledek. (Fotr et al., 2003)

1.5 Fáze rozhodovacího procesu

V literatuře existuje více modelů rozhodování standardizovaných s různým počtem jejich fází. Jedna z nejznámějších teorií rozhodovacího procesu teorie Simona (1977), kterou dále cituje Hadi et al. (2016) definuje čtyři fáze rozhodování: analýza okolí, návrh řešení, volba řešení a kontrola výsledků. V průběhu první fáze zvané analýza prostředí jde o skenování problémové situace, při které je nutno se rozhodovat. Druhá fáze pojmenovaná jako návrh řešení se zaměřuje na nalezení, definování a analýzu možných postupů, příležitostí a výsledků. Fáze volba řešení hodnotí varianty navržené v předchozí fázi. Vede k přesnému výběru varianty určené k realizaci. Závěrečnou fází je kontrola výsledků, kdy jsou po aplikaci navrhovaného řešení do praxe hodnoceny skutečně dosažené výsledky. Jde tedy o retrospektivní kontrolu dosavadního výsledku rozhodovacího procesu vzhledem ke stanovenému cíli. Výsledky závěrečné fáze mohou rozhodovací proces ukončit nebo vést k novému rozhodovacímu procesu.

Podrobnější členění popisuje například Fotr et al. (2010), kteří v rámci rozhodovacího procesu rozlišují až osm fází. První fází je identifikace rozhodovacích problémů, která vychází z analýzy prostředí, identifikace problémů a nalezení situací, které vyžadují nějaké řešení. Výsledkem první fáze je zjištění potřeby a iniciace zahájení rozhodovacího procesu. V další fázi pojmenované jako analýza a formulace rozhodovacích problémů má dojít k hlubšímu poznání zjištěného problému. Zejména jde o objasnění příčin jeho vzniku a požadavků na změny, které mají být vyvolány řešením. Výstupem druhé fáze je formulace rozhodovacího problému. Následuje výběr a stanovení kritérií, podle nichž budou hodnoceny a posuzovány možné varianty řešení. Čtvrtá fáze je zaměřena právě na tvorbu variant řešení vzhledem k rozhodovacímu problému. Cílem je popsat varianty řešení jako stanovený cíl a vytyčit dílčí cíle vedoucí k požadovanému výsledku, které zajistí správný směr činností vedoucí k dosažení řešení problému. Pátá fáze definuje důsledky možných variant. Popisuje předpokládané dopady jednotlivých variant řešení. Výsledkem je popsání silných a slabých stránek variant řešení z hlediska stanovených kritérií. Šestá fáze porovnává zjištěné důsledky analýzy rizik a předností. Na základě tohoto posouzení je vybrána optimální varianta určená k realizaci nebo preferenční uspořádání variant, které seřazuje možné varianty podle celkové výhodnosti vzhledem ke kritériím a možným dopadům jejich výběru. Následným krokem je realizace zvolené varianty. V této etapě je vybrané optimální řešení implementováno do praxe. Závěr rozhodovacího procesu představuje zpětná vazba v podobě kontroly výsledků realizované varianty. Toto vyhodnocení může být realizováno s různě dlouhým odstupem času po uvedení řešení do praxe. Zkoumá dopady zvoleného řešení, analyzuje funkčnost jeho použití a

kontroluje vyvolané změny vzhledem k stanovenému cíli. Výsledkem může stejně jako u výše popisovaného modelu fázi rozhodování být ukončení rozhodovacího procesu nebo jeho cyklické opakování, dokud řídicí orgán nerozhodne o tom, že řešení splňuje stanovený cíl.

1.6 Klasifikace rozhodovacích problémů

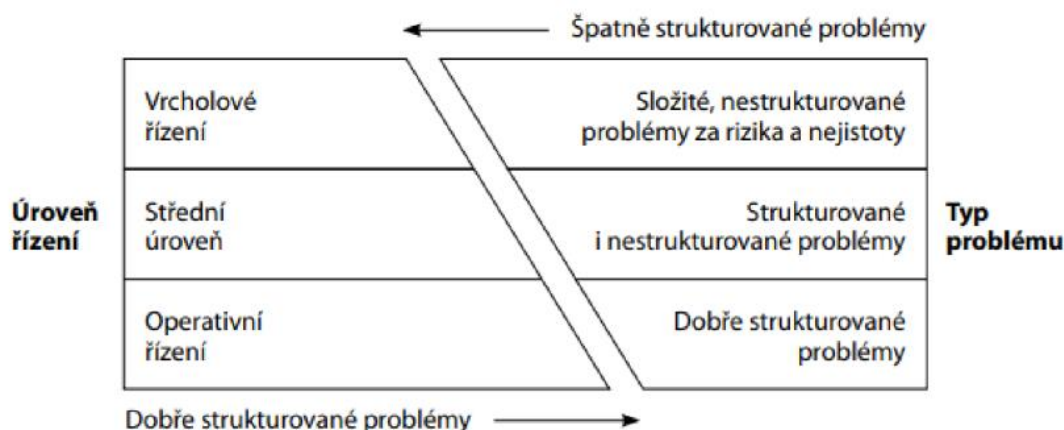
Rozhodovací problémy mohou mít velmi odlišnou povahu. Aby bylo možné efektivně řešit rozhodovací problémy, je nezbytné je nejprve správně klasifikovat. Kapitola se zaměří na dvě základní klasifikace podle složitosti a podle znalosti důsledků jednotlivých rozhodnutí. Tato klasifikace umožňuje nejen lepší pochopení povahy problému, ale také výběr vhodných metod a nástrojů pro jeho řešení.

1.6.1 Klasifikace podle struktury problémů

Dobře strukturované problémy, někdy označované také jako programované, se typicky vyskytují na nižších úrovních řízení, kde se často opakují a lze je řešit pomocí zavedených postupů. Tyto problémy jsou charakteristické tím, že proměnné, s nimiž se pracuje, jsou zpravidla kvantifikovatelné a hodnocení alternativ se opírá o jedno kvantitativní kritérium. Mezi typické příklady tohoto typu rozhodování patří například plánování využití výrobní kapacity nebo přiřazování pracovníků ke strojům.

Naopak špatně strukturované problémy bývají řešeny především na vyšších úrovních řízení a vyznačují se tím, že jsou většinou unikátní, neopakovatelné a vyžadují tvůrčí přístup. Neexistují pro ně standardizované metody řešení. Rozhodovatel musí spoléhat na své dosavadní zkušenosti a znalosti. V mnoha případech však hraje významnou roli pouze intuice. Tento typ problémů zpravidla zahrnuje velké množství proměnných ovlivňujících výsledek, které často pocházejí jak z vnitřního prostředí organizace, tak z jejího okolí. Dále je charakteristický omezenou dostupností přesných údajů, nepředvídatelnými změnami v okolí firmy, přítomností více kritérií pro hodnocení variant a složitou interpretací vstupních dat i proměnných popisujících prostředí. Příklady špatně strukturovaných rozhodovacích úloh zahrnují např. rozhodování o nastavení organizační struktury nebo výběru nových technologií.

Obrázek 1 Typy rozhodovacích problémů podle úrovní řízení



Zdroj: Fotr et al. (2003, s. 20)

Lze se setkat s rozhodovacími situacemi, které kombinují prvky obou kategorií. V praxi se totiž většina problémů pohybuje někde mezi těmito dvěma póly. Rutinní rozhodnutí mohou být komplikována novými okolnostmi a naopak. Některé složité problémy se časem mohou stát lépe uchopitelnými a méně náročnými díky získané zkušenosti. (Fotr et al., 2003)

1.6.2 Klasifikace podle znalosti důsledků rozhodnutí

Rozhodování za jistoty představuje situaci, kdy má rozhodovatel k dispozici veškeré potřebné informace o budoucích stavech světa a důsledcích jednotlivých variant rozhodnutí. V takovém případě lze jednoznačně určit, která varianta je optimální, protože zde neexistuje žádná nejistota ani riziko. Tento způsob rozhodování je považován za nejjednodušší, jelikož umožňuje použití přesných metodických postupů. Typickým znakem rozhodování za jistoty je plná předvídatelnost důsledků. Každá alternativa má jasně definovaný výsledek, který je znám již před samotným rozhodnutím. Rozhodovatel se nemusí zabývat pravděpodobnostmi ani odhady, protože všechny relevantní informace jsou známy a neměnné. Jako příklad může sloužit výběr mezi několika dodavateli, kdy jsou přesně známy všechny důležité parametry, jako je cena, kvalita či dodací lhůty. V takovém případě může rozhodovatel jednoduše porovnat jednotlivé alternativy podle stanovených kritérií a zvolit tu nejvýhodnější. (Botek a Adamec, 2004)

Rozhodování za nejistoty nastává, když rozhodovatel nemá dostatečné informace o pravděpodobnosti výskytu jednotlivých budoucích stavů světa ani o jejich důsledcích. Tato situace je typická pro dynamické a komplexní prostředí, kde nelze kvantifikovat riziko ani předvídat výsledky s dostatečnou přesností. Rozhodování za nejistoty se vyznačuje několika klíčovými rysy. Především chybí možnost stanovit pravděpodobnosti jednotlivých budoucích

stavů. Rozhodovatel tedy nemá k dispozici kvantitativní odhady, které by mu pomohly předvídat vývoj situace. Často se spoléhá na expertní odhady nebo historické analogie. Rozhodovatel musí zohlednit a vyvážit různorodé a často protichůdné cíle např. ekonomické aspekty, dopady na životní prostředí nebo sociální hlediska. Rozhodování za nejistoty je proto obvykle komplexní a vyžaduje širší pohled, schopnost práce s neúplnými informacemi a citlivost k různým variantám vývoje. (Fotr et al.,2010; Chobot, 2011) Existuje několik metod, pomocí kterých se rozhodování za nejistoty řeší.

Pravidlo maxmax: Toto pravidlo se vyznačuje optimistickým přístupem. Rozhodovatel spoléhá na to, že nastane nejpříznivější možný vývoj situace. Na základě této představy volí tu variantu, která může přinést nejvyšší dosažitelný výsledek.

Pravidlo maxmin: Toto pravidlo se naopak vyznačuje přístupem pesimistickým. Rozhodovatel zde předpokládá, že se situace vyvine v nejhorším možném směru, a proto vybírá variantu, která má v takovém případě ze všech nejpříznivějších variant ten nejlepší výsledek.

