Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Hodnocení a výběr řidiče pomocí metod vícekriteriálního rozhodování

Vojtěch Vašák

Bakalářská práce
2024

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Akademický rok: 2023/2024

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení:	**Vojtěch Vašák**
Osobní číslo:	**D22727**
Studijní program:	**B1041A040002 Technologie a management v dopravě**
Specializace:	**Dopravní management a marketing**
Téma práce:	**Hodnocení a výběr řidiče pomocí metod vícekriteriálního rozhodování**
Zadávající katedra:	**Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiky**

Zásady pro vypracování

Úvod
1. Teoretické aspekty hodnocení výběru řidiče
2. Analýza současného stavu řidičů v podniku
3. Hodnocení a výběr řidiče
Závěr

Rozsah pracovní zprávy: **40-50 stran**
Rozsah grafických prací: **dle doporučení vedoucí/ho**
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

dle pokynů vedoucí/ho práce

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Stefan Jovčić, Ph.D.**
Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiky

Datum zadání bakalářské práce: **31. října 2023**
Termín odevzdání bakalářské práce: **28. června 2024**

L.S.

doc. Ing. Libor Švadlenka, Ph.D.
děkan

Ing. Pavla Lejsková, Ph.D.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 18. června 2024

Prohlašuji:
Práci s názvem „Hodnocení a výběr řidiče pomocí metod vícekriteriálního rozhodování“ jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen 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 27. 6. 2024

Vojtěch Vašák v. r.

Rád bych vyjádřil svou vděčnost vedoucímu práce Ing. Stefanovi Jovčićovi, Ph.D. za jeho plnou podporu, ochotu a cenné rady, které mi poskytoval po celý čas zpracovávání této práce.

ANOTACE
Práce je zaměřena na hodnocení a výběr nového řidiče do podniku pomocí metod vícekriteriálního rozhodování. Cílem práce je definovat kritéria, která budou použita pro hodnocení a výběr řidiče. Ne všechna kritéria jsou stejně důležitá, tudíž je nutné jim i přiřadit správnou váhu. Některá kritéria mohou být dokonce protichůdná, a tak se využívají různé alternativy. Po použití metod vícekriteriálního rozhodování jsou řidiči následně seřazeni od nejlepšího po nejhoršího.

KLÍČOVÁ SLOVA

Metody vícekriteriálního rozhodování, hodnocení řidiče, výběr řidiče, AHP, TOPSIS

TITLE
Evaluation and Selection of a Driver Using Multicriteria Decision-Making Methods

ANNOTATION
The work is focused on evaluation and selection of a new driver for a company using multicriteria decision-making methods. The aim of the work is to define the criteria that will be used for the evaluation and selection of the driver. Not all criteria are equally important, so it is necessary to assign them the appropriate weights. Some criteria may even be contradictory, and various alternatives are used. After applying multi-criteria decision-making methods, the drivers are subsequently ranked from best to worst.

KEYWORDS
Multicriteria decision making method, driver evaluation, driver Selection, AHP, TOPSIS

OBSAH

ÚVOD 9

1 TEORETICKÉ ASPEKTY HODNOCENÍ VÝBĚRU ŘIDIČE 10

1.1 Management 10

1.1.1 Manažeři 11

1.2 Řízení lidských zdrojů 11

1.2.1 Plánování a získávání lidských zdrojů 13

1.2.2 Získávání a výběr pracovníků 14

1.2.3 Specifické požadavky na zaměstnance 14

1.2.4 Proces získávání nových pracovníků 15

1.2.5 Zdroje pro nábor pracovníků 16

1.2.6 Metody náboru pracovníků 16

1.2.7 Proces výběru 17

1.3 Kritéria pro hodnocení řidiče 18

1.4 Metody vícekriteriálního rozhodování 19

1.4.1 ARAS 19

1.4.2 TOPSIS 21

1.4.3 MARCOS 23

1.4.4 MAIRCA 25

1.4.5 AHP 28

2 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU 31

2.1 Současný stav trhu práce 31

2.1.1 Správa a údržba silnic Pardubického kraje 31

2.1.2 CEE Logistics a.s. 31

2.1.3 Dopravní podnik města Pardubic a.s. 31

2.1.4 Česká pošta, s.p. 32

2.2 Kritéria řidiče 32

2.2.1 Řidičské oprávnění 32

2.2.2 Pozornost 33

2.2.3 Odolnost vůči únavě 33

2.2.4 Reakční schopnosti 34

2.2.5 Odhad rychlosti 34

2.2.6 Fyzická zdatnost 35

2.2.7 Zkušenosti s řízením 35
2.2.8 Vyhodnocování rizik 36
2.2.9 Agresivita 36
2.2.10 Orientační schopnosti 37
2.2.11 Inteligence 37
3 HODNOCENÍ A VÝBĚR ŘIDIČE 38
3.1 Metoda AHP 38
3.1.1 Vytvoření párové matice 38
3.1.2 Normalizovaná párová porovnávací matice 40
3.1.3 Výpočet vah 40
3.1.4 Výpočet konzistence 41
3.1.5 Výpočet indexu konzistence C.I. 42
3.1.6 Výpočet poměru konzistence 43
3.2 TOPSIS 43
3.2.1 Vytvoření hodnotící matice 43
3.2.2 Vytvoření normalizované matice 44
3.2.3 Výpočet normalizované vážené matice 45
3.2.4 Výpočet ideální a neideální varianty 46
3.2.5 Výpočet rozdílu 47
3.2.6 Výpočet relativní blízkosti k ideálnímu řešení 48
3.2.7 Výběr řidiče 48
ZÁVĚR 50
POUŽITÁ LITERATURA 51
SEZNAM TABULEK 53
SEZNAM OBRÁZKŮ 54
SEZNAM ZKRATEK 55

ÚVOD

V současné době se společnosti potýkají s výzvami, které jsou spojeny s výběrem kvalifikovaných pracovníků. To samé platí i pro společnosti na Pardubicku, které momentálně hledají nové řidiče do řad svých zaměstnanců.

Tato bakalářská práce se zabývá aplikací metod vícekriteriálního rozhodování při výběru nového řidiče. Cílem je nejen definovat kritéria, podle kterých budou řidiči hodnoceni, ale také přiřadit těmto kritériím správné váhy, které reprezentují důležitost těchto kritérií. Jednotlivá kritéria mohou být protichůdná, a tak je nutné použít metody, které umožní nalezení optimálního kandidáta. Zvolené metody pro toto rozhodování jsou AHP a TOPSIS.

V teoretické části práce se zaměřuji na vymezení pojmů spojených s managementem, řízením lidských zdrojů a metodami vícekriteriálního rozhodování, kterými jsou ARAS, AHP, MARCOS, MAIRCA a TOPSIS.

Praktická část se skládá za analýzy aktuálního stavu, kde je několik vybraných společností z Pardubicka, které momentálně hledají řidiče a z příkladu aplikace metod vícekriteriálního rozhodování pro výběr vhodného kandidáta. Výsledkem je seřazení kandidátů na stupnici od nejlepšího po nejhoršího.

Tato práce může inspirovat podniky, které se potýkají s problematikou hodnocení a výběru řidiče.

1 TEORETICKÉ ASPEKTY HODNOCENÍ VÝBĚRU ŘIDIČE

Teoretická část práce se zabývá vymezením pojmů týkajících se výběru nového zaměstnance do podniku, kritérií pro hodnocení řidiče a metod vícekriteriálního rozhodování. Nalezneme v ni odpověď, co jsou to lidské zdroje, jak je správně řídit a jak probíhá proces získávání a výběru nových zaměstnanců. Dále se budu zabývat kritérii, které ovlivňují výběr řidiče do podniku a případnými vícekriteriálními metodami, které lze aplikovat při výběru toho správného kandidáta.

1.1 Management

Management je proces, protože jde o soustavu následných aktivit a úkolů, které jsou vzájemně provázané (Bělohlávek, Košťan a Šuler, 2001). Dále autoři uvádějí, že je to systematický proces, protože sám manažer může do svých aktivit vnášet řád a vykonávat úkoly způsobem, která je uznáván dalšími členy organizace a je v souladu s jejich očekáváním. Je to proces zaměřený na zdolávání cílů.

Počátky vývoje managementu jako vědního oboru sahají na začátek dvacátého století. V této éře se objevily tři hlavní směry, které formovaly budoucí vývoj managementu: vědecký management, operační management a behaviorismus.

Dle Bělohlávka a jeho spoluautorů (2001) patří mezi management několik aktivit:

- Plánování
- Organizování
- Vedení
- Kontrolování
- Strategické řízení
- Marketing (řízení trhu)
- Řízení financí
- Řízení lidských zdrojů
- Řízení kvality
- Řízení informací
- Krizové řízení
- Řízení změn

1.1.1 Manažeři

Dle Bělohlávka, Košťana a Šulera (2001) manažeři odpovídají za plnění takových úkolů, které vyžadují řízení dalších členů organizace.

Manažery můžeme rozdělit do tří skupin:

- Linioví (nižší) manažeři
- Střední manažeři
- Vrcholoví manažeři (top management)

Tabulka 1 Rozdělení času manažerů na různých úrovní

<table>
<tr><th>LINIOVÝ MANAGEMENT</th><th>STŘEDNÍ MANAGEMENT</th><th>VRCHOLOVÝ MANAGEMENT</th></tr>
<tr><td>plánování</td><td rowspan="2">plánování</td><td rowspan="3">plánování</td></tr>
<tr><td>organizování</td></tr>
<tr><td rowspan="2">vedení</td><td>organizování</td></tr>
<tr><td rowspan="2">kontrolování</td><td rowspan="2">vedení</td><td>organizování</td></tr>
<tr><td>vedení</td></tr>
<tr><td></td><td>kontrolování</td><td>kontrolování</td></tr>
</table>

Zdroj: autor podle předlohy (Aldag, Stearns: Management, South-Western, Cincinnati, Ohio, 1987)

V tabulce, kterou zmiňují ve své knize i Bělohlávek, Košťan a Šuler (2001), jsou zobrazeny časy jednotlivých aktivit manažerů na různých pozicí managementu.

1.2 Řízení lidských zdrojů

Řízení lidských zdrojů se zabývá vším, co souvisí se zaměstnáváním lidí v organizacích (Armstrong, 2015).

Bělohlávek, Košťan a Šuler (2001) uvádí, že řízení lidských zdrojů se zabývá dosahování organizačních cílů prostřednictvím lidských zdrojů.

Jakýkoliv podnik nebo organizace je schopna správně fungovat jen tehdy, podaří-li se spojit využití materiálních, finančních, informačních a lidských zdrojů.

Personální management, resp. management lidských zdrojů, v angličtině označováno jako HR management, se rozvíjel již v první polovině dvacátého století. Jeho rozvoj výrazně ovlivnily obě světové války (Kolman, 2010). Během světových válek se ukázalo, jak důležitá je organizace a logistika. To vedlo ke změnám v přístupu k řízení lidských zdrojů. Vojenské operace vyžadovaly efektivní řízení, přesuny armády a přesuny materiálů. To vše bylo podpořeno vědeckými metodami a psychologickými testy pro výběr správných důstojníků.

Tyto zkušenosti se později začaly používat i v civilním sektoru a přinesly modernizaci managementu lidských zdrojů. Dvořáková (2007) uvádí, že pojem „management lidských zdrojů“ se začal používat až v 80. letech 20. století.

Podle Dudy (2008) je řízení lidských zdrojů, často označovaní také personální řízení, je v části podnikového managementu, který se týká všeho okolo člověka v pracovním procesu. To zahrnuje nábor nových zaměstnanců, formování, řízení a využití lidského potenciálu, organizaci a koordinaci činností a jejich výsledků práce, hodnocení pracovních schopností a pracovního chování, a to v kontextu k provedené práci, podniku a spolupracovníkům. Důležitou součástí je také osobní uspokojení u pracovníka z jeho provedené práce a také personální a sociální rozvoj.

