

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Možnosti investování do vozového parku ve vybraném podniku

Daniel Nežádal

Diplomová práce
2019

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Akademický rok: 2018/2019

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Daniel Nežádal**
Osobní číslo: **D17475**
Studijní program: **N3708 Dopravní inženýrství a spoje**
Studijní obor: **Dopravní management, marketing a logistika**
Název tématu: **Možnosti investování do vozového parku ve vybraném podniku**
Zadávací katedra: **Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiky**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Úvod

1. Hodnocení investic do vozového parku
2. Analýza vozového parku vybraného podniku
3. Návrh investičních variant
4. Ekonomické zhodnocení navržených investičních variant

Závěr

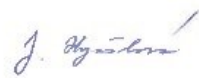
Rozsah grafických prací: **dle doporučení vedoucí/ho**
Rozsah pracovní zprávy: **50 - 60 stran**
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**
Seznam odborné literatury:
dle pokynů vedoucí/ho práce

Vedoucí diplomové práce: **prof. Ing. Vlastimil Melichar, CSc.**
Katedra dopravního managementu, marketingu
a logistiky

Datum zadání diplomové práce: **31. října 2018**
Termín odevzdání diplomové práce: **17. května 2019**


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

L.S.


doc. Ing. Jaroslava Hyršlová, Ph.D.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 12. dubna 2019

Prohlašuji:

Tuto práci 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. 9/2012 Pravidla pro zveřejňování závěrečných prací a jejich základní jednotnou formální úpravu, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna v Univerzitní knihovně a prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 15. 5. 2019

Daniel Nežádal

Rád bych poděkoval prof. Ing. Vlastimilu Melicharovi, CSc., za vedení mé diplomové práce, cenné rady a odborný dohled.

ANOTACE

Diplomová práce se zaměřuje na možnosti investování do vozového parku ve vybraném podniku působícím na trhu balíkových služeb. V práci jsou vysvětlena specifika investic do vozového parku a popsány postupy pro hodnocení a výběr investic, jež jsou aplikovány v praktické části.

KLÍČOVÁ SLOVA

vozový park, investice, multikriteriální analýza, kalkulace nákladů, balíkové služby

TITLE

The possibilities of investing in a vehicle fleet of a particular company

ANNOTATION

The diploma thesis is focused on possibilities of investing in a vehicle fleet of a particular company providing parcel delivery services. It explains specification of investments in the vehicle fleet and describes methods of evaluation and investment selection which are used in the practical part of this thesis.

KEYWORDS

vehicle fleet, investment, multi-criteria analysis, cost calculation, parcel delivery services

OBSAH

ÚVOD	10
1 HODNOCENÍ INVESTIC DO VOZOVÉHO PARKU	12
1.1 Definice základních pojmů z oblasti investování.....	12
1.1.1 Členění investičních projektů.....	13
1.1.2 Fáze života investičních projektů.....	14
1.2 Specifika investic do vozového parku.....	14
1.3 Výběr vhodné investiční varianty do vozového parku z věcného pohledu.....	15
1.3.1 Metody stanovení vah kritérií	16
1.3.2 Metody stanovení pořadí investičních variant	18
1.4 Alternativní pohonné hmoty	19
1.5 Výběr vhodné investiční varianty do vozového parku z pohledu ekonomické efektivnosti ..	22
1.5.1 Průměrná doba návratnosti a průměrný roční výnos.....	23
1.5.2 Diskontovaná doba návratnosti a index výnosnosti	24
1.5.3 Čistá současná hodnota investice (ČSHI)	25
1.5.4 Vnitřní výnosové procento (VVP)	25
1.5.5 Metoda vyrovnaní investičních a provozních nákladů.....	26
2 ANALÝZA VOZOVÉHO PARKU VYBRANÉHO PODNIKU	27
2.1 Charakteristika vybraného podniku	27
2.1.1 Přehled nabízených služeb vybraného podniku	27
2.1.2 Environmentální politika vybraného podniku.....	29
2.1.3 Vozový park vybraného podniku	30
2.2 Analýza nákladů vozidla pro balíkovou přepravu.....	31
2.3 Přímé náklady	33
2.3.1 Náklady na pohonné hmoty	33
2.3.2 Náklady na pneumatiky.....	36
2.3.3 Osobní náklady.....	36
2.3.4 Odpisy	37
2.3.5 Opravy a udržování dopravních prostředků	37
2.3.6 Ostatní přímé náklady – pojištění.....	37
2.3.7 Ostatní přímé náklady – silniční daň.....	38
2.3.8 Ostatní přímé náklady – státní technická kontrola a emise	39
2.4 Režijní náklady	39