Hurwitzovo kritérium: Kombinuje pravidlo maxmax a maxmin pomocí koeficientu optimismu α . Celkové hodnocení alternativy H se vypočítá pomocí vzorce

(1)

$$H = \max a_{ij} \times \alpha + \min a_{ij} \times (1 - \alpha),$$

kde $\max a_{ij}$ značí optimistický výstup a $\min a_{ij}$ pesimistický výstup.

Savageovo pravidlo: Zaměřuje se na minimalizaci maximální ztráty oproti ideální volbě. Vytvoří se matice ztracených příležitostí. Hodnoty v této matici lze získat odečtením hodnoty kritéria varianty od maximální hodnoty v daném sloupci (stavu světa). Z matice se vybere alternativa s nejnižší maximální ztrátou.

Laplaceovo kritérium: Předpokládá stejnou pravděpodobnost všech stavů a vybírá alternativu s nejvyšší průměrnou hodnotou důsledků. (Fiala, 2013; Kropáč, b.r.)

Rozhodování za rizika vychází z toho, že známe možné budoucí stavy a zároveň i pravděpodobnosti, s jakými mohou nastat. V takových situacích se při hodnocení jednotlivých variant využívají metody založené na očekávaných hodnotách. Jedním z nejběžnějších přístupů je pravidlo očekávané střední hodnoty, podle kterého je optimální ta varianta, která má nejvyšší průměrný (očekávaný) výnos. Tento přístup je velmi rozšířený. Nevýhodou je, že nezohledňuje kolísání výsledků jednotlivých variant. Proto se v praxi často používá také pravidlo očekávané

střední hodnoty a rozptylu, které kromě průměrného výnosu bere v úvahu i rozptyl jako míru rizika. Rozptyl ukazuje, jak moc se mohou výsledky odchýlovat od průměru. (Fotr et al., 2010; Kropáč, b. r.)

2 VYBRANÉ METODY VÍCEKRITERIÁLNÍHO ROZHODOVÁNÍ

Kapitola se zaměřuje na vybrané metody vícekriteriálního rozhodování, které umožňují efektivně porovnat a vyhodnotit dostupné varianty. Pozornost je věnována jak metodám určení vah jednotlivých kritérií, tak postupům samotného hodnocení variant. Popsané metody se liší nejen svou náročností a přesností, ale i vhodností použití v konkrétních rozhodovacích situacích.

2.1 Metody stanovování vah

Při vícekriteriálním rozhodování je podstatnou součástí stanovení vah jednotlivých kritérií. „Váhy kritérií (někdy nazývané též koeficienty významnosti) jsou číselně vyjádřeným odrazem jejich významnosti, resp. důležitosti sledovaných cílů firmy, které jsou transformovány právě do jednotlivých kritérií.“ (Fotr et al., 2010, s. 163) Správné určení vah je zásadní pro dosažení objektivního a spolehlivého výsledku, jelikož ovlivňuje celkové hodnocení jednotlivých variant. V této kapitole budou popsány vybrané metody, které umožňují určit váhy podle různých přístupů a požadavků rozhodovatele.

2.1.1 Metoda pořadí

Tato technika patří mezi nejjednodušší přístupy k určení významnosti kritérií. Její podstata spočívá v seřazení kritérií podle jejich důležitosti pro rozhodovatele od nejdůležitějšího po nejméně významné. Body se dále přiřazují podle pozice v žebříčku. Nejdůležitější kritérium získává k bodů, kde k je celkový počet kritérií, druhé $k - 1$ bodů až po nejméně důležité s hodnotou 1. Vypočtené body b_i se přepočítají na váhy v_i vzorcem

(2)

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

(Fiala, 2013)

2.1.2 Bodovací metoda

Tento přístup spočívá v přímém ohodnocení každého kritéria body z předem stanovené škály. Výběr bodové stupnice by měl vycházet z rozdílů v důležitosti jednotlivých kritérií. Doporučuje se předem promyslet vztah mezi nejvýznamnějším a nejméně významným kritériem, protože tato dvě kritéria budou určovat rozsah stupnice. Například pětibodová stupnice nabízí menší

rozlišovací schopnost, zatímco devítibodová umožňuje přesnější odstupňování. Kritériím, která jsou považována za důležitější, je přiřazován vyšší počet bodů. Body se následně mohou přepočítat na váhy stejným způsobem jako u metody pořadí. (Fiala, 2013)

2.1.3 Fullerův trojúhelník

Fullerův trojúhelník představuje jednoduchou a přehlednou metodu pro určení vah jednotlivých kritérií. Základem této metody je vzájemné porovnávání všech dvojic kritérií, která jsou předem očíslována pořadovými čísly od 1 do k . Písmeno k opět označuje celkový počet kritérií. Tato porovnání jsou uspořádána do speciálního trojúhelníkového schématu, v němž se každá dvojice kritérií vyskytuje právě jednou. Rozhodovatel pro každou dvojici označí to kritérium, kterému přiřadí větší význam. Výsledkem je počet označení n_i pro každé kritérium, který pak slouží k výpočtu jeho relativní váhy podle vzorce

(3)

$$v_i = \frac{n_i}{N}.$$

N představuje celkový počet všech srovnání. Lze vypočítat vzorcem

(4)

$$N = \frac{k \times (k - 1)}{2}.$$

(Fiala, 2013)

2.1.4 Saatyho metoda

Saatyho metoda se také zakládá na párovém porovnávání. Metoda zahrnuje dva kroky. Nejprve určení preferenčních vztahů mezi dvojicemi kritérií a poté výpočet vah jednotlivých kritérií. V prvním kroku se zjišťují preferenční vztahy mezi dvojicemi kritérií. Kritéria se zapisují do matice, kde jsou uvedena ve stejném pořadí v řádcích i sloupcích. Následně se určuje nejen, která hodnota má větší význam, ale také v jaké míře. Míra preference se vyjadřuje určitým počtem bodů na zvolené bodové stupnici. Pro hodnocení se využívá bodová škála doplněná popisnými charakteristikami (deskriptory) doporučená Saatyem. Tyto charakteristiky se nachází v tabulce 1.

Tabulka 1 Slovní popis Saatyho hodnotící škály

Počet bodů	Deskriptor
1	Kritéria jsou stejně významná
3	První kritérium je slabě významnější než to druhé
5	První kritérium je dosti významnější než to druhé
7	První kritérium je prokazatelně významnější než to druhé
9	První kritérium je absolutně významnější než to druhé

Zdroj: upraveno dle Fotr et al. (2010, s. 172)

Sudé hodnoty lze použít v případě malého rozdílu ve velikosti preference.

Prvky matice označované jako s_{ij} vyjadřují, kolikrát je kritérium v řádku K_i důležitější než kritérium ve sloupci K_j , nebo zda mají stejnou důležitost. Pokud je kritérium K_i důležitější než kritérium K_j , pak je prvek s_{ij} stanoven jako převrácená hodnota, tedy $s_{ij} = \frac{1}{s_{ji}}$.

Pro každou matici platí, že na diagonále jsou hodnoty 1. Váhy kritérií lze z této matice stanovit několika způsoby. První způsobem jsou exaktní metody např. výpočet vlastního vektoru matice nebo metoda nejmenších čtverců. Druhým jsou aproximační postupy např. výpočtem geometrických průměrů řádků s následnou normalizací.

Saatyho metoda obvykle vede k výraznější diferenciaci vah kritérií ve srovnání s ostatními metodami. Váhy významnějších kritérií bývají vyšší a váhy méně důležitých kritérií nižší než při použití jiných metod. (Fotr et al., 2010; Ramík, 1999)

2.2 Metody vícekritériálního hodnocení variant

Existuje celá řada metod, které umožňují porovnat varianty na základě více kritérií, a to buď pomocí jednoduchých rozhodovacích pravidel, nebo pokročilejších výpočetních postupů. V této části práce budou představeny vybrané metody vícekritériálního hodnocení variant, které se liší svým principem, použitím i složitostí výpočtu.

2.2.1 Metoda aspiračních úrovní

Metoda aspiračních úrovní je jednou z nejjednodušších metod vícekritériálního hodnocení variant, která se používá zejména k redukci počtu posuzovaných možností. Je založena na

stanovení tzv. aspiračních úrovní. Aspirační úrovně jsou minimální nebo maximální hodnoty kritérií, které musí jednotlivé varianty splňovat, aby byly považovány za akceptovatelné. Tato metoda je vhodná v situacích, kdy není možné nebo nutné určit váhy kritérií. To může být užitečné například tehdy, pokud jsou všechna kritéria považována za stejně důležitá nebo pokud váhy nelze objektivně stanovit.

Metoda pracuje s různými typy proměnných, tj. nominálními, ordinálními i kardinálními a umožňuje zohlednit jak maximalizační, tak minimalizační kritéria. U maximalizačních kritérií musí hodnoty variant dosahovat alespoň stanovené aspirační úrovně, zatímco u minimalizačních kritérií nesmí tyto hodnoty překročit danou hranici. Díky tomu lze pomocí metody aspiračních úrovní snadno vyřadit varianty, které nesplňují požadované parametry, a tím zúžit výběr na menší množinu možností.

Metoda aspiračních úrovní se dělí na dvě základní varianty, tj. konjunktivní a disjunktivní metodu. Konjunktivní metoda vyžaduje, aby všechny hodnoty kritérií splňovaly stanovené aspirační úrovně. Pouze ty varianty, které splňují všechny tyto požadavky budou považovány za akceptovatelné. Pokud žádná varianta nevyhovuje všem kritériím, je třeba aspirační úrovně snížit. Disjunktivní metoda umožňuje, aby varianta splnila alespoň jedno z požadovaných kritérií. Tato metoda je vhodná v situacích, kdy stačí částečné splnění požadavků.

Proces aplikace metody aspiračních úrovní začíná stanovením požadovaných hodnot pro jednotlivá kritéria. Poté rozhodovatel posoudí všechny varianty a rozdělí je na akceptovatelné a neakceptovatelné podle toho, zda splňují stanovené požadavky. Pokud jsou aspirační úrovně příliš přísné a žádná varianta nevyhovuje, je nutné je snížit. Naopak pokud příliš mnoho variant splňuje podmínky, lze aspirační úrovně zvýšit a proces opakovat. Tento postup se opakuje tak dlouho, dokud není dosaženo kompromisního řešení. (Friebelová, Klicnarová, 2007; Fiala et al., 1994)

2.2.2 Metoda váženého součtu

Metoda váženého součtu je založena na konstrukci lineární funkce užitku, která umožňuje porovnávat jednotlivé varianty na základě jejich hodnot v různých kritériích. Princip této metody spočívá v tom, že každé kritérium je převedeno na jednotnou škálu od 0 do 1, kde 0 představuje nejhorší hodnotu a 1 nejlepší hodnotu. Poté se jednotlivé hodnoty kritérií kombinují pomocí váženého součtu, přičemž váhy kritérií vyjadřují jejich relativní důležitost.