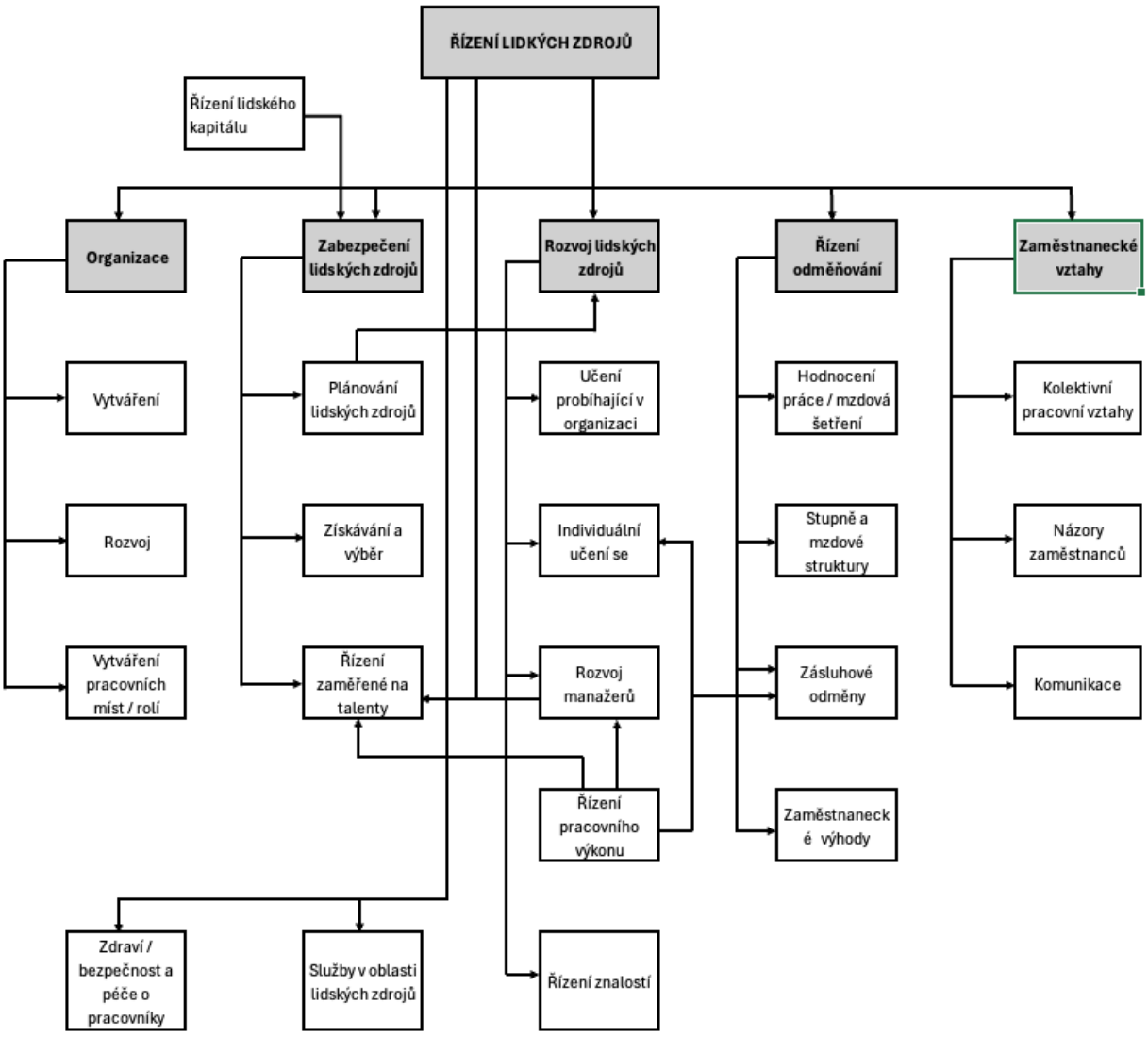
Duda (2008) dále uvádí, že lidské zdroje jsou hnací silou, která uvádí do pohybu ostatní zdroje v podniku. Jelikož lidské zdroje jsou nejen nejcennější, ale i často nejdražší zdroj, tak mají zásadní vliv na podnikovou prosperitu a konkurenceschopnost. Řízení lidských zdrojů proto stojí přímo v centu celého managementu podniku.

Úkolem řízení lidských zdrojů v nejobecnějším pojetí je sloužit tomu, aby podnik byl výkonný a aby se jeho výkon neustále zlepšoval. Tento úkol lze splnit jen neustálým zlepšováním využití všech zdrojů, kterými podnik disponuje. Řízení lidských zdrojů je zaměřeno na neustálé zlepšování využití a neustálý rozvoj pracovních schopností lidských zdrojů, ale protože lidské zdroje rozhodují i o využívání materiálních, finančních a informačních zdrojů, řízení lidských zdrojů zprostředkovaně rozhoduje i o zlepšování využití zbývajících zdrojů podniku (Duda, 2008).

Mezi hlavní úkoly řízení lidských zdrojů podle Dudy (2008) patří:

- Zajištění dynamické shody mezi počtem, typem dostupných pracovních míst a schopnostmi pracovníků. Tento soulad by se měl udržovat tak, aby schopnosti každého pracovníka odpovídaly požadavkům pracovní pozice, na které pracovník působí. Také je důležitá reakce na měnící se požadavky pracovních míst, kdy je nutné reagovat s předstihem.
- Optimální využití pracovní síly v podniku, které zahrnuje zejména efektivní využití dostupného času pracovníků a optimální využití jejich pracovních dovedností a schopností.
- Vytváření týmů, zavádění efektivního přístupu k vedení lidí a podpora mezilidských vztahů mezi zaměstnanci napříč celým podnikem.

- Podpora pracovního a sociálního rozvoje zaměstnanců podniku. To zahrnuje rozvíjení jejich profesních dovedností a sociálních vlastností a rozvoj jejich kariérního růstu. Tento rozvoj směřuje k osobnímu uspokojení z odvedené práce, propojení individuálních cílů zaměstnance s cíli celého podniku, ale také uspokojení materiální a nemateriálních potřeb zaměstnanců. Je důležité zdůraznit nutnost vytváření dobrých pracovních a životních podmínek pro zaměstnance. Důležité je také tyto podmínky neustále zlepšovat.
- Dodržování všech právních předpisů, které se týkají zaměstnávání lidí a lidských práv.



Obrázek 1 Aktivity řízení lidských zdrojů (autor podle Armstrong, 2007)

1.2.1 Plánování a získávání lidských zdrojů

Cílem plánování lidských zdrojů je zajistit efektivní provedení všech klíčových aktivit při řízení lidských zdrojů. Tento proces vyžaduje myšlení na budoucí potřeby a zaměřuje se

na odhad budoucích požadavků na pracovní sílu uvnitř podniku. Hlavním úkolem je správně udržovat balanc mezi poptávkou a dostupností pracovní síly tak, aby podnik měl k dispozici:

- Dostatečný počet zaměstnanců
- Zaměstnance s odpovídající kvalifikací
- Pracovníky, kteří jsou ve správný čas na správném pracovním místě a pracovní pozici

V rámci systematického plánování lidských zdrojů je klíčovou součástí vytvořit specifické dílčí plány. Jedním z těchto plánů je plán, který obsahuje nábor nových zaměstnanců. Tento plán stanovuje:

- Počet a typ pracovníků, které podnik potřebuje získat a termín ke kterému je potřeba získat
- Cílové skupiny lidských zdrojů, na které se chce podnik zaměřit při nabírání nových pracovníků
- Metody, které budou použity pro vyhledání a získání nových pracovníků

Armstrong (2015) uvedla, že CIPD v roce 2010 definoval plánování lidských zdrojů jako„ základní proces řízení lidských zdrojů, který je formovaný strategií organizace a zabezpečuje správný počet lidí se správnými schopnostmi na správném místě ve správný čas, čímž podporuje dosahování krátkodobých i dlouhodobých cílů organizace.“

1.2.2 Získávání a výběr pracovníků

Obecným cílem získávání a výběru pracovníků by mělo být získat s vynaložením minimálních nákladů takové množství a takovou kvalitu pracovníků, které jsou žádoucí pro uspokojení podnikové potřeby lidských zdrojů (Armstrong, 2007).

Dále Armstrong (2007) uvádí, že jsou tři fáze získávání a výběru pracovníků. Do těchto fází patří:

1. Definování požadavků
2. Přilákání uchazečů
3. Vybírání uchazečů

1.2.3 Specifické požadavky na zaměstnance

Podle Armstrong (2015) je specifikace požadavků na zaměstnance, známá jako rovněž jako specifikace pracovního místa, vymezuje znalosti, dovednosti a schopnosti nezbytné pro vykonávání práce, chování očekávané od zaměstnance (schopnosti chování) nebo vzdělání, klasifikaci, výcvik a zkušenosti potřebné k osvojení si nezbytných znalostí, dovedností a schopností.

Dále Armstrong (2015) uvádí několik specifických požadavků, kterými jsou:

- Znalosti potřebné pro vykonávání práce
- Dovednosti a schopnosti
- Schopnosti chování
- Odborná příprava a výcvik
- Praxe
- Specifické požadavky (např. zlepšování prodeje, produktivity nebo služeb zákazníkům)
- Zvláštní požadavky (např. cestování v důsledku měnícímu se místu práce)

1.2.4 Proces získávání nových pracovníků

Získávání nových pracovníků je klíčovou personální činností, jejíž cílem je identifikovat, přilákat a v poslední řadě zaměstnat uchazeče. Hlavní úlohou je najít takové pracovníky, kteří splňují požadavky daného podniku. Je velmi důležité, aby podnik, který hledá pracovní sílu, poskytoval přesné a spolehlivé informace o požadavcích na uchazeče. Důležité je také, aby se popis nabízené pozice slučoval s realitou. Všechny tyto informace nám pomáhají vyfiltrovat vhodné kandidáty, a tak je proces náboru pracovníků efektivnější.

Podle Bělohlávka a spoluautorů (2001) se celý proces skládá od zjištění potřeby obsadit místo až po přijetí nového pracovníka. Dále autoři tento proces rozdělili do několika kroků:

- Rozhodnutí o zahájení náboru
- Stanovení požadavků na dané místo
- Plán náboru
- Šíření informací
- Shromáždění nabídek a selekce uchazečů
- Pozvání na pohovor
- Kontakt s potencionálními uchazeči
- Výběr vhodných uchazečů
- Sestavení nabídky pro vybrané uchazeče
- Rozhodnutí uchazeče
- Přijetí pracovníka

1.2.5 Zdroje pro nábor pracovníků

Metody náboru se mohou lišit podle toho jaký typ zdroje pracovníků si podnik vybere. Rozdělujeme je na interní a externí.

Interní zdroje jsou zaměstnanci, kteří již pracují v daném podniku. Na volné pozice mohou být zaměstnanci umístěni pomocí povýšení, přeřazení nebo výběrového řízení. Ve většině případů se jedné o zaměstnance, kteří mají zájem o změnu své stávající pozice. Mezi výhody využívání interních zdrojů patří například:

- Podpora kariérního růstu
- Zvýšení pracovní morálky a motivace setrvání zaměstnance v podniku
- Snížení nákladů spojené s náborem nového zaměstnancem a zaškolením
- Zkrácení času potřebného pro nábor

Naopak mezi nevýhody výběru z interních zdrojů patří:

- Omezení možnosti získat externí kandidáty
- Soupeření pracovníků o vybrané pozice
- Zhoršení vztahů mezi zaměstnanci uvnitř podniku

Externí zdroje neboli vnější zahrnují mnoho možností. Zdrojem jsou lidé, kteří hledají uplatnění na trhu práce. Spadají mezi ně nezaměstnaní, kteří jsou registrováni jako uchazeči o zaměstnání, absolventi středních a vysokých škol. Dále zde můžeme zahrnout i seniory, studenty a pracovní sílu ze zahraničí. Mezi výhody použití externích zdrojů patří:

- Možnost oslovit větší skupinu uchazečů
- Možnost získání již kvalifikovaného pracovníka
- Získání nových názorů, znalostí a zkušeností

Mezi nevýhody můžeme zařadit:

- Vyšší náklady na celý proces náboru než při výběru z řad již zaměstnaných kandidátů v podniku
- Doba adaptace nového zaměstnance do pracovní prostředí
- Zabránění kariérního růstu zaměstnancům podniku
- Riziko chybného výběru

1.2.6 Metody náboru pracovníků

Po určení zdroje, ze kterého bude podnik novou pracovní sílu čerpat, přichází výběr odpovídající metody. Metody jsou obvykle kombinace různých přístupů, jak komunikovat s potencionálními uchazeči o dostupných pozicích. Cílem je získání kontaktu s vhodným kandidátem, informovat ho o volných pozicích a motivovat ho k tomu, aby o tuto pozici

projevil zájem. Mezi metody náboru pracovníků můžeme zařadit například inzerci, použití personálních agentur, ale také doporučení od současného zaměstnance. Pokud je podnik prestižní mohou se uchazeči o volné místa nabízet sami.

Armstrong (2015) zmiňuje, že podle výsledků průzkumu Chartered Institute of Personnel and Development (CIPD, 2013b) zaměstnavatelé nejčastěji využívají tyto metody:

- Vlastní webové stránky – 62%
- Zprostředkovatelské agentury – 49%
- Doporučení od zaměstnanců – 33%
- Profesní sociální sítě jako je LinkedIn – 32%
- Pracovní servery – 32%
- Inzerce v místních novinách – 29%
- Inzerce v odborných časopisech – 24%
- Úřady práce – 19%
- Poradenské společnosti – 17%
- Vzdělávací instituce – 14%
- Inzerce v celostátních novinách – 12%
- Sociální sítě – 9%

1.2.7 Proces výběru

Hlavním úkolem výběrového procesu je zvolení kandidáta, který nejlépe vyhovuje požadavkům pro danou pracovní pozici. Je tedy velmi důležité pečlivě stanovit kritéria díky kterým bude vybrán ten nejideálnější kandidát.

Před zahájením samotného procesu výběru je nezbytné podniknout následující kroky:

1. Detailně specifikovat kritéria včetně jejich priorit a váhy
2. Stanovit metody hodnocení jednotlivých kritérií a způsoby, jak získat objektivní a spolehlivé informace. Tento krok může obsahovat i přípravu dotazníků, testů, různých pracovních úkolů a přípravu otázek na pohovor
3. Sestavení týmu, který bude mít výběr na starosti

Výběrový proces se typicky skládá z několika kroků:

1. Hodnocení předložených dokumentů
2. Testování uchazeče
3. Sběr a ověřování referencí
4. Pohovor s uchazečem
5. Konečné rozhodnutí a oznámení výsledků uchazečům

Běžně si personální oddělení daného podnik před zahájením výběrového procesu vyžádá od uchazečů následující dokumenty:

- Životopis
- Motivační dopis

Další dokumenty, které si může personální oddělení vyžádat:

- Potvrzení zdravotní způsobilosti
- Výpis z trestního rejstříku
- Doklady o dosaženém vzdělání
- Referenci od předchozího zaměstnavatele

1.3 Kritéria pro hodnocení řidiče

Kritéria rozumíme takové charakteristiky variant na základě, kterých lze tyto varianty posuzovat vzhledem k danému celkovému cíli hodnocení (Talašová, 2003).

Kritéria přestavují informace, které popisují specifické vlastnosti nebo charakteristiky. Tyto údaje jsou následně vyhodnocovány a seřazovány během výběru mezi různými možnostmi. V rámci procesu vícekriteriálního rozhodování je důležité stanovit jaká kritéria budeme používat a jak tyto kritéria budeme následně hodnotit. Nutné je však kritéria zvolit subjektivně.

Zde jsou kritéria, které uvedl Jovčić spolu s dalšími autory ve své práci o výběru profesionálního řidiče (2023).

- Pozornost
- Odolnost vůči únavě
- Reakční doba
- Odhad rychlosti
- Fyzická zdatnost
- Zkušenosti s řízením
- Vyhodnocování rizik
- Impulzivnost
- Agresivita
- Sebehodnocení řidičských schopností
- Orientační schopnosti
- Inteligence
- Morálka

1.4 Metody vícekriteriálního rozhodování

Metoda vícekriteriálního rozhodování, známá zkratkou MCDM, na rozdíl od tradičních jednokriteriálních metod umožnuje vyhodnocování různých alternativ podle několika kritérií. Tento způsob rozhodování bere v potaz množství faktorů, což vede ke komplexnější analýze možností.

Problémy reálného rozhodování jsou obvykle příliš složité a nestrukturované na to, aby byly posuzovány z pohledu jediného kritéria nebo jednoho úhlu pohledu, který povede k optimálnímu rozhodnutí (Zavadskas a Turskis, 2010).

V rámci vícekriteriálního rozhodování se nejdříve stanoví kritéria, která jsou klíčová pro výběr mezi různými možnostmi. Alternativa, která nejvíce odpovídá těmto kritériím, je následně zvolena. Pomocí využití matematických modelů a algoritmů se hodnotí a porovnávají zvolená kritéria. To umožnuje správné rozhodnutí na základě preferencí toho, kdo tuto metodu provádí.

Hlavní výhodou metod vícekriteriálního rozhodování je možnost zařadit do rozhodovacího procesu vícero faktorů a kritérií. Díky tomu nám to může přinést kvalitnější a vyváženější rozhodnutí. Díky metodám vícekriteriálního rozhodování je možné také efektivně srovnávat různé alternativy a posuzovat je. To umožnuje uživateli, který danou metodu provádí, lépe porozumět každé variantě a správně vybrat tu nejvhodnější.

1.4.1 ARAS

Vícekriteriální metoda ARAS byla vyvinuta v roce 1984. Význam zkratky ARAS je Additive Ratio Assesment. Slouží k porovnávání různých možností na základě více kritérií.

Tato vícekriteriální metoda využívá k vyhodnocení různých variant systém poměru. Prvním krokem je normalizace vstupních hodnot kritérií v intervalu 0 až 1. Následně tyto již normalizované hodnoty hodnoceny na základě poměru mezi normalizovanými hodnotami kritérií a jejich váhami. Díky tomu je možné srovnat jednotlivé alternativy a najít tu, která je nejvhodnější.

Vícekriteriální metoda ARAS je velmi oblíbená díky své jednoduchosti a snadnému použití v praxi. To umožnuje rychlé a efektivní rozhodování. Je ideální pro situace, kde jsou kritéria jasná a není jich mnoho.

Jedním z hlavních nedostatků metody ARAS je, že nepřihlíží k vzájemným vztahům mezi kritérii. To může vést k situaci známé jako paradox nejlepší alternativy. To znamená, že nejlepší možnost může být vybrána na základě celkové kombinace hodnot kritérií, nikoliv na

základě samostatného individuálního porovnávání. Dále může ovlivnit konečné rozhodnutí i výběr vah. To může způsobit nejistotu ohledně spolehlivosti výsledku.

Zde je několik kroků metody ARAS, kterou zpracovali Zavadskas a Turskis (2010):

1. Tvorba rozhodovací matice:

$$X = \begin{bmatrix} x_{01} & \cdots & x_{0j} & \cdots & x_{0n} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{i1} & \cdots & x_{ij} & \cdots & x_{in} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & \cdots & x_{mj} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix};\ i = \overline{0,m};\ j = \overline{1,n} \tag{1}$$

Kde m je počet alternativ, n je počet kritérií popisujících každou alternativu, x_{ij} je hodnota představující výkonovou hodnotu i-té alternativy z hlediska j-tého kritéria, x_{0j} je optimální hodnota j-tého kritéria.

Pokud optimální hodnota j-tého kritéria je neznámá, potom:

$$\begin{aligned} x_{0j} &= \max_i x_{ij}\text{, pokud preferujeme maximální hodnotu} \\ x_{0j} &= \min_i x_{ij}^*\text{, pokud preferujeme minimální hodnotu} \end{aligned} \tag{2}$$

2. Normalizace počátečních hodnot:

$$\overline{X} = \begin{bmatrix} \overline{x}_{01} & \cdots & \overline{x}_{0j} & \cdots & \overline{x}_{0n} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \overline{x}_{i1} & \cdots & \overline{x}_{ij} & \cdots & \overline{x}_{in} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \overline{x}_{m1} & \cdots & \overline{x}_{mj} & \cdots & \overline{x}_{mn} \end{bmatrix};\ i = \overline{0,m};\ j = \overline{1,n} \tag{3}$$

Kritéria, u kterých má být preferovaná hodnota maximální se normalizují následovně:

$$\overline{x}_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=0}^{m} x_{ij}} \tag{4}$$

Kritéria, u kterých má být preferovaná hodnota minimální se normalizují následovně:

$$x_{ij} = \frac{1}{x_{ij}^*};\ \overline{x}_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=0}^{m} x_{ij}} \tag{5}$$

3. Vážení normalizované matice $\overline{X}$:

$$\hat{X} = \begin{bmatrix} \hat{x}_{01} & \cdots & \hat{x}_{0j} & \cdots & \hat{x}_{0n} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \hat{x}_{i1} & \cdots & \hat{x}_{ij} & \cdots & \hat{x}_{in} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \hat{x}_{m1} & \cdots & \hat{x}_{mj} & \cdots & \hat{x}_{mn} \end{bmatrix};\ i = \overline{0,m};\ j = \overline{1,n} \tag{6}$$

Kritéria se hodnotí váhami $0<w_j<1$. Součet vah by měl být omezen následujícím vztahem:

$$\sum_{j=1}^{n} w_j = 1 \tag{7}$$

Normalizované vážené hodnoty se vypočítají podle následujícího vztahu:

$$\hat{x}_{ij} = \overline{x}_{ij} w_j; i = \overline{0,m} \tag{8}$$

Kde w_j je váha (důležitost) j- tého kritéria a $\overline{x}_{ij}$ je normalizované hodnocení j-tého kritéria.

4. Stanovení hodnot optimalizační funkce:

$$S_i = \sum_{j=1}^{n} \hat{x}_{ij}; i = \overline{0,m} \tag{9}$$

Kde S_i je hodnota optimalizační funkce i-té alternativy.

Výsledkem je, že nejvyšší hodnota je nejlepší, a naopak nejnižší hodnota je nehroší. Stupeň užitečnosti alternativ lze vypočítat porovnáním s ideální variantou S_0. Následující vztah zobrazuje výpočet stupně užitečnosti K_i:

$$K_i = \frac{S_i}{S_0}; i = \overline{O,m} \tag{10}$$

Je zřejmé, že vypočítané hodnoty K_i budou v intervalu [0,1]. Nejlepší možná alternativa bude mít hodnotu K_i nejvyšší z ostatních alternativ. Nejideálnější volba alternativy je taková , u které bude hodnota K_i rovna jedné.

1.4.2 TOPSIS

Metoda TOPSIS kvalifikuje varianty rozhodování na základě jejich blízkosti k ideálnímu a neideální řešení. Základem této metody jsou váhy, které jsou přiřazeny kritériím a specifické hodnoty, kterými jsou všechny jednotlivé varianty hodnoceny podle těchto kritérií. Celý proces vícekriteriální metody TOPSIS, který zpracoval Průša spolu s dalšími autory (2018), spočívá v několika následující krocích:

1. Konstrukce normalizované rozhodovací matice:

$$R = r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{m} x_{ij}^2}} \tag{11}$$

Kde R je normalizovaná matice a r_{ij} jsou normalizovaná data

2. Výpočet normalizované vážené matice:

$$V_{ij} = W_j' \cdot r_{ij} \tag{12}$$

Kdy W_j‘ získáme podle vzorečku:

$$W_j' = \frac{w_j}{\sum_{j=1}^{n} w_j} \tag{13}$$

3. Na základě hodnot v matici určit ideální a neideální variantu:

$$A+= [V1+, V2+, \dots, V_j+] \tag{14}$$
$$A-= [V1-, V2-, \dots V_j-] \tag{15}$$

Kde:

$$V_j+= \begin{cases} \max V_{ij}, \text{když j je výhodový atribut} \\ min\, V_{ij}, \text{když j je nákladový atribut} \end{cases}$$

$$V_j-= \begin{cases} \min V_{ij}, \text{když j je výhodový atribut} \\ \max V_{ij}, \text{když j je nákladový atribut} \end{cases}$$

4. Výpočet rozdílu:

$$S_i+= \sqrt{\sum_{j=1}^{n} \left(V_{ij} - V_j +\right)^2} \tag{16}$$

$$S_i-= \sqrt{\sum_{j=1}^{n} \left(V_{ij} - V_j -\right)^2} \tag{17}$$

Kdy S_i+ je vzdálenost od ideálního řešení a S_i- je vzdálenost od neideálního řešení

5. Výpočet ideálního řešení:

$$C_i = \frac{s_i -}{S_i - + S_i +} \tag{18}$$

Kdy S_i+ je vzdálenost od ideálního řešení a S_i- je vzdálenost od neideálního řešení.

$$[0 \leq C_i \leq 1]$$

Ukazatel vzdálenosti C_i musí vždy být v intervalu 0 až 1. Pokud nám výsledek vyjde $C_i = 0$ pak platí, že daná varianta není ideální. Naopak když nám vyjde $C_i = 1$, pak daná

varianta se rovná ideální variantě. Z toho vyplývá, že varianty vždy řadíme od nejvyššího výsledku C_i.