Prvním krokem při aplikaci metody váženého součtu je normalizace kritériální matice, což následně umožňuje porovnání kritérií, která mohou být vyjádřena v různých měřících

jednotkách. Výpočet normalizované hodnoty Y_{ij} probíhá tak, že se od původní hodnoty y_{ij} odečte hodnota dolní hranice D_j a výsledek se vydělí rozdílem mezi hodnotou horní a dolní hranice ($H_j - D_j$). Výsledkem tohoto kroku je normalizovaná matice, kde každá hodnota vyjadřuje relativní užitek r_{ij} dané varianty podle konkrétního kritéria. Dalším krokem je stanovení vah jednotlivých kritérií v_j . Tyto váhy mohou být určeny buď na základě expertního posouzení, nebo pomocí některé z metod pro stanovení vah. Po normalizaci dat a určení vah se přistupuje k výpočtu celkového užitku jednotlivých variant a_i . Celkový užitek varianty je dán váženým součtem dílčích užiteků podle všech kritérií.

(5)

$$a_i = \sum_{j=1}^k v_j \times r_{ij}.$$

Tento vzorec se aplikuje na všechny varianty. Výsledkem je sada hodnot užiteků pro jednotlivé možnosti. Varianta s nejvyšším celkovým užitekem je považována za optimální. (Fiala, 2013)

2.2.3 Saatyho analytický hierarchický proces

Analytický hierarchický proces (AHP), vyvinutý Thomasem Saatyem, je rozhodovací metoda, která umožňuje strukturovat složité problémy do hierarchické podoby a kvantifikovat subjektivní hodnocení. Je založena na rozkladu problému do několika úrovní, počínaje hlavním cílem, tj. vrchol hierarchie, přes kritéria a podkritéria až k možným řešením. Tato struktura usnadňuje systematické posouzení každého prvku v kontextu celého rozhodovacího procesu. Hlavním principem metody je párové hodnocení prvků. Jednotlivé prvky na stejné úrovni hierarchie se porovnávají v párech pomocí Saatyho hodnotící škály, viz tabulka 1. Tím vznikají matice, které odrážejí relativní význam jednotlivých prvků.

Metoda spočívá ve specifickém způsobu určení vah kritérií a dílčích hodnocení variant. Způsob, jakým jsou získávány váhy kritérií pomocí Saatyho metody, viz kapitola 2.1. Když se touto metodou stanovují dílčí hodnocení variant, postup je velmi podobný. Rozdíl je pouze v tom, že místo kritérií jsou porovnávány jednotlivé varianty rozhodování. Ke každému kritériu je sestavena samostatná Saatyho matice, do které se zadávají preference mezi dvojicemi variant na základě Saatyho hodnotící škály. Hodnoty v těchto maticích vyjadřují, jak silně je jedna varianta upřednostňována před druhou z pohledu daného kritéria. Následně se pomocí Saatyho matic pro jednotlivá kritéria určí dílčí ohodnocení variant h_i^j . Matice pro první kritérium poskytne dílčí ohodnocení variant podle tohoto kritéria. Matice pro druhé kritérium poskytne

další sadu dílčích ohodnocení. Analogický proces platí pro všechna kritéria. Celkové ohodnocení variant H^j se pak vypočítá podle vztahu

(6)

$$H^j = \sum_{i=1}^n v_i \times h_i^j,$$

kde v_i značí váhu i -tého kritéria. Důležitou vlastností je, aby jak váhy, tak celková ohodnocení byla normalizována tak, aby jejich součet byl roven jedné. (Fotr et al., 2003; Anderson et al., 2014)

2.2.4 Metoda TOPSIS

Metoda TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) slouží k hodnocení a výběru nejlepší varianty z množiny variant. TOPSIS pracuje s představou tzv. ideální a bazální varianty. Ideální varianta je hypotetická možnost, která dosahuje nejlepších hodnot ve všech kritériích. Naopak bazální varianta má na všech kritériích nejhorší možné hodnoty. Cílem je tedy najít tu reálnou variantu, která je nejblíže k ideální variantě a zároveň nejvzdálenější od varianty nejhorší.

Postup výpočtu popisuje Fiala (2013) pěti kroky. Začíná tím, že se z původní kritériální matice vytvoří normalizovaná matice, ve které jsou všechny hodnoty převedeny na jednotnou škálu, aby byly vzájemně porovnatelné. K tomuto kroku se využívá matematický vzorec

(7)

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

V tomto vzorci y_{ij} označuje původní hodnotu ze vstupní matice a r_{ij} normalizovanou hodnotu. Po normalizaci hodnot vznikne matice R , jejíž jednotlivé sloupce mají jednotkovou délku podle Eukleidovy normy. Druhým krokem je vytvoření vážené kritériální matice W . V této fázi se každá hodnota z matice R vynásobí odpovídající vahou daného kritéria. V dalším kroku se z vážené matice stanoví ideální hodnota H_j pro každé kritérium – tedy nejvyšší hodnota v daném sloupci, jelikož se předpokládají maximalizační kritéria a bazální hodnota D_j – tedy nejnižší hodnota v daném sloupci. Čtvrtým krokem je výpočet vzdáleností. Pro každou variantu se vypočítá vzdálenost od ideální i bazální varianty, jako Eukleidova vzdálenost mezi

hodnotami. Tyto vzdálenosti slouží jako základ pro poslední krok, ve kterém probíhá výpočet relativní blízkosti variant k bazální variantě. Tento ukazatel se získá poměrem vzdálenosti od bazální varianty ku součtu vzdáleností od ideální a bazální varianty. Výsledek tohoto poměru nabývá hodnot v intervalu od 0 do 1. Nakonec se varianty seřadí podle velikosti v klesajícím pořadí, kde platí čím vyšší hodnota, tím lepší varianta. Konečným výsledkem je kompletní pořadí všech variant od nejlepší po nejhorší. (Fiala, 2013)

3 FORMULACE ROZHODOVACÍHO PROBLÉMU

Tato kapitola představuje první krok praktické části práce a zaměřuje se na vymezení rozhodovacího problému. Přesná a správná definice problému tvoří základ pro následnou aplikaci rozhodovacích metod, proto je pro tuto práci nezbytná.

Nejprve bude identifikována potřeba rozhodování a na základě této potřeby budou stanoveny cíle, které je nezbytné při výběru notebooku pro firmu splnit. Dále budou definována kritéria, podle kterých budou jednotlivé varianty hodnoceny. Kritéria vycházejí jak z praktických požadavků, tak z omezení daných rozpočtem. Následně budou představeny varianty, které by mohly splňovat požadované parametry.

Cílem této kapitoly je přehledně popsat rozhodovací problém, aby bylo v následujících krocích možné navázat výpočtem metod vícekriteriálního rozhodování a nalézt optimální řešení.

3.1 Identifikace potřeby a cíl rozhodování

EcoSolutions s.r.o. je fiktivní společnost, na které je prakticky předvedeno využití vícekriteriálního rozhodování. Specializuje se na poskytování poradenských služeb v oblasti udržitelnosti, ekologických auditů a školení pro firmy. Jako moderní firma si uvědomuje důležitost technického zázemí pro své zaměstnance, které jim umožní vykonávat jejich práci co nejefektivněji. Hlavním požadavkem je zajistit odpovídající výpočetní techniku, která bude přizpůsobena potřebám jednotlivých pracovních týmů.

Primárním důvodem, proč se firma rozhodla řešit otázku nákupu nových notebooků je potřeba zajistit spolehlivé přenosné zařízení splňující požadavky školitelů a pracovníků v terénu. V současné době firma nemá dostatečný počet vhodných notebooků, což komplikuje práci zaměstnancům, kteří tráví většinu času mimo kancelář. Tato zařízení jsou pro výkon jejich povolání nezbytná, protože umožňují práci s daty, přípravu prezentací a efektivní komunikaci s klienty.

3.1.1 Rozdělení potřeb mezi pracovní týmy

Na základě interní analýzy bylo rozhodnuto, že nové notebooky budou pořízeny pro dvě skupiny zaměstnanců: ekologické poradce pracující v terénu a školitele s projektovými pracovníky. Třetí skupinou zaměstnanců je administrativa, která používá stolní počítače a z toho důvodu není zahrnuta do plánu nákupu nových notebooků.

1. **Ekologičtí poradci** (10 zaměstnanců): Potřebují lehké a snadno přenosné notebooky, které jim umožní práci s kancelářskými aplikacemi, jako jsou textové, tabulkové a

prezentační nástroje. Dalším důležitým kritériem je dlouhá výdrž baterie, protože zařízení často využívají mimo dosah elektrické sítě. Výkon zařízení zde není prioritou.

2. **Školitelé a projektoví pracovníci** (10 zaměstnanců): Kladou důraz na spolehlivost a schopnost zařízení bez problémů zvládnout prezentační programy a přehrávání multimédií. Mobilita je opět důležitá, ale u těchto zaměstnanců je zároveň významná jednoduchost připojení k projektorům a jiným zařízením.

3.1.2 Rozpočtové omezení

Firma stanovila maximální rozpočet na nákup 20 notebooků ve výši 23 000 Kč za kus. Celkový nákup tedy nesmí přesáhnout 460 000 Kč. Toto omezení je klíčové a musí být zohledněno při výběru vhodných zařízení, aby tak byla zajištěna jak finanční efektivita, tak splnění technických požadavků.

3.1.3 Cíl rozhodování

Cílem rozhodování je vybrat takový model notebooku, který optimálně pokryje potřeby obou týmů a zároveň zajistí dodržení rozpočtového limitu. Tento výběr je realizován prostřednictvím metod vícekritériálního rozhodování, které umožní komplexní hodnocení dostupných variant na základě vymezených kritérií.