1.4.3 MARCOS

Metoda MARCOS je poměrně nová metoda vícekriteriálního rozhodování, kterou navrhnul Stević. Vznikla pro výběr dodavatelů v zdravotnickém průmyslu v Bosně a Hercegovině.

Metoda MARCOS, kterou popisuje Nguyen spolu s dalšími autory (2022) zahrnuje několik následujících kroků:

1. Vytvoření počáteční rozhodovací matice:

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & \cdots & x_{1n} \\ x_{21} & \cdots & X_{2n} \\ \vdots & \cdots & \vdots \\ x_{mn} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix} \tag{19}$$

Kdy m je počet alternativ a n je počet kritérií.

2. Rozšíření matice o ideální a neideální řešení

$$X = \begin{matrix} AAI \\ A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ A_m \\ AI \end{matrix} \begin{bmatrix} x_{aa1} & \cdots & x_{aan} \\ x_{11} & \cdots & x_{1n} \\ x_{21} & \cdots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{m1} & \cdots & x_{mn} \\ x_{ai1} & \cdots & x_{ain} \end{bmatrix} \tag{20}$$

Kdy AAI je ideální řešení a AI je neideální řešení.

3. Normalizace rozšířené matice N:

$$N = \left[n_{ij}\right]_{m \times n} \tag{21}$$

Normalizovaná matice může být určena pomocí:

$$u_{ij} = x_{AI}/x_{ij} \tag{22}$$

Pokud pro kritérium j platí, že menší je lepší

$$u_{ij} = x_{ij}/x_{AI} \tag{23}$$

Pokud platí pro kritérium, že větší je lepší

4. Stanovení vážené normalizované matice C:

$$C = \left[C_{ij}\right]_{m \times n} \tag{24}$$

Použitím následujícího vztahu:

$$c_{ij} = u_{ij} \cdot w_j \tag{25}$$

Kdy w_j je váhový koeficient kritéria j.

5. Stanovení stupně užitečnosti alternativ Ki- a Ki+:

$$K_i^- = \frac{S_i}{S_{AAI}} \tag{26}$$

$$K_i^+ = \frac{S_i}{S_{AI}} \tag{27}$$

Kdy Si vznikne z následujícího vztahu:

$$S_i = \sum_{i=1}^{m} c_{ij} \tag{28}$$

6. Výpočet funkce užitečnosti alternativ:

$$f(K_i) = \frac{K_i^+ + K_i^-}{1 + \frac{1 - f(K_i^+)}{f(K_i^+)} + \frac{1 - f(K_i^-)}{f(K_i^-)}} \tag{29}$$

Kde *f(Ki-)* je funkce užitečnosti vztahující se k neideálnímu řešení a funkce *f(Ki+)* je funkce užitečnosti vztahující se k ideálnímu řešení. Tyto funkce lze vypočítat pomocí následujících vztahů:

$$f(K_i^-) = \frac{K_i^+}{\left(K_i^+ + K_i^i\right)} \tag{30}$$

$$f(K_i^+) = \frac{K_i^-}{\left(K_i^+ + K_i^i\right)} \tag{31}$$

7. Řazení alternativ na základě konečných hodnot funkcí užitečnosti za účelem nalezení alternativy s nejvyšší možnou hodnotou funkce užitečnosti.

1.4.4 MAIRCA

Metoda MAIRCA byla navržena v roce 2014 na Univerzitě obrany v Bělehradě. Tato metoda má oproti jiným výhodu, že objektivní funkce nemusí být nejen kvalitativní, ale může být i kvantitativní. Hlavním předpokladem této metody je stanovení rozdílů mezi ideálními a empirickými váhami. Součet rozdílů pro každé kritérium poskytuje celkový rozdíl pro každou posuzovanou alternativu. Nakonec jsou alternativy seřazeny tak, že nejlepší alternativou je ta, u které je celkový rozdíl nejmenší. Tato nejlepší alternativa má hodnoty, které jsou nejblíže ideálním váhám podle ideálních hodnot kritérií.

Podle Nguyena a jeho spoluautorů (2022) byla metoda k výběru železničních přejezdů, u kterých bylo potřeba investovat do bezpečnostního vybavení.

Metoda, kterou popsal Gigovic spolu s dalšími autory (2016) skládá z těchto kroků:

1. Tvorba počáteční matice X

$$X = \begin{array}{c} \\ A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ A_m \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{cccc} C_1 & C_2 & \cdots & C_n \end{array} \\ \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix} \end{array} \tag{32}$$

Kde A jsou označeny alternativy a C kritéria.

2. Stanovení preference výběru alternativy P_{Ai}

$$P_{Ai} = \frac{1}{m}; \sum_{i=1}^{m} P_{Ai} = 1, i = 1,2, \dots, m \tag{33}$$

Kde m označuje počet možností.

Při rozhodování předpokládáme, že rozhodovatel je neutrální vůči riziku, proto jsou si všechny preference rovné.

$$P_{A1} = P_{A2} = \cdots = P_{Am}$$

3. Výpočet teoretických prvků matice T_p

Kdy všechny prvky teoretické hodnotící matice jsou vypočítány jako součin preferencí podle alternativ P_{Ai} a vah kritérií w_i

$$T_p = \begin{matrix} \\ P_{A1} \\ P_{A2} \\ \vdots \\ P_{Am} \end{matrix} \begin{matrix} \begin{matrix} w_1 & w_2 & \cdots & w_n \end{matrix} \\ \begin{bmatrix} t_{p11} & t_{p12} & \cdots & t_{p1n} \\ t_{p21} & t_{p22} & \cdots & t_{p2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ t_{pm1} & t_{pm2} & \cdots & t_{pmn} \end{bmatrix} \end{matrix} = \tag{34}$$

$$= \begin{matrix} \\ P_{A1} \\ P_{A2} \\ \vdots \\ P_{Am} \end{matrix} \begin{matrix} \begin{matrix} w_1 & w_2 & \cdots & w_n \end{matrix} \\ \begin{bmatrix} P_{A1w1} & P_{A1w2} & \cdots & P_{A1wn} \\ P_{A2w1} & P_{A2w2} & \cdots & P_{A2wn} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ P_{Amw1} & P_{Amw2} & \cdots & P_{Amwn} \end{bmatrix} \end{matrix}$$

Jelikož je rozhodovatel neutrální vůči počátečnímu výběru alternativ, pak jsou všechny preference P_{Ai} stejné pro všechny varianty, a tak můžeme rovnici zjednodušit:

$$T_p = \begin{matrix} \\ P_{Ai} \end{matrix} \begin{matrix} \begin{matrix} w_1 & w_2 & \cdots & w_n \end{matrix} \\ \begin{bmatrix} t_{p1} & t_{p2} & \cdots & t_{pn} \end{bmatrix} \end{matrix} = \begin{matrix} \\ P_{Ai} \end{matrix} \begin{matrix} \begin{matrix} w_1 & w_2 & \cdots & w_n \end{matrix} \\ \begin{bmatrix} P_{Aiw1} & P_{Aiw2} & \cdots & P_{Aiwn} \end{bmatrix} \end{matrix} \tag{35}$$

4. Stanovení reálné hodnoty rovnice

$$T_r = \begin{matrix} \\ A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ A_m \end{matrix} \begin{matrix} \begin{matrix} C_1 & C_2 & \cdots & C_n \end{matrix} \\ \begin{bmatrix} t_{r11} & t_{r12} & \cdots & t_{r1n} \\ t_{r21} & t_{r22} & \cdots & t_{r2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ t_{rm1} & t_{rm2} & \cdots & t_{rmn} \end{bmatrix} \end{matrix} \tag{36}$$

Výpočet prvků reálné matice T_r získáme násobením prvků teoretické hodnotící matice T_p a prvků počáteční rozhodovací matice X podel následujících vztahů:

a. Kde je žádoucí vyšší hodnota kritéria:

$$t_{rij} = t_{pij}\left(\frac{x_{ij} - x_i^-}{x_i^+ - x_i^-}\right) \tag{37}$$

b. Kde je žádoucí nižší hodnota kritéria:

$$t_{rij} = t_{pij}\left(\frac{x_{ij} - x_i^+}{x_i^- - x_i^+}\right) \tag{38}$$

Kde x_{ij}, x_i^+ a x_i^- označují prvky počáteční matice X. x_i^+ a x_i^- definujeme jako:

$x_i^+ = \max(x_1, x_2, \dots, x_m)$ jsou maximální hodnoty daného kritéria podle jeho alternativ

$x_i^- = \min(x_1, x_2, \dots x_m)$ jsou minimální hodnoty daného kritéria podle jeho alternativ

5. Výpočet matice celkových rozdílů G

$$G = T_p - T_r = \begin{bmatrix} g_{11} & g_{12} & \cdots & g_{1n} \\ g_{21} & g_{22} & \cdots & g_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ g_{m1} & g_{m2} & \cdots & g_{mn} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} t_{p11} - t_{r11} & t_{p12} - t_{r12} & \cdots & t_{p1n} - t_{r1n} \\ t_{p12} - t_{r12} & t_{p22} - t_{r22} & \cdots & t_{p2n} - t_{r2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ t_{pm1} - t_{rm1} & t_{pm2} - t_{rm2} & \cdots & t_{pmn} - t_{rmn} \end{bmatrix} \quad (39)$$

Prvky matice G se počítají jako rozdíl mezi teoretickými hodnotami t_{pij} a reálnými hodnotami t_{rij}.

Rozdíl g_{ij} nabývá hodnot z intervalu $g_{ij} \in [0, t_{pij} - t_{rij}]$ podle následující rovnice:

$$g_{ij} = \begin{cases} 0, & \text{když } t_{pij} = t_{rij} \\ t_{pij} - t_{rij}, & \text{když } t_{pij} > t_{rij} \end{cases}$$

Kdy je žádoucí, aby g_{ij} směřovalo k nule, protože alternativa s nejmenším rozdílem je nejvhodnější.

Gigovic (2016) spolu s ostatními autory také uvádí, že pokud má alternativa Ai pro kritérium C_i teoretickou hodnotu hodnocení rovnou reálné hodnotě hodnocení ($t_{pij}=t_{rij}$), pak rozdíl pro alternativu A_i pro kritérium C_i je $g_{ij}=0$. Ve skutečnosti je alternativa A_i pro kritérium C_i nejlepší (ideální) alternativou (A_i^+). Dále autoři uvádějí, že pokud má alternativa A_i pro kritérium C_i teoretickou hodnotu hodnocení t_{pij} a reálnou hodnotu hodnocení $t_{rij}=0$, pak rozdíl pro alternativu A_i pro kritérium C_i je $g_{ij}=t_{pij}$. Ve skutečnosti je alternativa A_i pro kritérium C_i nejhorší (anti-ideální) alternativou (A_i^-).

6. Výpočet konečných hodnot kritérií Q_i pro alternativy:

$$Q_i = \sum_{j=1}^{n} g_{ij}, i = 1,2, \dots, m \quad (40)$$

1.4.5 AHP

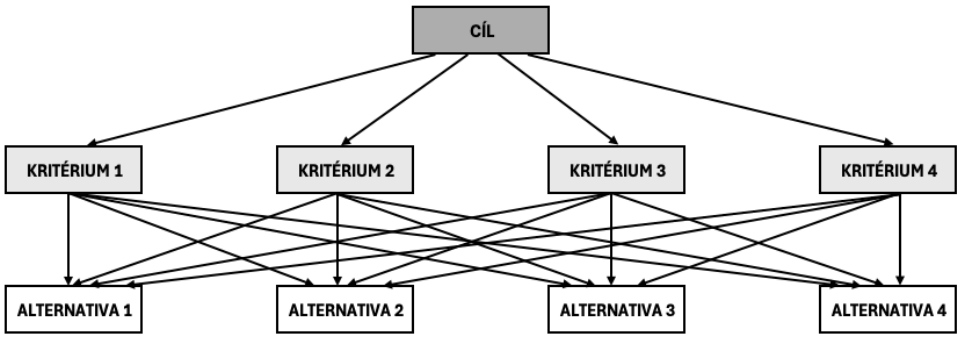
Metoda AHP, jejíž autorem je Thomas L. Saaty, je velmi populární a praktický nástroj k rozhodování. Tato metoda je speciálně navržena tak, aby mohla být používána přímo praktikujícími odborníky. AHP lze použít s mnoha typy dat, kdy můžeme brát v potaz úsudky založené na zkušenostech nebo hodnotách, ale také objektivní data.

Tato metoda pomáhá rozhodovateli stanovit priority a učinit co nejlepší rozhodnutí podle několika daných kritérií. Celý proces zahrnuje rozklad problémů na hierarchii cílů, kritérií a alternativ.

Tato metoda se skládá z několika kroků:

1. Vytvoření hierarchické struktury, výběr kritérií a alternativ

Řešitel si musí určit jaký má být výsledek celé této metody. Následně si stanoví počet kritérií a jmenuje tyto kritéria. V poslední řadě stanovuje alternativy, ze kterých po celém procesu vybere tu, která je nejblíže plánovanému cíli.



Obrázek 2 Hierarchická struktura metody AHP (autor podle Jovčić, Průša a Nikolicic, 2018)

2. Určení důležitosti jednotlivých kritérií pomocí párové srovnávací matice

V tomto kroku experti na dané odvětví porovnávají párově kritéria mezi sebou. Přiřazují jim čísla v intervalu 1–9, kdy čísla reprezentují jaký mají postoj dvě kritéria vůči sobě.

Tabulka 2 Srovnávací matice

Kritéria	**K_1**	**K_2**	**…**	**K_n**
K_1	k_{11}	k_{12}	…	k_{1n}
K_2	k_{21}	k_{22}	…	k_{2n}
…	…	…	…	…
K_n	k_{n1}	k_{n2}	…	k_{nn}

Zdroj: autor podle Jovčiće, Průši a Nikolicice (2018)

kde:
K_1 - K_n … kritéria
k_{11} - k_{nn} … hodnocení kritérií podle Saatyho škály

Tabulka 3 Saatyho škála hodnocení kritérií

Číslo	**Definice**	**Vysvětlení**
1	Stejná významnost	Oboje kritéria mají rovnocennou významnost
3	Slabá preference	Mírné upřednostnění jednoho kritéria vůči druhému na základě zkušeností nebo úsudku
5	Silná preference	Zkušenosti nebo úsudek značně zvýhodňují jedno kritérium vůči druhému
7	Velmi silná preference	Velmi silné upřednostnění jednoho kritéria vůči druhému na základě zkušeností nebo úsudku
9	Absolutní preference	Kritérium vůči druhému preferujeme absolutně
2, 4, 6, 8	Mezní hodnoty	Kompromis mezi ostatními stupni

Zdroj: autor

3. Normalizace párové srovnávací matice

Normalizace se provádí tak, že se nejdříve udělají sumy jednotlivých sloupců počáteční párové matice. Následně se touto sumou vydělí všechny čísla v tom daném sloupci.

4. Výpočet vah

Váhy vypočítáme součtem všech normalizovaných hodnot jednoho řádku, který vydělíme celkovým počtem kritérií. Toto opakujeme pro všechny řádky

5. Výpočet hodnoty váženého součtu

   Nejprve, než vypočítáme hodnotu váženého součtu, je nutné vynásobit všechny prvky v jednom sloupci váhou daného kritéria.

   Hodnotu váženého průměru získáme tak, že sečteme všechny prvky jednotlivých sloupců

6. Výpočet λ_{max}

   Pro vypočítání koeficientu λ_{max} je nejprve nutné u každého řádku hodnotu váženého součtu vydělit váhou daného kritéria. Následně tyto hodnoty všechny sečteme a vydělíme počtem kritérií, čímž získáme koeficient λ_{max}.

7. Index konzistence C.I.

$$C.I. = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \tag{41}$$

   kde:
   n … počet kriérií

8. Poměr konzistence CR

$$C.R. = \frac{C.I.}{RI} \tag{42}$$

   kde:
   C.I. … index konzistence
   RI … náhodný index
   Random index neboli náhodný index je předem daná hodnota dle Saatyho škály.

Tabulka 4 Saatyho škála náhodného indexu

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Autor podle Saatyho (1980)

K tomu, aby byl výsledek objektivní je nutné, aby výsledek poměru konzistence vyšel do hodnoty 0,1.

2 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

Tato kapitola se bude zabývat analýzou současného stavu trhu práce v oblasti dopravy v Pardubickém kraji. Dále si objasníme některá kritéria pro hodnocení řidiče, která mohou být relativní při výběru řidiče do společnosti.

V současné době je pro každou spolčenost velice důležitý výběr toho pravého zaměstnance. To platí i pro dopravní společnosti, které hledají nové řidiče. Jelikož v dnešní době, kdy je doprava a logistika klíčovým prvkem k úspěšnému podnikání, je výběr toho správného řidiče velice důležitý. Společnosti si často uvědomují, že kvalitní řidič nejen zajišťuje včasné a bezpečné dodání zboží, ale také reprezentuje danou společnost vždy při kontaktu se zákazníkem.

2.1 Současný stav trhu práce

Aktuálně je na Pardubicku desítky společností, které hledají zaměstnance na pozici řidiče. Přesvědčit se o tom můžeme na webových stránkách Úřadu práce ČR, kde jsou tyto nabídky zaměstnavatelů vystaveny.

Níže vybrané nabídky společností jsou aktuální k datu červen 2024.

2.1.1 Správa a údržba silnic Pardubického kraje

Správa a údržba silnic hledá řidiče nebo řidičku nákladního automobilu, mimo řízení tahačů, na plný pracovní úvazek. Požaduje minimálně střední vzdělání s výučním listem, profesní průkaz řidiče a řidičský průkaz skupin C a E. Nabízí mzdové ohodnocení od 24 000 do 34 000 Kč/měsíc, 5 týdnů dovolené, 5 dní sick days a příspěvek na penzijní pojištění.

2.1.2 CEE Logistics a.s.

Společnost CEE Logistics a.s. hledá řidiče nebo řidičku nákladních automobilů, tahačů a speciálních vozidel. Požaduje však, aby žadatel měl profesní řidičský průkaz, řidičský průkaz skupiny C a E, byl trestně bezúhonný, byl flexibilní a spolehlivý. Nabízí práci ve finančně stabilní firmě, měsíční mzdové ohodnocení 30 000 až 55 000 Kč, moderní vozový park, vlastní servis vozidel a týdenní pracovní turnus.

2.1.3 Dopravní podnik města Pardubic a.s.

Dopravní podnik města Pardubic a.s. shání řidiče nebo řidičku MHD na plný úvazek. Požadavky na řidiče jsou řidičský průkaz skupiny D, profesní řidičský průkaz, výpis z trestního rejstříku, dobrý zdravotní stav uchazeče a jako výhod zmiňují praxi. Nabízí

kvalitní zázemí stabilní společnosti, 5 týdnů dovolené, měsíční mzdové ohodnocení v rozmezí 40 000 až 45 000 Kč, náborový příspěvek 60 000 Kč, jistotu pravidelného příjmu, moderní vozový park a kvalitní podnikové ošacení. Dále podnik může nabídnout jízdní výhody nejen pro zaměstnance, ale i pro jeho rodinné příslušníky, příspěvek na stravování, penzijní pojištění a dětskou rekreaci.

2.1.4 Česká pošta, s.p.

Společnost Česká pošta, s.p. má aktuálně 15 volných míst na pozici řidiče nebo řidičky nákladního automobilu na plný úvazek. Požaduje však, aby žadatel o práci měl řidičský průkaz skupiny C, profesní průkaz řidiče, nižší středně odborné vzdělání, dopravně – psychologické vyšetření a digitální kartu řidiče do tachografu. Nabízí mzdové ohodnocení od 32 000 do 35 000 Kč/měsíc, 5 týdnů dovolené, dvousměnný provoz. Jako zaměstnanecké výhody společnost zmiňuje stravenky, pracovní podnikavé oblečení, příspěvky na penzijní a životní pojištění, smlouva na dobu neurčitou, příspěvky na rekreaci nebo na dětské tábory.

2.2 Kritéria řidiče

Výběr správného řidiče nemusí být vůbec jednoduchý. Do výběru nám vstupuje mnoho kritérií, které nám výběr toho správného řidiče dost ztěžují. Proto je důležité tyto kritéria dobře rozřadit a přidat k nim správné váhy.

2.2.1 Řidičské oprávnění

Řidičské oprávnění je povolení, které opravňuje danou osobu k řízení motorového vozidla na veřejné pozemní komunikaci. Toto oprávnění je vydáváno na příslušném úřadě ORP po splnění všech podmínek a úspěšném dokončení závěrečné zkoušky. Mezi podmínky k získání řidičského oprávnění patří:

- Věk
- Zdravotní způsobilost
- Absolvování výuky v autoškole
- Úspěšné zakončení teoretické a praktické zkoušky

V České republice máme tyto skupiny řidičského oprávnění:

- AM – mopedy a malé motocykly do 50 cm^3
- A1 – motocykly do 125 cm^3 a 11 kW
- A2 – motocykly do 35 kW
- A – motocykly bez omezení výkonem

- B – osobní automobil do 3,5 tuny s maximálně 8 místy k sezení (mimo řidiče)
- B+E – kombinace osobního automobilu skupiny B a přívěsu nad 750 kg
- C – nákladní automobil nad 3,5 tuny
- C+E – kombinace nákladního automobilu skupiny C a přívěsu nad 750 kg
- D – autobusy
- D+E – kombinace autobusu a přívěsu nad 750 kg
- T – traktory a pracovní stroje

Výše zmíněné skupiny jsou stanoveny v zákoně č. 361/2000 Sb. a jsou aktuální k datu červen 2024.

Pokud však chcete vykonávat činnost řidiče jako povolání, je nutné mít uznanou profesní způsobilost řidiče. Tato způsobilost lze získat absolvováním kurzu odborné způsobilosti řízení motorových vozidel, které se provádí ve školících střediscích. Profesní průkaz má však platnost pouze 5 let, poté je nutné absolvovat kurz znovu.

2.2.2 Pozornost

Při řízení motorových vozidel je důležité, aby řidič vozidla věnoval maximální pozornost. Toto zahrnuje schopnost úplné soustředěnosti na řízení samotného vozidla, ale i vnímání všech důležitých podnětů při řízení na silnici. Každý řidič musí sledovat dopravní značení, světelné signály, chodce pohybující se blízko silnice a chování všech účastníků silničního provozu tak, aby byl schopen včas reagovat na nečekanou situaci.

Nedostatečná pozornost při řízení může způsobit dopravní nehody, které mohou vést k vážným následkům. Proto je důležité omezit všechny podněty, které by nás mohli rozptylovat. Mezi obvyklé podněty, které řidiče rozptylují jsou například mobilní telefon nebo hlasitá hudba.

2.2.3 Odolnost vůči únavě

Odolnost vůči únavě by se dala označit schopnost řidiče motorového vozidla si udržet maximální úroveň pozornosti a výkonnosti. Tato odolnost je velice důležitá pro bezpečnou jízdu na silnici a minimalizaci rizika způsobení nehody.

Nejčastější příčiny mohou být dlouhé cesty nebo jízda při nepříznivých podmínkách. Proto, aby se minimalizovala šance na ztrátu pozornosti díky únavě, je nutné dodržovat přestávky k odpočinku.