3.2 Stanovení kritérií rozhodování

Výběr vhodného pracovního notebooku pro zaměstnance společnosti musí reflektovat specifické požadavky plynoucí z charakteru práce, prostředí a očekávaného výkonu zařízení. V rámci této kapitoly jsou stanovena rozhodovací kritéria, která jsou považována za nejrelevantnější pro daný rozhodovací problém. Kritéria zohledněna při výběru jsou následující: cena, velikost operační paměti RAM, kapacita baterie, hmotnost, rozlišení displeje a bonusy.

Cena

Cena je jedním z hlavních rozhodovacích faktorů, jelikož firma má stanovenou maximální částku 23 000 Kč/kus bez DPH. Cílem není pouze nalézt nejlevnější zařízení, ale optimalizovat poměr ceny a výkonu. Cena tak slouží nejen jako jedno z hodnocených kritérií v rámci vícekritériální analýzy, ale také jako základní filtr pro předvýběr variant. Přestože cenový limit umožňuje relativně široký výběr, zařízení zároveň musí splňovat technické požadavky zaměstnanců, což cenu staví do kontextu s ostatními kritérii.

Velikost operační paměti RAM

Dalším faktorem při výběru notebooku je velikost operační paměti (dále RAM). RAM je důležitá pro plynulý běh aplikací a multitasking, což je pro práci v kancelářském prostředí nezbytné. Pro zaměstnance, kteří budou používat notebooky hlavně k práci s kancelářskými aplikacemi a prezentacemi, je minimální velikost RAM 8 GB považována za dostatečnou. U modelů určených pro náročnější úkoly, může být požadována RAM o velikosti 16 GB.

Kapacita baterie

Vzhledem k tomu, že mnoho zaměstnanců bude používat notebooky mimo kancelář, je kapacita baterie podstatným kritériem. Pro obě skupiny pracovníků je důležité, aby jejich notebooky měly dostatečnou výdrž po celý pracovní den bez nutnosti častého dobíjení. Vybírané modely by měly mít baterii s kapacitou alespoň 50 Wh, ideálně však více, pro zajištění dlouhé výdrže při náročnějším používání.

Hmotnost

S rostoucí potřebou mobility pracovníků je hmotnost zařízení dalším důležitým parametrem. Nízká hmotnost notebooku přímo přispívá k pohodlí při každodenním přenášení, zejména u zaměstnanců, kteří často cestují nebo navštěvují klienty. Optimální hmotnost se pohybuje v rozmezí 1,2–1,6 kg.

Rozlišení displeje

Rozlišení displeje zajišťuje pohodlí při práci. Pro poradce a školitele, kteří často prezentují data, je kvalitní zobrazení textů a grafů nezbytné. Minimální požadované rozlišení je Full HD (1920×1080 pixelů), které obstarává ostrý a dobře čitelný obraz.

Bonusy

Posledním kritériem jsou bonusy, kam je zařazena numerická klávesnice, lepší kvalita web kamery, certifikace MIL-STD-810H a Windows Hello. Numerická klávesnice usnadňuje práci s tabulkami hlavně pro školitele a projektové pracovníky. Za kvalitnější web kameru lze považovat kameru zachycující obraz s rozlišením vyšším než 1920 × 1200 pixelů. Certifikace MIL-STD-810H je výhodou pro časté přenášení a zároveň notebooky s touto certifikací jsou odolnější vůči prachu, otřesům, vlhku, extrémním teplotám i nárazům. Windows Hello zvyšuje bezpečnost zařízení a pro uživatele je přínosem při přihlašování, které je díky této funkci

pohodlné, rychlé a bez nutnosti zadávat heslo ručně. Za každý výskyt prvku získává varianta 1 bod. Počet bodů je vždy zaznamenán na konci představení každé varianty.

3.3 Stanovení variant rozhodování

Aby bylo možné aplikovat metody vícekritériálního rozhodování, je nezbytné nejprve stanovit konkrétní varianty notebooků, které přicházejí v úvahu pro nákup. Tato kapitola poskytuje přehled dostupných modelů notebooků, které splňují požadavky stanovené firmou EcoSolutions s.r.o., a popisuje zdroje, ze kterých byly informace o těchto modelech čerpány.

3.3.1 Přehled dostupných modelů notebooků

Následující modely notebooků byly vybrány jako vhodné varianty na základě kombinace kritérií.

Varianta 1: Lenovo ThinkBook 16 G6

Cena Lenovo ThinkBook 16 G6 je 20 654 Kč. Notebook je vybaven 16" antireflexním IPS displejem s rozlišením 1920 × 1200 pixelů a poměrem stran 16:10, což poskytuje dostatek prostoru pro práci s dokumenty, tabulkami a prezentacemi. Obrazovka nabízí svítivost 300 Nits, což zajišťuje dobrý obraz i v dobře osvětlených místnostech.

Notebook pohání procesor Intel Core i7 13700H z 13. generace Raptor Lake. Tento procesor nabízí základní frekvenci 1,8 GHz. V kombinaci se 16 GB operační paměti DDR5 s frekvencí 5200 MHz poskytuje Lenovo ThinkBook vysoký výkon, ideální pro multitasking. Kapacita baterie činí 71 Wh, což umožňuje dlouhou výdrž na jedno nabití.

Hmotnost zařízení činí 1,7 kg, což může být při častém nošení méně pohodlné, ale je to cena za větší úhlopříčku displeje a robustní konstrukci. Notebook je vybaven bohatou konektivitou, která zahrnuje porty USB-C, Thunderbolt 4, HDMI a RJ-45 (LAN), což usnadňuje připojení k externím zařízením, jako jsou projektory a další periferie. Součástí výbavy je také podsvícená klávesnice, čtečka otisků prstů, čtečka paměťových karet a podpora Windows Hello, což zvyšuje bezpečnost a komfort užívání. Operační systém Windows 11 Home poskytuje moderní prostředí pro práci i zábavu. Jeho certifikace jsou MIL-STD-810H a TÜV Low Blue Light. (Lenovo ThinkBook 16 G6 IRL Arctic Grey (3 roky ONSITE servis))

3 body

Varianta 2: ASUS ExpertBook B3

ASUS ExpertBook stojí 21 066 Kč. Nabízí 14" IPS displej s rozlišením 1920 × 1200 pixelů, antireflexní povrchovou úpravou a obnovovací frekvencí 60 Hz. Poměr stran 16:10 zajišťuje větší vertikální prostor na obrazovce, což je ideální pro práci s dokumenty a tabulkami. Svítivost displeje činí 300 Nits, což je dostatečné pro běžné kancelářské podmínky, a barevné pokrytí 45% NTSC odpovídá standardním požadavkům na multimediální obsah.

Notebook je vybaven procesorem Intel Core i7 1360P z 13. generace Raptor Lake s frekvencí 2,2 GHz. Procesor obsahuje 12 jader a 18 MB cache, což umožňuje efektivní práci i při větším zatížení systémovými úlohami. Operační paměť má kapacitu 16 GB DDR5. Notebook má baterii s kapacitou 63 Wh a nabíjecím příkonem 65 W. To umožňuje uživatelům rychlé doplnění energie, což je výhodné při práci na cestách.

Celková hmotnost zařízení je 1,57 kg, což je optimální pro časté přenášení. ExpertBook B3 disponuje širokým výběrem konektivity, včetně USB-C, HDMI, a audio jacku, což umožňuje snadné připojení externích zařízení. Notebook dále zahrnuje praktické prvky, jako je podsvícená klávesnice, čtečka otisků prstů a Windows Hello. Součástí je také operační systém Windows 11 Pro a certifikaci MIL-STD-810H. (ASUS ExpertBook B3 B3404CVA-Q50664X Black)

2 body

Varianta 3: Acer Aspire 15

Acer Aspire 15 je všestranný notebook. Jeho cena je 19 661 Kč. S 15,6" IPS displejem a rozlišením 2560 × 1440 pixelů poskytuje kvalitní obraz vhodný pro kancelářskou práci i sledování multimédií. Antireflexní úprava zlepšuje čitelnost při různých světelných podmínkách, a poměr stran 16:9 je optimalizovaný pro běžné úkoly.

Notebook pohání procesor Intel Core 7 150U z 13. generace Raptor Lake. Procesor s 10 jádry a frekvencí 1,8 GHz je navržen pro rychlé zpracování více úloh najednou. Operační paměť má kapacitu 16 GB LPDDR5 a notebook obsahuje SSD disk s kapacitou 1 TB, což zajišťuje dostatek úložného prostoru a rychlý přístup k datům. Baterie s kapacitou 50 Wh nabízí maximální výdrž až 8 hodin. Nabíjení přes USB-C je praktickým doplňkem.

S hmotností 1,77 kg patří tento model mezi středně lehké notebooky. Acer Aspire 15 disponuje širokou konektivitou včetně Thunderbolt 4, HDMI, DisplayPort a USB-C, což umožňuje připojení různých periferních zařízení. Dále nabízí moderní bezdrátové technologie, jako je

Bluetooth 5.3 a WiFi 6E, což zajišťuje stabilní a rychlé připojení. Notebook zahrnuje podsvícenou klávesnici a čtečku otisků prstů pro větší pohodlí a bezpečnost. (Acer Aspire 15 Steel Gray kovový (A15-51M-78AC))

1 bod

Varianta 4: Dell Latitude 3540

Dell Latitude 3540 je notebook zaměřený na profesionální využití. Cena tohoto notebooku je 20 554 Kč. Disponuje 15,6" WVA displejem s rozlišením 1920 × 1080 pixelů a antireflexní úpravou, která minimalizuje odrazy a zlepšuje čitelnost. Poměr stran 16:9 a obnovovací frekvence 60 Hz jsou standardem pro kancelářské využití. Barevné pokrytí 45 % NTSC a svítivost 250 Nits však naznačují, že notebook je vhodnější pro běžnou práci.

Notebook pohání procesor Intel Core i5 1335U z 13. generace Raptor Lake, který má 10 jader a základní frekvenci 1,3 GHz. Integrovaná grafická karta Intel Iris Xe Graphics je výkonná na úrovni kancelářských požadavků. Systém doplňuje 16 GB operační paměti DDR4, což poskytuje plynulý chod více aplikací najednou. Úložiště tvoří SSD disk s kapacitou 256 GB. Baterie s kapacitou 54 Wh poskytuje mírně nadprůměrnou výdrž, přičemž USB-C nabíjení přináší pohodlné řešení na cestách.