Odolnost vůči únavě je velice důležitý faktor pro výběr řidiče, protože únava může vést k mikrospánku, delší reakční době na náhlou situaci a celkově snížená schopnost reakce při řízení.

2.2.4 Reakční schopnosti

Reakční schopnosti při řízení motorových vozidel v provozu označují schopnosti, jak rychle a efektivně dokáže řidič vozidla reagovat na různé situace, které mohou při jízdě náhodně nastat. Jsou to schopnosti, které jsou velice důležité pro bezpečnou jízdu na silnici a minimalizaci dopravních nehod.

Reakční schopnosti mohou být ovlivněny několika faktory mezi které může patřit například:

- Věk řidiče
- Únava
- Zdravotní stav řidiče
- Zkušenosti řidiče
- Povětrnostní podmínky na silnici

Zlepšení reakčních schopností můžeme docílit hlavně omezením všech možných rozptýlení při jízdě a dostatečným odpočinkem před samotnou jízdou.

2.2.5 Odhad rychlosti

Odhadem rychlosti se označuje schopnost řidiče motorového vozidla správně vyhodnocovat rychlost, kterou se jím řízené vozidlo pohybuje, ale i správné vyhodnocení rychlosti ostatních účastníků silničního provozu a odhad časové vzdálenosti za jedoucím vozidlem. Tato schopnost je důležitá při provádění manévrů, kterými může být předjíždění.

Odhad rychlosti může být ovlivněn několika faktory:

- Zkušenosti řidiče
- Únava
- Viditelnost a povětrnostní podmínky

Nedostatečný nebo špatný odhad rychlosti může vést k dopravním nehodám, hlavně v situacích, kdy je důležitá rychlá reakce, jako je předjíždění nebo nečekané zastavení.

Zlepšení schopnosti odhadování rychlosti lze dosáhnout praxí nebo pomocí technologií, jako je tempomat nebo asistence řízení.

2.2.6 Fyzická zdatnost

Fyzickou zdatností se označuje stav tělesné připravenosti na řízení a schopnost bezpečně ovládat vozidlo. Do této zdatnosti spadá několik aspektů, které jsou potřebné k dlouhodobému udržení pozornosti, rychlé reakce na veškeré situace při řízení a schopnost provádět veškeré nezbytné řidičské úkony.

Mezi hlavní aspekty fyzické zdatnosti patří například:

- Fyzická síla a vytrvalost
- Koordinace a řidičské dovednosti
- Flexibilita a pohyblivost
- Zraková schopnost
- Sluchová schopnost
- Zdravotní stav

Fyzická zdatnost je velmi důležitá pro udržení maximální úrovně pozornosti a reakční schopnosti. Fyzická zdatnost se může zlepšovat pravidelným cvičením, dodržováním zdravé stravy, dostatečným odpočinkem. Důležité je také dodržovat preventivní zdravotní prohlídky.

2.2.7 Zkušenosti s řízením

Zkušenosti s řízením motorového vozidla označují souhrn znalostí a dovedností, které řidič vozidla získá během času stráveného za volantem. Jsou to zkušenosti, které jsou klíčové pro bezpečné a efektivní řízení. Ovlivňují schopnost řidiče správně vyhodnocovat a reagovat na dopravní situace, a tak předcházet případných dopravním nehodám.

Mezi aspekty zkušeností s řízením patří:

- Praxe
- Znalost silničních pravidel
- Předvídavost
- Řešení krizových situací
- Znalost vozidel

Zkušenosti s řízením motorových vozidle jsou výsledkem dlouhodobé praxe. Řidič, který má naježeno více kilometrů, má také více zkušeností s řízením. Je třeba se neustále učit nové věci a zlepšovat se. V praxi se běžně můžeme setkat s pravidelným školením řidičů, ale také s kurzy bezpečí jízdy, kde se řidič naučí ovládat vozidlo při nečekaném smyku nebo aquaplaningu.

2.2.8 Vyhodnocování rizik

Vyhodnocování rizik je velmi důležitý proces pro bezpečnou jízdu. Schopnost, která umožňuje řidiči předvídat nebezpečné situace tak, aby na ně dokázal s dostatečným předstihem reagovat a vyhnout se případné dopravní nehodě. Je to proces, při kterém řidič musí neustále sledovat prostředí okolo svého vozidla a situaci na silnici, aby dokázal poznat potencionální nebezpečí, kterému dokáže předcházet.

Vyhodnocování rizik zahrnuje:

- Dostatečné sledování svého okolí
- Rozpoznání potencionálního rizika
- Dokázat riziko posoudit
- Předvídání vývoje situace
- Preventivní opatření

Je to nepřetržitý proces, který vyžaduje maximální úroveň pozornosti, zkušeností a schopnosti rychlé reakce. Tato schopnost je velice důležitá pro minimalizaci dopravních nehod. V případě, že se dopravní nehodě nelze vyhnout je třeba vyhodnotit situaci, aby vznikla co nejmenší škoda.

2.2.9 Agresivita

Agresivita je takové chování, které lze charakterizovat jako nepřátelské, nebezpečné nebo riskantní chování na silnici. Je to chování, které může ohrožovat bezpečnost samotného řidiče, který je agresivní, ale také může ohrozit veškeré další účastníky silničního provozu. Agresivní řízení může vést ke konfliktům na silnici, dopráním nehodám a celkově zvyšovat nebezpečí na silnici.

Mezi agresivní aspekty patří:

- Nedodržování dopravních předpisů
- Nedostatek ohleduplnosti
- Rizikové manévry
- Impulsivní jednání
- Soutěživost
- Verbální a neverbální projevy

Agresivita může být způsobena několika faktory, jako jsou stres, osobní problémy, časový pres nebo negativní situace na silnici. Je to chování, které zvyšuje riziko dopravních nehod. Agresivní řízení může vést také k pokutám, ztrátě řidičského oprávnění nebo trestnímu stíhání.

2.2.10 Orientační schopnosti

Orientační schopnosti jsou schopnosti řidiče, které označují schopnost řidiče se efektivně orientovat v prostoru a prostředí. To zahrnuje navigování na silnici, sledování a rozpoznání dopravního značení a signálů, a schopnost správně najít cestu k cíli. Jsou to schopnosti důležité hlavně pro efektivní jízdu, ale také pro bezpečnou jízdu, jelikož řidiči pomáhají se správně rozhodovat a minimalizovat riziko nehody.

Hlavní aspekty orientačních schopností:

- Vizuální orientace
- Prostorová orientace
- Paměťová orientace
- Používání navigačních přístrojů
- Intuice při řízení
- Rozpoznání orientačních bodů
- Rychlé rozhodování

Orientační schopnosti mohou být ovlivněny získanými zkušenostmi řidiče, znalostí dané oblasti, kde právě řidič řídí, a schopností řidiče používat při jízdě navigační přístroje. Zlepšování orientačních schopností lze zlepšit hlavně učením, ale také pečlivým plánováním trasy před samotnou jízdou a učením se využívat dostupné navigační přístroje. Orientační schopnosti jsou důležité pro minimalizaci stresu a ztráty času během jízdy v důsledku ztráty orientace.

2.2.11 Inteligence

Inteligence je schopnost řidiče efektivně a bezpečně zvládat různé situace v silničním provozu pomocí svých mentálních dovedností a schopnost se učit přizpůsobovat.

Mezi hlavní aspekty inteligence při řízení motorových vozidel patří například:

- Rozhodovací schopnosti
- Kritické myšlení
- Učení a zkušenosti
- Emoční inteligence
- Sociální inteligence
- Prostorová inteligence

Pro řízení motorových vozidel je inteligence soubor zahrnující technické dovednosti a znalost dopravních předpisů, ale také schopnost efektivně reagovat na různé situace, které mohou při jízdě motorovým vozidlem nastat.

3 HODNOCENÍ A VÝBĚR ŘIDIČE

Tato kapitola se bude věnovat samotnému hodnocení jednotlivých uchazečů podle vybraných kritérií, kteří se ucházejí o pracovní pozici řidiče v nejmenované společnosti a následným výběrem toho nejvhodnějších adepta na tuto pozici.

Pro hodnocení a výběr řidiče bude použita kombinace metod AHP a TOPSIS. Nejprve podle metody AHP určíme váhy jednotlivých kritérií a ověříme objektivnost těchto vah. Poté budou hodnoceni jednotliví řidiči pomocí metody TOPSIS a bude vybrán ten nejvhodnější kandidát.

Příklad, který bude v této kapitole zpracováván, slouží pouze jako ukázka použití této metody. Kritéria jsou náhodně vybrána a následně náhodně ohodnocena. Váhy kritérií jsou též určeny náhodně.

Kritéria, která byla zvolena pro tento příklad:

Tabulka 5 Kritéria hodnocení

K1	Pozornost
K2	Reakční doba
K3	Zkušenosti s řízením
K4	Inteligence
K5	Odolnost vůči únavě
K6	Řidičské oprávnění

Zdroj: autor

3.1 Metoda AHP

Saatyho metoda AHP je soubor několika kroků, které berou v potaz několik kritérií. V tomto příkladě tuto metodu využijeme pro určení správných vah ke všem zvoleným kritériím (viz Tabulka 5).

3.1.1 Vytvoření párové matice

Vytvoříme párovou matici o takové velikosti, kolik máme zvolených kritérií. V našem případě máme zvolených 6 kritérií (viz Tabulka 5). Tyto kritéria budeme dále označovat jen jako K.

Do této matice, kde budeme porovnávat kritéria podle Saatyho škály hodnocení kritérií (viz Tabulka 3), můžeme hned ze začátku vyplnit diagonálu číslem 1, protože jednotlivá kritéria si jsou na diagonále rovnocenná. Následně porovnáváme všechny kritéria mezi sebou a doplňujeme hodnoty ze Saatyho škály (viz Tabulka 3). Vyplňujeme tak, že nám vždy podle

diagonály zrcadlově musí vzniknout hodnota, která je $\frac{1}{x}$, kde x reprezentuje číslo preference ze Saatyho škály (viz Tabulka 3).

Jako poslední uděláme v této matici sumu všech jednotlivých řádků, která nám dále poslouží pro vytvoření normalizované matice.

Tabulka 6 Párová porovnávací matice

	K1	**K2**	**K3**	**K4**	**K5**	**K6**
K1	1	$\frac{1}{3}$	2	$\frac{1}{4}$	2	4
K2	3	1	4	2	3	3
K3	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	1	$\frac{1}{2}$	2	5
K4	4	$\frac{1}{2}$	2	1	5	9
K5	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{5}$	1	2
K6	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{2}$	1

Zdroj: autor

V dalším kroku převedeme hodnoty z Tabulka 6 na desetinná čísla a uděláme v této matici sumu všech jednotlivých řádků. Suma nám dále poslouží pro vytvoření normalizované matice.

Tabulka 7 Párová porovnávací matice převedená na desetinná čísla

	K1	**K2**	**K3**	**K4**	**K5**	**K6**
K1	1	0,33	2	0,25	2	4
K2	3	1	4	2	3	3
K3	0,50	0,25	1	0,50	2	5
K4	2	0,50	2	1	5	9
K5	0,50	0,33	0,50	0,20	1	2
K6	0,25	0,33	0,20	0,11	0,50	1

	K1	K2	K3	K4	K5	K6
SUM	7,25	2,75	9,70	4,06	13,50	24,00

Zdroj: autor

3.1.2 Normalizovaná párová porovnávací matice

Normalizovanou párovou matici získáme tak, že všechny prvky rozdělené do sloupců vydělíme sumou, která odpovídá danému sloupci. Na výpočet se můžeme podívat v následující Tabulce 8.