Hmotnost je 1,81 kg. Mezi výbavou najdeme čtečku otisků prstů, numerickou klávesnici, podsvícenou klávesnici a podporu funkcí jako Windows Hello, což posiluje bezpečnost a uživatelské pohodlí. V oblasti konektivity notebook nabízí široké možnosti, včetně HDMI, USB-C, tří portů USB 3.2 a LAN konektoru. Bezdrátové připojení zajišťuje moderní Bluetooth 5.3 a WiFi 6, což podporuje rychlou a stabilní práci v síti. Notebook je dodáván s operačním systémem Windows 11 Pro. (Dell Latitude 3540)

2 body

Varianta 5: HP ProBook 445 G11

HP ProBook 445 G11 je kompaktní, lehký a výkonný notebook, jehož je 21 648 Kč. Díky 14" IPS displeji s rozlišením 1920 × 1200 pixelů, antireflexní úpravou a poměrem stran 16:10 je ideální pro práci i zábavu. Svítivost 300 Nits zajišťuje dobrou čitelnost i za jasnějšího světla.

Notebook je poháněn procesorem AMD Ryzen 7 7735U 6. generace, který má 8 jader s frekvencí až 4,7 GHz v režimu boost. Integrovaná grafika AMD Radeon 680M nabízí dostatečný výkon pro kancelářské aplikace, multimédia a lehké grafické úlohy. Výkon

podporuje 32 GB DDR5 RAM s frekvencí 4800 MHz, což je výjimečně vysoká kapacita v této třídě a zajišťuje plynulý multitasking. Úložiště SSD o kapacitě 1 TB poskytuje dostatek prostoru pro data a rychlé spouštění aplikací. Baterie o kapacitě 56 Wh nabízí solidní výdrž a nabíjení probíhá přes tradiční napájecí konektor (USB-C není podporováno).

Tento notebook váží pouhých 1,39 kg, což z něj činí ideální zařízení na cesty. V oblasti zabezpečení a komfortu nabízí tento notebook čtečku otisků prstů, TPM 2.0 pro šifrování dat a podsvícenou klávesnici. Webkamera s rozlišením 5 MPx je nadstandardní, což je užitečné pro videohovory ve vysoké kvalitě. Notebook disponuje dvěma porty USB-C, dvěma USB 3.2 Gen 1, HDMI a RJ-45 pro připojení k síti. Bezdrátovou konektivitu zajišťují moderní technologie WiFi 6E a Bluetooth 5.3. (HP ProBook 445 G11)

1 bod

3.3.2 Zdroje informací o variantách

Veškeré informace o vybraných modelech notebooků byly čerpány z webových stránek Alza.cz, které poskytují detailní specifikace i uživatelské recenze. Alza je důvěryhodným zdrojem aktuálních dat o dostupných modelech na českém trhu, což umožňuje srovnání notebooků jak podle ceny, tak i technických parametrů. Uvedené údaje byly aktuální k datu 18. 2. 2025.

4 ŘEŠENÍ ROZHODOVACÍHO PROBLÉMU A VÝBĚR OPTIMÁLNÍ VARIANTY

Tato kapitola se věnuje praktickému řešení rozhodovacího problému spojeného s výběrem nejvhodnějšího notebooku. Na základě již stanovených kritérií budou jednotlivé varianty hodnoceny pomocí čtyř vybraných metod vícekriteriálního rozhodování. Výsledky získané aplikací metod budou v závěru této kapitoly porovnávány mezi sebou a následně bude určena jedna optimální varianta, která bude představovat nejvhodnější volbu pro nákup.

4.2 Aplikace zvolených metod

Zvolenými metodami jsou metoda aspiračních úrovní, metoda váženého součtu, Saatyho metoda a metoda TOPSIS. Metoda aspiračních úrovní byla zvolena pro svou jednoduchost a schopnost pracovat s minimálními požadavky, což často odpovídá reálné situaci v podniku, kdy se technika vybírá na základě minimálních standardů. Metoda váženého součtu je velmi přehledná, a proto často využívaná v praxi, zároveň patří mezi základní metody vícekriteriálního rozhodování. Saatyho metodou lze přesněji zohlednit preference rozhodovatele pomocí párového porovnávání. Poslední metoda TOPSIS je jedna z modernějších metod rozhodování. Přináší odlišný pohled na hodnocení variant, neboť posuzuje vzdálenost variant od nejhorší a nejlepší možné varianty. Výběr těchto metod zajišťuje hodnocení z různých úhlů pohledu.

Tabulka 2 Přehled hodnot kritérií všech vybraných variant

	Cena bez DPH	Velikost operační paměti RAM	Kapacita baterie	Hmotnost	Rozlišení displeje	Bonusy
Lenovo ThinkBook 16 G6	20 653 Kč	16 GB	71 Wh	1,7 Kg	1920 x 1200 px	3
ASUS ExpertBook B3	21 066 Kč	16 GB	63 Wh	1,57 Kg	1920 x 1200 px	2
Acer Aspire 15	19 661 Kč	32 GB	50 Wh	1,77 Kg	2560 x 1440 px	1
Dell Latitude 3540	20 554 Kč	16 GB	54 Wh	1,81 Kg	1920 x 1080 px	2
HP ProBook 445 G11	21 648 Kč	32 GB	56 Wh	1,39 Kg	1920 x 1200 px	1

Zdroj: Vlastní zpracování

4.1.1 Metoda aspiračních úrovní

První metodou pro rozhodování je zvolena metoda aspiračních úrovní. Spočívá ve stanovení minimálních přijatelných hodnot (aspiračních úrovní) pro jednotlivá kritéria, která odpovídají požadavkům společnosti.

V prvním kole jsou aspirační úrovně určeny následovně: cena $\leq 21\,500$ Kč, velikost operační paměti RAM ≥ 16 GB, kapacita baterie ≥ 56 Wh, hmotnost $\leq 1,8$ kg, rozlišení displeje $\geq 1920 \times 1200$ px, bonusy ≥ 1 bod.

Tabulka 3 Hodnoty aspiračních úrovní v prvním kole

	Cena bez DPH	Velikost operační paměti RAM	Kapacita baterie	Hmotnost	Rozlišení displeje	Bonusy
X(1)	23000	16	54	1,8	1920 x 1200	1

Zdroj: Vlastní zpracování

Varianty, které u jednoho a více kritérií nesplňují aspirační úroveň, jsou vyřazeny a seřazeny od nejhorší na základě počtu nesplněných požadavků. V případě stejného počtu nesplněných

požadavků se rozhoduje na základě rozhodujícího kritéria (viz 3.3 Stanovení vah jednotlivých kritérií), kterým je kapacita baterie. Pořadí vyřazených variant je následovné:

Dell: nesplňuje požadavek na kapacitu baterie (54 Wh), na hmotnost (1,81 Kg), ani rozlišení displeje (1920x1080 px).

Acer: nesplňuje požadavek na kapacitu baterie (50 Wh).

HP: nesplňuje požadavek na cenu (21 648 Kč).

Do druhého kola tedy postupují dvě varianty Lenovo a ASUS. V druhém kole se zvýšily nároky na cenu $\leq 20\,500$ Kč, kapacitu baterie ≥ 60 Wh a hmotnost $\leq 1,6$ kg a bonusy ≤ 2 body.

Tabulka 4 Hodnoty aspiračních úrovní v druhém kole

	Cena bez DPH	Velikost operační paměti RAM	Kapacita baterie	Hmotnost	Rozlišení displeje	Bonusy
X(2)	21000	16	56	1,6	1920 x 1200	2

Zdroj: Vlastní zpracování

Vyšší požadavky nesplnila ani jedna varianta. Pořadí variant druhého kola od nejhorší:

Lenovo: nesplňuje požadavek na cenu (20 653 Kč) ani hmotnost (1,7 Kg).

ASUS: nesplňuje požadavek na cenu (21 066 Kč).

Na základě provedené metody jsou varianty seřazeny následovně:

1. ASUS
2. Lenovo
3. HP
4. Acer
5. Dell

Nejlepší variantou podle aspirační metody je ASUS ExpertBook B3, který splnil 4 z 5 požadavků a zároveň je jeden z nejlehčích notebooků s velkou výdrží baterie. Nejméně výhodnou variantou se stala varianta Dell, která nesplnila tři požadavky již v prvním kole.

4.1.2 Metoda váženého součtu

Metoda váženého součtu nazývaná také jako aditivní metoda je další metodou, pomocí které se bude rozhodovat o výběru vhodného notebooku. Tato metoda porovnává vybrané varianty na základě kritérií s různou důležitostí. Výsledkem této metody je tzv. vážený součet, který slouží k seřazení variant.

Prvním krokem metody je stanovení vah jednotlivých kritérií, které reflektují jejich relativní důležitost v rozhodovacím procesu. Pro tento účel je využita bodovací metoda, kdy každému kritériu je přiřazeno určité množství bodů na základě jeho důležitosti pro danou firmu. Následně jsou tyto body převedeny na váhy pomocí vzorce 2. Body i výsledné váhy jsou znázorněny v tabulce 5.

Tabulka 5 Přehled ohodnocení kritérií

Kritérium	Body	Váhy	Odůvodnění
K1 - Cena bez DPH	8	0,24	Přestože je cena důležitá, není nejvyšší prioritou, protože všechny hodnocené varianty mají cenu v rámci maximálního rozpočtu firmy a zařízení musí také splňovat technické požadavky pracovníků.
K2 - Velikost RAM	4	0,12	Ačkoliv větší operační paměť obecně přináší vyšší výkon a lepší multitasking, v tomto případě je zohledněno, že všechny hodnocené modely mají minimálně 16 GB RAM. Pro potřeby zaměstnanců firmy je tato velikost dostačující.
K3 - Kapacita baterie	9	0,26	Toto kritérium je vyhodnoceno jako nejdůležitější, zejména pro zaměstnance pracující v terénu. Výdrž baterie přímo ovlivňuje jejich schopnost pracovat bez nutnosti neustálého dobíjení, proto má nejvyšší váhu.
K4 - Hmotnost	6	0,18	Mobilita notebooku je důležitá z důvodu častého cestování a přenášení zařízení, proto je tomuto kritériu přiděleno vyšší bodové ohodnocení.
K5 - Rozlišení displeje	3	0,09	Rozlišení displeje je považováno za méně důležité, protože všechny zvažované modely mají dostatečnou kvalitu pro běžné kancelářské použití i prezentace. Proto má nejnižší váhu.
K6 - Bonusy	4	0,12	Bonusy zahrnují prvky, které významně přispívají k uživatelskému komfortu, bezpečnosti a efektivitě práce. Žádný z těchto prvků sice není sám o sobě tak důležitý jako například výdrž baterie nebo hmotnost, ale jejich kombinace přináší zásadní výhody.