Tabulka 8 Výpočet normalizované párové porovnávací matice

	K1	K2	K3	K4	K5	K6
K1	$\frac{1}{7,25}$	$\frac{0,33}{2,75}$	$\frac{2}{9,70}$	$\frac{0,25}{4,06}$	$\frac{2}{13,50}$	$\frac{4}{24}$
K2	$\frac{3}{7,25}$	$\frac{1}{2,75}$	$\frac{4}{9,70}$	$\frac{2}{4,06}$	$\frac{3}{13,50}$	$\frac{3}{24}$
K3	$\frac{0,50}{7,25}$	$\frac{0,25}{2,75}$	$\frac{1}{9,70}$	$\frac{0,50}{4,06}$	$\frac{2}{13,50}$	$\frac{5}{24}$
K4	$\frac{2}{7,25}$	$\frac{0,50}{2,75}$	$\frac{2}{9,70}$	$\frac{1}{4,06}$	$\frac{5}{13,50}$	$\frac{9}{24}$
K5	$\frac{0,50}{7,25}$	$\frac{0,33}{2,75}$	$\frac{0,50}{9,70}$	$\frac{0,20}{4,06}$	$\frac{1}{13,50}$	$\frac{2}{24}$
K6	$\frac{0,25}{7,25}$	$\frac{0,33}{2,75}$	$\frac{0,20}{9,70}$	$\frac{0,11}{4,06}$	$\frac{0,50}{13,50}$	$\frac{1}{24}$
SUM	7,25	2,75	9,70	4,06	13,50	24

Zdroj: autor

3.1.3 Výpočet vah

Váhy jednotlivých kritérií vypočítáme pomocí normalizované matice. Samotný postup je takový, že nejdříve musíme sečíst všechny hodnoty v jednom řádku a následně je vydělit číslem, které odpovídá počtu kritérií, se kterými počítáme. V našem případě toto číslo bude rovno 6.

Vzoreček pro výpočet váhy K1:

$$\frac{0,1379 + 0,1212 + 0,2062 + 0,0616 + 0,1481 + 0,1667}{6} = 0,1403$$

Pro výpočet váhy dalších kritérií postup opakujeme s hodnoty řádku daného kritéria.

Tabulka 9 Výpočet vah kritérií

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	Váha kritérií
K1	0,1379	0,1212	0,2062	0,0616	0,1481	0,1667	**0,1403**
K2	0,4138	0,3636	0,4124	0,4925	0,2222	0,1250	**0,3382**
K3	0,0690	0,0909	0,1031	0,1231	0,1481	0,2083	**0,1238**
K4	0,2759	0,1818	0,2062	0,2462	0,3704	0,3750	**0,2759**
K5	0,0690	0,1212	0,0515	0,0492	0,0741	0,0833	**0,0747**
K6	0,0345	0,1212	0,0206	0,0274	0,0370	0,0417	**0,0471**

Zdroj: autor

Je nutné zmínit, že součet vah všech kritérií se vždy musí rovnat jedné.

3.1.4 Výpočet konzistence

Konzistence je velice důležitá. Slouží totiž k ověření správnosti vah kritérií. Počítá se tak, že vezmeme počáteční párovou matici (viz Tabulka 6) a jednotlivé sloupce vynásobíme váhou, která odpovídá danému kritériu. Pro tento příklad využiji již Tabulku 7, která má již hodnoty převedené na desetinná čísla.

Tabulka 10 Výpočet konzistence

Váha kritérií	0,1403	0,3382	0,1238	0,2759	0,0747	0,0471
	K1	**K2**	**K3**	**K4**	**K5**	**K6**
K1	1*0,1403	0,33*0,3382	2*0,1238	0,25*0,2759	2*0,0747	4*0,0471
K2	3*0,1403	1*0,3382	4*0,1238	2*0,2759	3*0,0747	3*0,0471
K3	0,50*0,1403	0,25*0,3382	1*0,1238	0,50*0,2759	2*0,0747	5*0,0471
K4	2*0,1403	0,50*0,3382	2*0,1238	1*0,2759	5*0,0747	9*0,0471
K5	0,50*0,1403	0,33*0,3382	0,50*0,1238	0,20*0,2759	1*0,0747	2*0,0471
K6	0,25*0,1403	0,33*0,3382	0,20*0,1238	0,11*0,2759	0,50*0,0747	1*0,0471

Zdroj: autor

V dalším kroku sečteme všechny hodnoty jednotlivých řádků. Tím získáme hodnotu váženého součtu. Tu následně vydělíme váhou jednotlivých kritérií, abychom dostali hodnoty, které použijeme k výpočtu koeficientu λ_{max}.

Váženou hodnotu K1 vypočítáme:

$$0{,}1403 + 0{,}1127 + 0{,}2475 + 0{,}0690 + 0{,}1495 + 0{,}1883 = 0{,}9073$$

Pro ostatní kritéria postup opakujeme s jejich hodnoty.

Tabulka 11 Výpočet hodnot váženého součtu

	Vážená suma hondot	**Váha kritérií**	
K1	0,9073	0,1403	**6,4672**
K2	2,1713	0,3382	**6,4194**
K3	0,8012	0,1238	**6,4737**
K4	1,7703	0,2759	**6,4163**
K5	0,4688	0,0747	**6,2734**
K6	0,2877	0,0471	**6,1122**

Zdroj: autor

Koeficient λ_{max} vypočítáme součtem hodnot, které jsou v tabulce v pravém sloupečku a vydělíme to hodnotou, která odpovídá počtu kritérií:

$$\lambda_{max} = \frac{6{,}4672 + 6{,}4194 + 6{,}4737 + 6{,}4163 + 6{,}2734 + 6{,}1122}{6} = 6{,}3604$$

3.1.5 Výpočet indexu konzistence C.I.

Index konzistence, lze vypočítat podle vzorečku (41).

$$C.I. = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} = \frac{6{,}3604 - 6}{6 - 1} = 0{,}0721$$

3.1.6 Výpočet poměru konzistence

Poměr konzistence vypočítáme tak, že index konzistence vydělíme hodnotou, která je předem dána Saatyho škálou náhodného indexu (viz Tabulka 4). V našem případě to je hodnota 1,24, jelikož počítáme se šesti kritérii.

$$C.R. = \frac{C.I.}{RI} = \frac{0{,}0721}{1{,}24} = 0{,}0581$$

K tomu, aby byly váhy správné pro další výpočet je nutné, aby hodnota poměru konzistence byla nižší jak 0,1. Pokud by tomu tak nebylo, tak zvolené preference jednotlivých kritérií metoda AHP odhalila jako subjektivní, tudíž je nutné je přehodnotit, případně poslat zpět expertům na předělání.

Jelikož nám výsledek vyšel 0,0581 <0,1, tak s těmito váhami můžeme dále pokračovat v metodě TOPSIS, kde určíme, jaký řidič bude nejvhodnější pro výběr.

3.2 TOPSIS

Pomocí metody TOPSIS budeme hodnotit jednotlivá kritéria všech řidičů. S tímto hodnocením budeme pracovat tak, že nám na konci této metody vyjde hodnocení všech řidičů. Řidiči budou na konci hodnoceni od nejvhodnějšího po toho nejméně vhodného.

Pro tento daný příklad jsou všechny počáteční hodnoty hodnocení kritérií jednotlivých řidičů náhodně vybrané. Všechna kritéria jsou hodnocena v intervalu 1 až 5, kde 1 je nejhorší hodnocení a 5 je nejlepší hodnocení. Výjimka je pouze u kritéria K6, kdy toto kritérium představuje vlastnění řidičského oprávnění. Proto pro toto kritérium je interval pouze 1 až 2, kdy 1 znamená, že daný řidič řidičské oprávnění nevlastní a 2 je, že toto řidičské oprávnění vlastní.

3.2.1 Vytvoření hodnotící matice

Jako první krok vytvoříme matici, kde budeme hodnotit 5 řidičů podle jednotlivých kritérií. Kritéria zůstávají stejné jako u metody AHP a budou zase označena pod písmenem K. (viz Tabulka 5). V první tabulce z důvodu přehlednosti je u každého kritéria v závorce interval, kterým se bude jednotlivý řidič u daného kritéria hodnotit. Význam hodnocení a intervalů je vysvětlen v úvodu metody TOPSIS.

Tabulka 12 Hodnotící matice

	K1 (1-5)	K2 (1-5)	K3 (1-5)	K4 (1-5)	K5 (1-5)	K6 (1-2)
řidič 1	1	2	1	5	4	1
řidič 2	5	5	3	2	1	1
řidič 3	3	1	2	5	3	2
řidič 4	3	4	5	2	1	1
řidič 5	4	3	5	3	2	2

Zdroj: autor

3.2.2 Vytvoření normalizované matice

Normalizovaná matice se vypočítá podle vztahu (11). Nejprve pro každé kritérium vypočítáme jmenovatel zlomku. Ten získáme podle následujícího vztahu:

$$\sqrt{\sum_{i=1}^{m} x_{ij}^2} \tag{43}$$

Pro kritérium K1 lze tento výpočet realizovat takto:

$$\sqrt{1^2 + 5^2 + 3^2 + 3^2 + 4^2} = 7{,}7460$$

Tabulka 13 Výpočet jmenovatele zlomku ze vztahu (11) pro všechna kritéria

K1	K2	K3	K4	K5	K6
7,7460	7,4162	8	8,1854	5,5678	3,3166

Zdroj: autor

Teď je možné vypočítat pomocí vzorce (11) celou normalizovanou matici, kdy všechny hodnoty v hodnotící matici (Tabulka 12) vydělíme hodnotami, které nám vyšly v Tabulce 13. Dělíme vždy čísla stejného kritéria.

Tabulka 14 Normalizovaná matice

	K1	K2	K3	K4	K5	K6
řidič 1	0,1291	0,2697	0,1250	0,6108	0,7184	0,3015
řidič 2	0,6455	0,6742	0,3750	0,2443	0,1796	0,3015
řidič 3	0,3873	0,1348	0,2500	0,6108	0,5388	0,6030
řidič 4	0,3873	0,5394	0,6250	0,2443	0,1796	0,3015
řidič 5	0,5164	0,4045	0,6250	0,3665	0,3592	0,6030

Zdroj: autor

3.2.3 Výpočet normalizované vážené matice

Váženou normalizovanou matici získáme tak, že vynásobíme všechny hodnoty jednotlivých kritérií normalizované matice vahami jednotlivých kritérií, které jsme vypočítali v předchozí metodě AHP (viz Tabulka 9).

Tabulka 15 Výpočet normalizované vážené matice

Váhy kritérií	0,1403	0,3382	0,1238	0,2759	0,0747	0,0471
	K1	**K2**	**K3**	**K4**	**K5**	**K6**
řidič 1	0,1291*0,1403	0,2697*0,3382	0,1250*0,1238	0,6108*0,2759	0,7184*0,0747	0,3015*0,0471
řidič 2	0,6455*0,1403	0,6742*0,3382	0,3750*0,1238	0,2443*0,2759	0,1796*0,0747	0,3015*0,0471
řidič 3	0,3873*0,1403	0,1348*0,3382	0,2500*0,1238	0,6108*0,2759	0,5388*0,0747	0,6030*0,0471
řidič 4	0,3873*0,1403	0,5394*0,3382	0,6250*0,1238	0,2443*0,2759	0,1796*0,0747	0,3015*0,0471
řidič 5	0,5164*0,1403	0,4045*0,3382	0,6250*0,1238	0,3665*0,2759	0,3592*0,0747	0,6030*0,0471

Zdroj: autor

Po vypočítání normalizované vážené matice dostaneme tyto hodnoty:

Tabulka 16 Normalizovaná vážená matice

	K1	K2	K3	K4	K5	K6
řidič 1	0,0181	0,0912	0,0155	0,1685	0,0537	0,0142
řidič 2	0,0906	0,2280	0,0464	0,0674	0,0134	0,0142
řidič 3	0,0543	0,0456	0,0309	0,1685	0,0403	0,0284
řidič 4	0,0543	0,1824	0,0774	0,0674	0,0134	0,0142
řidič 5	0,0724	0,1368	0,0774	0,1011	0,0268	0,0284

Zdroj: autor

Tyto hodnoty nám dále poslouží k vybrání ideální a neideální varianty pro dané kritérium.

3.2.4 Výpočet ideální a neideální varianty

Ideální a neideální varianta se počítá z výsledných hodnot normalizované vážené matice (Tabulka 15).

Ideální varianta je takové varianta, která je pro nás to nejvhodnější. V našem případě to je vždy nejvyšší hodnota, ale nemusí tomu tak být vždy. Příkladem, kdy ideální řešení má být co nejnižší hodnota je, když máme například jako kritérium cenu.

Stejně to platí i pro neideální variantu. V tomto daném příkladě je neideální varianta vždy nejnižší hodnota v sloupci daného kritéria. Příkladem, kdy to může být naopak, je znovu cena, kdy příliš vysoká cena je pro nás neideální varianta.

Tabulka 17 Výpočet ideální a neideální varianty

	K1	K2	K3	K4	K5	K6
řidič 1	0,0181	0,0912	0,0155	0,1685	0,0537	0,0142
řidič 2	0,0906	0,2280	0,0464	0,0674	0,0134	0,0142
řidič 3	0,0543	0,0456	0,0309	0,1685	0,0403	0,0284
řidič 4	0,0543	0,1824	0,0774	0,0674	0,0134	0,0142
řidič 5	0,0724	0,1368	0,0774	0,1011	0,0268	0,0284
Vj+	**0,0906**	**0,2280**	**0,0774**	**0,1685**	**0,0537**	**0,0284**
Vj-	**0,0181**	**0,0456**	**0,0155**	**0,0674**	**0,0134**	**0,0142**

Zdroj: autor

3.2.5 Výpočet rozdílu

Rozdílem se rozumí euklidovská vzdálenost od ideálního a neideálního řešení. Tuto vzdálenost lze vypočítat podle vztahů (16) a (17). Vzorec (16) slouží pro výpočet vzdálenosti jednotlivých alternativ od těch nejideálnějších variant. Vzorec (17) naopak slouží k výpočtu vzdálenosti jednotlivých alternativ od nejméně ideálních variant.

Pro výpočet všech vzdáleností jednotlivých řidičů použijeme hodnoty z předchozí matice (Tabulka 17).

Tabulka 18 Vzdálenosti od ideálního a neideálního řešení

	Si+	Si-
řidič 1	0,1673	0,1180
řidič 2	0,1140	0,1987
řidič 3	0,1922	0,1127
řidič 4	0,1243	0,1545
řidič 5	0,1180	0,1289

Zdroj: autor

Kdy Si+ nám označuje vzdálenost jednotlivých řidičů od ideálního řešení a Si- nám označuje vzdálenost řidičů od neideálního řešení.

3.2.6 Výpočet relativní blízkosti k ideálnímu řešení

Tento výpočet se provádí podle vzorce (18), kdy ve jmenovateli je součet hodnot Si+ a Si+ jednotlivých alternativ z Tabulky 18 a v čitateli jsou vzdálenosti od neideální varianty Si-, které také nalezneme v Tabulce 18.

Po provedení výpočtu nám vyjde u všech řidičů relativní blízkost k ideálnímu řešení, kterou označujeme C_i.

Tabulka 19 Relativní blízkosti k ideálnímu řešení

	C_i
řidič 1	0,4136
řidič 2	0,6354
řidič 3	0,3693
řidič 4	0,5542
řidič 5	0,5222

Zdroj: autor

3.2.7 Výběr řidiče

Jako poslední krok je výběr nejideálnější varianty. Pomocí hodnot relativní blízkosti jsme dostali v Tabulce 19 míru, jak se jednotliví řidiči shodují s naší ideální variantou. Pomocí těchto hodnot je možné určit toho nejvhodnějšího řidiče pro výběr.

Výsledek lze už vypozorovat z hodnot relativní blízkosti k ideálnímu řešení jednotlivých řidičů v Tabulce 19. Pro lepší přehlednost je v následující tabulce udělaný přehled celkového hodnocení alternativ, kde 1 je nejideálnější a 5 je nejméně ideálnější varianta pro výběr na základě hodnocení řidičů podle vstupních kritérií.

Tabulka 20 Seřazení alternativ

	C_i	Hodnost
řidič 1	0,4136	4
řidič 2	0,6354	1
řidič 3	0,3693	5
řidič 4	0,5542	2
řidič 5	0,5222	3

Zdroj: autor

Jak je již z Tabulky 20 viditelné, tak nevhodnější řidič pro výběr je druhý řidič, který měl nejvyšší hodnotu relativní blízkosti k ideálnímu řešení. Naopak nejméně vhodný je pátý řidič s nejnižší hodnotou relativní blízkosti k ideálnímu řešení.

Celý výpočet konečné hodnosti alternativ je závislý na výchozím hodnocení jednotlivých alternativ podle daných kritérií a vah jednotlivých kritérií. Kdyby tyto hodnoty byly v počátku určeny jinak, pak by se výsledek mohl od tohoto lišit.

Tento příklad byl jen ukázkou, jak funguje kombinace metody AHP a TOPSIS. Hodnoty nebyly skutečné, jelikož se nejednalo o reálné hodnocení, ale jen o příklad, jak tyto metody pracují. Nicméně po úpravě vstupních dat podle společnosti, která si tato data určí na míru podle sebe, lze tuto metodu v praxi aplikovat pro výběr vhodného řidiče.

ZÁVĚR

Jak je již zmiňováno v úvodu, tak výběr správného zaměstnance je v dnešní době dost složitý. Do rozhodování nám vstupuje několik kritérií, a ne všechny mají stejnou váhu. Cílem této bakalářské práce bylo ukázat, jak fungují metody vícekriteriálního rozhodování při výběru řidiče do podniku.

V první kapitole byly definovány pojmy z managementu, hlavně tedy HR managementu. Dále jsem se zaměřil na to, co to jsou metody vícekriteriálního rozhodování a rozepsal se o postupech jednotlivých metod, kterými jsou ARAS, TOPSIS, MARCOS, MAIRCA a AHP. Kdy na postupy z metod AHP a TOPSIS jsem se odkazoval v dalších částech této práce.

Druhá část se skládala z analýzy aktuálního stavu trhu práce z oblasti dopravy na Pardubicku, kde jsem vybral několik společností z internetových stránek Úřadu práce a popsal jsem pozice, na které hledají nové zaměstnance. Dále jsem se zaměřil na aktuální kritéria, podle kterých mohou být řidiči hodnoceni.

Třetí část byla vymezena na předvedení aplikace metod vícekriteriálního rozhodování. Postup, který jsem si zvolil byla kombinace metody AHP a metody TOPSIS. AHP v tomto případě sloužila jako metoda pro určení vah jednotlivých kritérií a ověření konzistence těchto vah. Metoda TOPSIS již ukázala přímo hodnocení jednotlivých řidičů podle vybraných kritérií. Jak je z výsledku metody patrné, tak nejvhodnějším kandidátem by za těchto podmínek by řidič číslo dva.

V této práci je párové hodnocení kritérií a hodnocení řidičů podle vybraných kritérií náhodně určené, nicméně po změně těchto hodnot je možné tyto metody aplikovat pro jakýkoliv podnik. Vybraný podnik si jen vybere svá kritéria, která chce hodnotit a hodnotí je podle svého uvážení. Stejně tak podle svých vybraných kritérií hodnotí jednotlivé alternativy. Postup obou metod tak zůstává stejný, jen se změní počáteční hodnoty.

POUŽITÁ LITERATURA

ARMSTRONG, Michael a TAYLOR, Stephen. Řízení lidských zdrojů. Třinácté vydání. Přeložil Martin ŠIKÝŘ. Expert. Praha: Grada Publishing, 2015. ISBN 978-80-247-5258-7.

ARMSTRONG, Michael; KOUBEK, Josef a BERKA, Jaroslav. Personální management. Praha: Grada, 1999. ISBN 80-7169-614-5.

ARMSTRONG, Michael. Řízení lidských zdrojů: nejnovější trendy a postupy. 10. vyd. Přeložil Josef KOUBEK. Expert. Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-247-1407-3.

BĚLOHLÁVEK, František; KOŠŤAN, Pavol a ŠULEŘ, Oldřich. Management. Olomouc: Rubico, 2001. ISBN 80-85839-45-8.

ČUBRANIĆ-DOBRODOLAC, Marjana, et al. A decision-making model for professional drivers selection: A hybridized fuzzy–AROMAN–Fuller approach. Mathematics, 2023, 11.13: 2831.

DUDA, Jiří. Řízení lidských zdrojů. Management. Ostrava: Key Publishing, 2008. ISBN 978-80-87071-89-2.

DVOŘÁKOVÁ, Zuzana. Management lidských zdrojů. Beckovy ekonomické učebnice. V Praze: C.H. Beck, 2007. ISBN 978-80-7179-893-4.

GIGOVIĆ, Ljubomir, et al. The combination of expert judgment and GIS-MAIRCA analysis for the selection of sites for ammunition depots. Sustainability, 2016, 8.4: 372.

JOVČIĆ, Stefan; PRŮŠA, Petr; NIKOLICIC, Svetlana. Evaluation criteria of the belt conveyor using the AHP method and selection of the right conveyor by Hurwitz method. *Advances in Science and Technology. Research Journal*, 2018, 12.2.

KOLMAN, Luděk. Výběr zaměstnanců: metody a postupy. Praha: Linde, 2010. ISBN 978-80-7201-810-9.

KOUBEK, Josef. Řízení lidských zdrojů: základy moderní personalistiky. 5., rozš. a dopl. vyd. Praha: Management Press, 2015. ISBN 978-80-7261-288-8.

NGUYEN, Huu-Quang, et al. Multi-criteria decision making in the PMEDM process by using MARCOS, TOPSIS, and MAIRCA methods. Applied sciences, 2022, 12.8: 3720.

PRŮŠA, Petr, et al. Forklift truck selection using TOPSIS method. IJTTE: International Journal for Traffic and Transport Engineering, volume 8, issue: 3, 2018.

SAATY, Thomas L. The analytic hierarchy process (AHP). The Journal of the Operational Research Society, 1980, 41.11: 1073-1076.

TALAŠOVÁ, Jana. Fuzzy metody vícekriteriálního hodnocení a rozhodování. Monografie. Olomouc: Univerzita Palackého, 2003. ISBN 80-244-0614-4.

ZAVADSKAS, Edmundas Kazimieras; TURSKIS, Zenonas. A new additive ratio assessment (ARAS) method in multicriteria decision-making. Technological and economic development of economy, 2010, 16.2: 159-172.

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Rozdělení času manažerů na různých úrovní 11
Tabulka 2 Srovnávací matice 29
Tabulka 3 Saatyho škála hodnocení kritérií 29
Tabulka 4 Saatyho škála náhodného indexu 30
Tabulka 5 Kritéria hodnocení 38
Tabulka 6 Párová porovnávací matice 39
Tabulka 7 Párová porovnávací matice převedená na desetinná čísla 39
Tabulka 8 Výpočet normalizované párové porovnávací matice 40
Tabulka 9 Výpočet vah kritérií 41
Tabulka 10 Výpočet konzistence 41
Tabulka 11 Výpočet hodnot váženého součtu 42
Tabulka 12 Hodnotící matice 44
Tabulka 13 Výpočet jmenovatele zlomku ze vztahu (11) pro všechna kritéria 44
Tabulka 14 Normalizovaná matice 45
Tabulka 15 Výpočet normalizované vážené matice 45
Tabulka 16 Normalizovaná vážená matice 46
Tabulka 17 Výpočet ideální a neideální varianty 47
Tabulka 18 Vzdálenosti od ideálního a neideálního řešení 47
Tabulka 19 Relativní blízkosti k ideálnímu řešení 48
Tabulka 20 Seřazení alternativ 49

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Aktivity řízení lidských zdrojů 13

Obrázek 2 Hierarchická struktura metody AHP.....28

SEZNAM ZKRATEK

AHP	Analytic hierarchy process
	Analytický hierarchický proces
ARAS	Additive Ratio Assessment
	Hodnocení aditivního poměru
CIPD	Chartered Institute of Personnel and Development
	Chráněný institut pro personální řízení a rozvoj
ČR	Česká republika
HR	Human resources
	Lidské zdroje
Kč	Koruna česká
MAIRCA	Multi - attribute ideal - real comparative assessment
	Multikriteriální srovnávací hodnocení ideál – skutečnost
MARCOS	Measurement of alternatives and ranking according to COmpromise Solution
	Měření alternativ a hodnocení podle kompromisního řešení
MCDM	Multi-Criteria Decision Making
	Vícekriteriální rozhodování
OPR	Obec s rozšířenou působností
TOPSIS	Techique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution
	Technika pořadí preferencí podle podobnosti s ideálním přešením