Zdroj: Vlastní zpracování

Vzhledem k tomu, že jednotlivá kritéria mají různé jednotky, je nutné je převést na srovnatelnou hodnotu. Tento proces je druhým krokem metody a nazývá se normalizace hodnot. Nejprve se zvolí horní H_j a dolní D_j hranice všech kritérií. Horní hranice je u maximalizačních kritérií

nejvyšší číslo a u minimalizačních nejnižší. U dolní hranice je to naopak - maximalizační kritérium má nejnižší hodnotu a minimalizační nejvyšší.

Tabulka 6 Horní a dolní hranice kritérií

	K1	K2	K3	K4	K5	K6
	MIN	MAX	MAX	MIN	MAX	MAX
Horní hranice	19661	32	71	1,39	3686400	3
Dolní hranice	21648	16	50	1,81	2073600	1

Zdroj: Vlastní zpracování

Dále jsou normalizovány hodnoty pomocí vzorce

(8)

$$Y_{ij} = \frac{y_{ij} - D_j}{H_j - D_j}$$

Y_{ij} značí normalizovanou hodnotu a y_{ij} hodnotu původní. Tímto vzorcem se převedou všechny hodnoty na škálu $\langle 0;1 \rangle$, kde 1 odpovídá nejlepší variantě a 0 nejhorší variantě. Po normalizaci vznikly nové hodnoty, které jsou uvedeny v tabulce jako A, B, C, D, E, kdy A označuje variantu Lenovo, B ASUS, C Acer, D Dell a E HP.

Tabulka 7 Normalizované hodnoty

	K1	K2	K3	K4	K5	K6
A	0,50	0,00	1,00	0,26	0,14	1,00
B	0,29	0,00	0,62	0,57	0,14	0,50
C	1,00	1,00	0,00	0,10	1,00	0,00
D	0,55	0,00	0,19	0,00	0,00	0,50
E	0,00	1,00	0,29	1,00	0,14	0,00

Zdroj: Vlastní zpracování

Následně jsou normalizované hodnoty vynásobeny vahami jednotlivých kritérií, aby byla zohledněna jejich důležitost. Výsledkem tohoto násobení je tzv. dílčí užitek každé varianty v daném kritériu. Tento výpočet je proveden pro každou variantu, čímž vznikly hodnoty uvedené v tabulce 7.

Tabulka 8 Vážená matice

	K1	K2	K3	K4	K5	K6
A	0,13	0,00	0,30	0,05	0,01	0,12
B	0,08	0,00	0,19	0,11	0,01	0,06
C	0,27	0,13	0,00	0,02	0,10	0,00
D	0,15	0,00	0,06	0,00	0,00	0,06
E	0,00	0,13	0,09	0,20	0,01	0,00

Zdroj: Vlastní zpracování

Nakonec jsou sečteny hodnoty u každé varianty, tím je vypočítán výsledný užitek jednotlivých variant a lze varianty seřadit od nejvyššího užítku (nejlepší varianta) po nejnižší (nejméně výhodná varianta).

Tabulka 9 Přehled seřazených variant podle výsledného užítku

	Výsledný užitek	Pořadí variant
Lenovo	0,56	1.
Acer	0,46	2.
ASUS	0,41	3.
HP	0,38	4.
Dell	0,24	5.

Zdroj: Vlastní zpracování

Podle metody váženého součtu je nejlepší variantou notebook značky Lenovo s výsledným užítkem 0,56. Na druhém místě s užítkem nižším o 0,10 je notebook Acer. ASUS ExpertBook se nachází na třetím postu a hned za ním je HP ProBook s nejmenším rozdílem mezi výslednými

užitky. Poslední místo obsadil, stejně jako v předchozí metodě, notebook značky Dell, který měl značně menší výsledný užitek s hodnotou 0,24.

4.1.3 Saatyho analytický hierarchický proces

Třetí metodou použitou na rozhodovací proces je Saatyho metoda, často označovaná také jako Analytický hierarchický proces (AHP). Funguje stejným způsobem jako binární metoda na principu párového porovnání, kdy jednotlivá kritéria i varianty hodnotíme pomocí Saatyho hodnotící škály. Hodnotící škála má devět bodů a deskriptor bodů se nachází v tabulce 1, viz kapitola 2.1.4.

Nejprve je sestavena Saatyho matice, kde jsou porovnávána kritéria. Ta jsou v tabulce uvedena jak v řádcích, tak ve sloupcích. Na hlavní diagonále matice je vždy hodnota jedna, protože u stejných kritérií nelze určit rozdíl. Po přidělení bodů z hodnotící škály je pro každý řádek matice vypočítán geometrický průměr W_i představující relativní důležitost, ze které jsou vypočteny váhy v_i . Geometrický průměr se počítá pomocí vzorce

(9)

$$W_i = \left[\prod_{j=1}^m s_{ij} \right]^{1/m},$$

kde s_{ij} značí prvky Saatyho matice a m je počet částí v jedné úrovni. Váha lze poté vypočítat vydělením geometrického průměru součtem všech geometrických průměrů.

Tabulka 10 Saatyho matice pro hodnocení kritérií

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	W_i	v_i
K1	1	5	1/3	3	7	5	2,37	0,26
K2	1/5	1	1/7	1/3	3	1	0,55	0,06
K3	3	7	1	5	9	7	4,33	0,47
K4	1/3	3	1/5	1	5	3	1,20	0,13
K5	1/7	1/3	1/9	1/5	1	1/3	0,27	0,03
K6	1/5	1	1/7	1/3	3	1	0,55	0,06

Zdroj: Vlastní zpracování

Když jsou již stanoveny váhy kritérií, lze se přesunout na porovnávání variant. To se provádí stejným způsobem. Varianty jsou však porovnávány v rámci každého kritéria zvlášť. Pro každé porovnávání se sestavuje vlastní matice. Tyto matice jsou znázorněny v tabulkách 11 – 16.

Tabulka 11 Saatyho matice pro kritérium - cena

K1	A	B	C	D	E	W_i	V_i
A	1	3	1/5	1/3	5	1,00	0,13
B	1/3	1	1/7	1/3	5	0,60	0,08
C	5	7	1	5	9	4,36	0,56
D	3	3	1/5	1	7	1,66	0,21
E	1/5	1/5	1/9	1/7	1	0,23	0,03

Zdroj: Vlastní zpracování

Tabulka 12 Saatyho matice pro kritérium - velikost operační paměti RAM

K2	A	B	C	D	E	W_i	V_i
A	1	1	1/7	1	1/7	0,46	0,06
B	1	1	1/7	1	1/7	0,46	0,06
C	7	7	1	7	1	3,21	0,41
D	1	1	1/7	1	1/7	0,46	0,06
E	7	7	1	7	1	3,21	0,41

Zdroj: Vlastní zpracování

Tabulka 13 Saatyho matice pro kritérium - kapacita baterie

K3	A	B	C	D	E	W_i	V_i
A	1	5	9	9	7	4,90	0,58
B	1/5	1	7	5	5	2,04	0,24
C	1/9	1/7	1	1/3	1/5	0,25	0,03
D	1/9	1/5	3	1	1/3	0,47	0,05
E	1/7	1/5	5	3	1	0,84	0,10

Zdroj: Vlastní zpracování

Tabulka 14 Saatyho matice pro kritérium - hmotnost

K4	A	B	C	D	E	W_i	V_i
A	1	1/5	3	5	1/9	0,80	0,09
B	5	1	5	7	1/5	2,04	0,23
C	1/3	1/5	1	3	1/9	0,47	0,05
D	1/5	1/7	1/3	1	1/9	0,25	0,03
E	9	5	9	9	1	5,16	0,59

Zdroj: Vlastní zpracování

Tabulka 15 Saatyho matice pro kritérium - rozlišení displeje

K5	A	B	C	D	E	W_i	V_i
A	1	1	3	1/7	1	0,84	0,11
B	1	1	3	1/7	1	0,84	0,11
C	1/3	1/3	1	1/9	1/3	0,33	0,04
D	7	7	9	1	7	4,99	0,64
E	1	1	3	1/7	1	0,84	0,11

Zdroj: Vlastní zpracování

Tabulka 16 Saatyho matice pro kritérium - bonusy

K6	A	B	C	D	E	W_i	V_i
A	1	3	5	3	5	2,95	0,38
B	1/3	1	3	1	3	1,25	0,16
C	1/5	1/3	1	1/3	1	0,47	0,06
D	1/3	1	3	1	3	1,25	0,16
E	1/5	1/3	1	1/3	1	0,47	0,06

Zdroj: Vlastní zpracování

Na základě těchto matic je sestrojena tabulka, ve které jsou přehledně zaznamenány váhy kritérií i výsledné hodnoty každé varianty. Dalším krokem je vynásobení těchto hodnot s vahami příslušných kritérií.

Tabulka 17 Přehled výsledných hodnot ze Saatyho matic a vah kritérií

	K1	K2	K3	K4	K5	K6
v_i	0,26	0,06	0,47	0,13	0,03	0,06
A	0,13	0,06	0,58	0,09	0,11	0,38
B	0,08	0,06	0,24	0,23	0,11	0,16
C	0,56	0,41	0,03	0,05	0,04	0,06
D	0,21	0,06	0,05	0,03	0,64	0,16
E	0,03	0,41	0,10	0,59	0,11	0,06

Zdroj: Vlastní zpracování

Tím jsou spočítány jednotlivé užítky, které jsou následně sečteny v rámci každého kritéria. Pořadí variant je stanoveno na základě výsledného užítku variant. Opět platí čím vyšší užitek tím, lepší varianta.

Tabulka 18 Výsledné užítky a pořadí variant

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	Výsledný užitek	Pořadí
A	0,03	0,00	0,27	0,01	0,00	0,02	0,34	1.
B	0,02	0,00	0,11	0,03	0,00	0,01	0,17	3.
C	0,14	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00	0,19	2.
D	0,05	0,00	0,03	0,00	0,02	0,01	0,11	5.
E	0,01	0,02	0,05	0,08	0,00	0,00	0,16	4.

Zdroj: Vlastní zpracování

Výsledky jednoznačně ukazují, že nejvhodnější variantou podle Saatyho metody je notebook značky Lenovo s největší výdrží baterie. Druhé místo obsadil notebook značky Acer. Podobný, ale přeci jen menší užitek, měl notebook ASUS, který se nachází na místě třetím. Na čtvrtém místě je notebook značky HP s užítkem pouze o 0,01 menším než varianta na třetí pozici. Nejméně vhodný notebook pro firmu EcoSolutions vyšel Dell Latitude s nejnižším výsledným užítkem.

4.1.4 Metoda TOPSIS

Metoda TOPSIS je poslední metodou, která bude použita na rozhodovací problém. Tato metoda hodnotí jednotlivé varianty na základě jejich vzdálenosti od ideální a nejméně výhodné

(bazální) varianty. Nejlepší varianta tedy vykazuje nejmenší vzdálenost od ideálního řešení a největší vzdálenost od bazálního.

TOPSIS předpokládá, že všechna kritéria jsou stejného typu, v tomto případě maximalizační. Proto musí být všechna minimalizační kritéria, tj. cena, hmotnost, převedena tak, aby bylo možné s nimi dále pracovat. To se provádí odečtením hodnoty dané varianty od maximální hodnoty v daném kritériu. Výsledkem je přehledná tabulka, kde vyšší čísla odpovídají lepším hodnotám i u původně minimalizačních kritérií.

Tabulka 19 Úprava vstupních dat pro metodu TOPSIS

	K1	K2	K3	K4	K5	K6
A	995	16	71	0,11	2304000	3
B	582	16	63	0,24	2304000	2
C	1987	32	50	0,04	3686400	1
D	1094	16	54	0	2073600	2
E	0	32	56	0,42	2304000	1

Zdroj: Vlastní zpracování

Vzhledem k tomu, že jednotlivá kritéria jsou ve zcela odlišných měřítkách (např. Kč vs. GB vs. Wh), je nutné všechny hodnoty převést na jednotnou škálu. Výsledná normalizovaná matice již umožňuje přímé porovnání kritérií mezi variantami. Normalizace hodnot se provádí pomocí vzorce 7.

Tabulka 20 Normalizovaná kritériální matice

	K1	K2	K3	K4	K5	K6
A	0,39	0,30	0,54	0,22	0,40	0,69
B	0,23	0,30	0,48	0,48	0,40	0,46
C	0,78	0,60	0,38	0,08	0,63	0,23
D	0,43	0,30	0,41	0,00	0,36	0,46
E	0,00	0,60	0,42	0,84	0,40	0,23

Zdroj: Vlastní zpracování

Po normalizaci se každá hodnota v matici násobí příslušnou váhou, která odráží důležitost daného kritéria. Tyto váhy byly určeny předem bodovací metodou při výpočtu metody váženého součtu. Výsledkem je vážená normalizovaná matice.

Tabulka 21 Matice po aplikaci vah kritérií

	K1	K2	K3	K4	K5	K6
A	0,09	0,04	0,14	0,04	0,03	0,08
B	0,05	0,04	0,13	0,09	0,03	0,05
C	0,18	0,07	0,10	0,01	0,06	0,03
D	0,10	0,04	0,11	0,00	0,03	0,05
E	0,00	0,07	0,11	0,15	0,03	0,03

Zdroj: Vlastní zpracování

Pro každý sloupec (kritérium) se určí nejvyšší možná hodnota – ideální V^+ a nejnižší možná hodnota – bazální V^- . Ideál představuje nejlepší teoretickou možnost napříč všemi kritérii, zatímco bazální varianta reprezentuje nejméně příznivou variantu.

Tabulka 22 Ideální a bazální varianta

	K1	K2	K3	K4	K5	K6
V^+	0,18	0,07	0,14	0,15	0,06	0,08
V^-	0,00	0,04	0,10	0,00	0,03	0,03

Zdroj: Vlastní zpracování

Po tomto kroku lze vypočítat, jak daleko se jednotlivé hodnocené varianty nachází od ideální a bazální varianty. Pro každou variantu se tedy počítají dvě eukleidovské vzdálenosti.

Vzdálenost od ideální varianty (S_i^+):

$$S_i^+ = \left[\sum_{j=1}^m (V_{ij} - V_j^+)^2 \right]^{0,5} \quad (10)$$

V_{ij} značí vážené normalizované hodnoty kritérií a V_j^+ ideální hodnotu daného kritéria.

Vzdálenost od bazální varianty (S_i^-):

$$S_i^- = \left[\sum_{j=1}^m (V_{ij} - V_j^-)^2 \right]^{0,5} \quad (11)$$

V_j^- označuje bazální hodnotu daného kritéria.

Na základě získaných hodnot se provádí výpočet relativního ukazatele vzdálenosti jednotlivých variant od bazální varianty podle vzorce

(12)

$$P_i = \frac{S_i^-}{S_i^+ + S_i^-}.$$

Tyto výpočty jsou uvedeny v tabulce níže i s konečným pořadím, které se určuje podle velikosti P_i .

Tabulka 23 Výsledné ohodnocení variant

	S_i^+	S_i^-	P_i	Pořadí
A	0,15	0,12	0,45	2.
B	0,15	0,11	0,41	4.
C	0,15	0,19	0,56	1.
D	0,18	0,11	0,37	5.
E	0,19	0,15	0,44	3.

Zdroj: Vlastní zpracování

Nejlepší hodnocení získala varianta Acer, která má nejvyšší hodnotu ukazatele P_i (0,56). Na druhém místě se umístila varianta Lenovo, která má stejnou vzdálenost od ideálu jako Acer, ale menší vzdálenost od bazální varianty. Třetí příčka patří variantě HP, která sice vykazuje nejvyšší vzdálenost od ideální varianty ($S_i^+ = 0,19$), ale zároveň má relativně vysokou vzdálenost i od bazální varianty. Varianta ASUS skončila čtvrtá, ačkoli má stejně nízkou vzdálenost od ideální varianty jako Lenovo. Nejhůře hodnocena byla, stejně jako v předchozích metodách, varianta Dell, která má nejvyšší vzdálenost od ideálu z celé skupiny a zároveň jednu z nejnižších vzdáleností od varianty bazální.

4.2 Interpretace výsledků

Na základě čtyř rozhodovacích metod: aspirační, váženého součtu, AHP a TOPSIS byly získány výsledky, které určují pořadí variant. V této kapitole budou vyhodnoceny rozdíly v pořadí notebooků a podle získaných informací vybrána nejvhodnější varianta pro firmu.

Tabulka 24 Přehled výsledků jednotlivých metod

	Aspirační metoda	Metoda váženého součtu	AHP	Metoda TOPSIS
1.	ASUS	Lenovo	Lenovo	Acer
2.	Lenovo	Acer	Acer	Lenovo
3.	HP	ASUS	ASUS	HP
4.	Acer	HP	HP	ASUS
5.	Dell	Dell	Dell	Dell

Zdroj: Vlastní zpracování

Výsledky ukazují, že každá z metod poskytla odlišná pořadí mimo metodu váženého součtu a Saatyho metodu, které se na výsledcích shodují. Z tabulky jasně vyplývá, že varianta Dell se ve všech čtyřech metodách umístila na posledním, tedy pátém místě. To svědčí o tom, že tato varianta výrazně zaostává za ostatními alternativami napříč různými přístupy hodnocení a lze ji s vysokou mírou jistoty považovat za nevhodnou volbu pro daný podnik. Naopak notebook Lenovo se objevil na prvním místě jak v metodě váženého součtu, tak i v Saatyho metodě a zároveň dosáhl druhého místa u metody TOPSIS. To naznačuje jeho celkově vyvážené parametry a silnou pozici v hodnocení. ASUS je variantou, která se podle aspirační metody umístila na prvním místě, ale v ostatních metodách již dosahuje méně výrazných pozic – konkrétně 3. až 4. místo. Jeho první místo v aspirační metodě může být způsobeno tím, že tato metoda reflektuje splnění minimálních požadavků, přičemž ASUS pravděpodobně tyto limity přesně naplňuje. Avšak z pohledu komplexnějších metod, které více zohledňují rozložení vah nebo vzdálenosti od ideální varianty, nedosahuje tak vysokého hodnocení. Acer se v metodě TOPSIS umístil na prvním místě a obecně se v ostatních metodách drží na druhé nebo čtvrté pozici. Jeho největší nevýhoda je nízká kapacita baterie, která ho v metodě aspiračních úrovní dostala právě až na čtvrté místo. Notebook značky HP se pohybuje v průměru pořadí – nikdy se neumístil na prvním místě, ale ani se nepropadl na poslední příčky. Jeho výsledky poukazují na určitou vyrovnanost, ale zároveň nedostatek dominantních výhod, které by ho posunuly na přední místa.

Při rozhodování o optimální variantě je zásadní zohlednit všechny výsledky a přistupovat k hodnocení komplexně. Je možné pozorovat, že pouze jeden notebook se udržel ve všech metodách na předních příčkách a ani jednou nespadol pod třetí místo. Absence výrazných slabín svědčí o jeho vysoké celkové užité hodnotě. Na základě těchto skutečností lze s jistotou

konstatovat, že Lenovo ThinkBook 16 G6 představuje nejvhodnější notebook pro nákup do firmy.

ZÁVĚR

Tato bakalářská práce se zabývala problematikou vícekriteriálního rozhodování a jeho využitím v rámci řízení podniku. Cílem práce bylo nejen představit základní principy a metody vícekriteriálního rozhodování, ale především ukázat jejich praktické uplatnění na konkrétním modelovém příkladu z prostředí fiktivní společnosti EcoSolutions s.r.o.

V praktické části byl formulován rozhodovací problém spočívající ve výběru nejvhodnějšího notebooku pro dva specifické pracovní týmy. Rozhodování bylo ovlivněno technickými požadavky těchto skupin a finančním omezením. Na základě těchto vstupních parametrů byla definována sada rozhodovacích kritérií zahrnující technické vlastnosti zařízení např. RAM, kapacitu baterie, hmotnost, ale i kvalitativní prvky zvyšující komfort a efektivitu práce např. Windows Hello nebo numerická klávesnice.

Pro výběr optimální varianty byly aplikovány čtyři různé metody vícekriteriálního rozhodování – metoda aspiračních úrovní, metoda váženého součtu, analytický hierarchický proces a metoda TOPSIS. Každá z těchto metod poskytla odlišný pohled na hodnocení variant a díky jejich kombinaci bylo možné dospět ke komplexnímu a důkladnému posouzení jednotlivých možností. První aplikovanou metodou byla metoda aspiračních úrovní. Její podstatou je porovnání hodnot kritérií s předem stanovenými aspiračními úrovněmi. Metoda umožnila rychlé a přehledné posouzení vhodnosti jednotlivých notebooků. Ačkoliv neposkytuje detailní rozlišení mezi všemi variantami, přinesla jasný pohled na to, které možnosti splňují klíčové požadavky v rámci vícekriteriálního hodnocení. Výhodou této metody byla její jednoduchost a přehlednost. Metoda váženého součtu umožnila přiřadit každé variantě konkrétní číselnou hodnotu celkového užitku vypočítanou na základě normalizovaných hodnot kritérií a jejich vah. Tento přístup poskytl přehledné kvantitativní výsledky a umožnil snadné porovnání alternativ. Analytický hierarchický proces přinesl možnost hlubšího zhodnocení na základě strukturovaného párového porovnávání kritérií i samotných variant. Tato metoda umožnila zapojit subjektivní vnímání důležitosti jednotlivých hledisek rozhodovatelem a zároveň poskytla matematicky podložené výsledky. Metoda TOPSIS nabídla originální přístup k hodnocení variant prostřednictvím měření jejich vzdálenosti od ideální a bazální varianty. Tento postup umožnil identifikovat variantu, která měla největší vzdálenost k bazálnímu řešení napříč všemi zvolenými kritérii. Výhodou metody TOPSIS je její schopnost nabídnout realistický kompromis mezi různými hledisky bez potřeby pracovat s příliš složitými výpočty.

Výsledky všech metod byly následně porovnány a interpretovány. Přestože každá metoda kladla mírně odlišný důraz na jednotlivá kritéria, v celkovém pohledu se u všech přístupů objevovaly podobné závěry. Nejvhodnější variantou byl nejčastěji notebook Lenovo ThinkBook 16 G6, který vyhovoval většině kritérií a přinášel vyvážený poměr mezi cenou, výkonem, výdrží baterie a dalšími bonusovými funkcemi. Tento výsledek lze považovat za důkaz, že vícekritériální rozhodování je schopno podpořit manažerská rozhodnutí a vést k volbě racionálně podloženého řešení.

Praktická část tedy potvrdila, že vícekritériální metody jsou velmi dobře použitelné v reálném podnikatelském kontextu, zejména při složitějších rozhodovacích úlohách, kde hraje roli více faktorů. Zároveň ukázala, že využití více metod současně může posílit důvěru v konečný výsledek a poskytnout lepší oporu pro manažerská rozhodnutí. V kombinaci s kvalitní přípravou vstupních dat, jasným vymezením cílů a kritérií, představují tyto metody silný nástroj pro podporu rozhodovacích procesů v organizacích.

POUŽITÁ LITERATURA

Acer Aspire 15 Steel Gray kovový (A15-51M-78AC). Online. In: Alza.cz. Dostupné z: <https://www.alza.cz/acer-aspire-15-steel-gray-kovovy-a15-51m-78ac-d12268491.htm#parameters>. [cit. 2025-04-22].

ANDERSON, David Ray; SWEENEY, Dennis J.; WILLIAMS, Thomas A. a WISNIEWSKI, Mik, c2014. *Introduction to management science: quantitative approaches to decision making*. Online. 2nd ed. Andover: Cengage Learning. ISBN 978-1-4080-8840-1. Dostupné z: <https://nibmehub.com/opac-service/pdf/read/An%20introduction%20to%20management%20science%20%20quantitative%20approaches%20to%20decision%20making-%20Anderson.pdf>. [cit. 2025-04-21].

ASUS ExpertBook B3 B3404CVA-Q50664X Black. Online. In: Alza.cz. Dostupné z: <https://www.alza.cz/asus-expertbook-b3-b3404?dq=12334380#parameters>. [cit. 2025-04-22].

BLAŽEK, Ladislav, 2011. *Management: organizování, rozhodování, ovlivňování*. Expert. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3275-6.

BOTEK, Marek a ADAMEC, Libor, 2004. *Sbírka příkladů z inženýrské ekonomiky a managementu*. Online. 2., přeprac. vyd. Praha: VŠCHT. ISBN 80-708-0544-7. Dostupné z: http://147.33.74.135/knihy/uid_isbn-80-7080-544-7/pages-img/001.html. [cit. 2025-04-14].

Dell Latitude 3540. Online. In: Alza.cz. Dostupné z: <https://www.alza.cz/dell-latitude-3540-d7771610.htm?o=2#parameters>. [cit. 2025-04-22].

FIALA, Petr, 2013. *Modely a metody rozhodování*. 3., přeprac. vyd. Praha: Oeconomica. ISBN 978-80-245-1981-4.

FIALA, Petr; JABLONSKÝ, Josef a MAŇAS, Miroslav, 1994. *Vícekritériální rozhodování*. Online. Dotisk. Praha: VŠE. ISBN 80-707-9748-7. [cit. 2025-04-21].

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

FOTR, Jiří; DĚDINA, Jiří a HRŮZOVÁ, Helena, 2003. *Manažerské rozhodování*. Vyd. 3., upr. a rozš. Praha: Ekopress. ISBN 80-861-1969-6. Dostupné také z: <http://krameriusndk.nkp.cz/search/handle/uuid:a8956f50-f025-11e5-bdc9-005056827e52>.

FRIEBELOVÁ, Jana a KLICNAROVÁ, Jana, 2007. *Rozhodovací modely pro ekonomy*. V Českých Budějovicích: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Ekonomická fakulta. ISBN 978-80-7394-035-5. Dostupné také z: <http://krameriusndk.nkp.cz/search/handle/uuid:2c1f2440-1da1-11ea-a83e-005056827e51>.

GAVADE, Rohan K., 2014. Multi-Criteria Decision Making: An overview of different selection problems and methods. Online. *International Journal of Computer Science and Information Technologies*. ISSN 0975-9646. Dostupné z: <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=dd1549a5ee01f68fb6c92f6dba7f4134082aaf8c>. [cit. 2025-04-14].

- HADI, Wael; AMIN, Mufleh; JARRAH, A.L. a ALHAWARI, Samer, 2016. Incorporating Knowledge Management Activities and Phases of the Decision Making Process as a Conceptual Model. Online. *Conference: The 27th IBIMA conference on Innovation Management and Education Excellence Vision 2020: from Regional Development Sustainability to Global Economic Growth*. Dostupné z: https://www.researchgate.net/profile/Wael-Hadi-4/publication/303408447_Incorporating_Knowledge_Management_Activities_and_Phases_of_the_Decision_Making_Process_as_a_Conceptual_Model/links/5742a2cc08ae298602ee3edd/Incorporating-Knowledge-Management-Activities-and-Phases-of-the-Decision-Making-Process-as-a-Conceptual-Model.pdf. [cit. 2025-04-14].
- HP ProBook 445 G11. Online. In: Alza.cz. Dostupné z: <https://www.alza.cz/hp-probook-445-g11-d12604464.htm#parameters>. [cit. 2025-04-22].
- CHIHAB, Fatma; BOUMAHDI, Fatima a BOUARFA, Hafida, 2019. A New Model for Integrating Big Data into Phases of Decision-Making Process. Online. *ScienceDirect*. [cit. 2025-04-14].
- CHOBOT, Karel, 2011. VÍCEKRITERIÁLNÍ MANAŽERSKÉ ROZHODOVÁNÍ V PODMÍNKÁCH RIZIKA A NEJISTOTY. Online. *Qmagazín*. Dostupné z: <http://katedry.fmmi.vsb.cz/639/qmag/mj93-cz.pdf>. [cit. 2025-04-14].
- KROPÁČ, Jiří, b.r. Rozhodování za rizika a nejistoty: Prozatímní učební text. Online. In: . Dostupné z: https://sps.silhan.net/sps/skola/ui/PRS_rozhodovani_za_rizika_a_nejistoty.pdf. [cit. 2025-04-14].
- Lenovo ThinkBook 16 G6 IRL Arctic Grey (3 roky ONSITE servis). Online. In: Alza.cz. Dostupné z: <https://www.alza.cz/lenovo-thinkbook-16-g6-irl-arctic-grey-d8021545.htm#parameters>. [cit. 2025-04-22].
- MARLER, R. Timothy a ARORA, Jasbir S., 2010. The weighted sum method for multi-objective optimization: new insights. Online. *Structural and Multidisciplinary Optimization*. Roč. 41, č. 6, s. 853-862. ISSN 1615-147X. Dostupné z: https://www.researchgate.net/profile/R-Marler/publication/225485886_The_weighted_sum_method_for_multi-objective_optimization_New_insights/links/02e7e51a5e7bb5104a00000/The-weighted-sum-method-for-multi-objective-optimization-New-insights.pdf. [cit. 2025-04-13].
- MAŠÍN, Petr, 2020. *Procesní management*. Online. Odborné nakladatelství Vysoké školy ekonomické a managementu. ISBN 978-80-88330-29-5. Dostupné z: https://books.google.cz/books?id=oilLEAAAQBAJ&pg=PA18&source=gbs_selected_page&cad=1#v=onepage&q&f=false. [cit. 2025-04-14].
- Periodica Academica*, 2013. Online. Roč. VIII, č. 1. Brno: Vysoká škola Karla Engliše. ISSN 1802-2626. [cit. 2025-04-14].
- PITRA, Zbyněk, 2007. *Základy managementu: (management organizací v globálním světě počátku 21. století)*. Praha: Professional Publishing. ISBN 978-80-86946-33-7. Dostupné také z: <http://www.digitalniknihovna.cz/mzk/uuid/uuid:d7b96e60-94b7-11e8-87bd-005056827e52>.

RAMÍK, Jaroslav, 1999. *Vícekritériální rozhodování – Analytický hierarchický proces (AHP)*. Online. Karviná: Slezská univerzita. Dostupné z: https://www.researchgate.net/profile/Jaroslav-Ramik/publication/39759319_Vicekriterialni_rozhodovani_-_analytický_hierarchický_proces_AHP/links/5a32f3e2458515afb613e414/Vicekriterialni-rozhodovani-analytický-hierarchický-proces-AHP.pdf. [cit. 2025-04-13].

VODÁČEK, Leo a VODÁČKOVÁ, Oľga, 2009. *Moderní management v teorii a praxi*. 2., rozš. vyd. Praha: Management Press. ISBN 978-80-7261-197-3. Dostupné také z: <http://krameriusndk.nkp.cz/search/handle/uuid:bfbde8e0-029e-11e4-89c6-005056827e51>.