2.5	Shrnutí analýzy vozového parku vybraného podniku	40
3	NÁVRH INVESTIČNÍCH VARIANT	41
3.1	Navržení investičních variant	41
3.1.1	Vozy na elektrický pohon	41
3.1.2	Vozy na hybridní pohon	42
3.1.3	Vozy na CNG	44
3.1.4	Ostatní formy alternativních pohonů	46
3.1.5	Vozy na fosilní paliva	47
3.2	Multikriteriální analýza	48
3.2.1	Stanovení kritérií	48
3.2.2	Stanovení vah	49
3.2.3	Stanovení pořadí navrhnutých variant metodou WSA	51
3.3	Zhodnocení navrhnutých investičních variant a výsledku multikriteriální analýzy	54
4	EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ NAVRHNUTÝCH INVESTIČNÍCH VARIANT	56
4.1	Zjištění provozních nákladů navrhnutých investičních variant	56
4.1.1	Náklady na pohonné hmoty	56
4.1.2	Náklady na pneumatiky	57
4.1.3	Osobní náklady	57
4.1.4	Odpisy	57
4.1.5	Opravy a udržování dopravních prostředků	57
4.1.6	Ostatní přímé náklady	58
4.1.7	Režijní náklady	58
4.2	Stanovení investičních nákladů a úspory investičních variant	58
4.3	Nalezení preferenčního pořadí investičních variant z ekonomického pohledu	60
4.3.1	Zjištění preferenčního pořadí metodou průměrného ročního výnosu a doby návratnosti ..	61
4.3.2	Zjištění preferenčního pořadí metodou ČSHI	61
4.4	Shrnutí ekonomického zhodnocení navržených investičních variant	62
	ZÁVĚR	64
	POUŽITÁ LITERATURA	66
	SEZNAM TABULEK	70
	SEZNAM OBRÁZKŮ	71
	SEZNAM ZKRATEK	72

SEZNAM PŘÍLOH.....	73
--------------------	----

ÚVOD

Modernizovaný vozový park, jenž splňuje jak legislativní požadavky, tak i zvyšující se nároky zákazníků a veřejnosti, se v dnešní době stává faktorem, který může značně ovlivnit vnímání podniku a tím i jeho postavení na trhu.

Trh balíkových služeb v posledních letech dostal značné přeměny zapříčiněné vstupem nových podnikatelských subjektů, jenž dává zákazníkům vyšší možnosti volby preferenčního subjektu. Vlivem vyšší konkurence na trhu tak dochází ke zvyšování požadavků kladených na tyto služby. Pokud podnik chce uspět, musí dbát jak na zvyšování kvality svých služeb, tak i vnímání jeho značky okolím.

Jedním z aktuálních témat tohoto trhu je modernizace vozového parku a využívání alternativních forem paliv. Požadavek na snížení počtu emisí, a to především ve městech, neustále nabývá na důležitosti. Modernizovaná vozidla splňující vyšší ekologické normy mohou zajistit jednak snížení nákladů plynoucích z legislativy, ale také nákladů na pohonné hmoty. Konkrétně alternativní paliva jsou v současnosti často diskutovaným tématem a jejich rozmach nejenom na trhu balíkových služeb je zřejmý.

Podniky by proto měly správně investovat do vozového parku a zajistit tak jeho modernizaci, jež bude splňovat kritéria současné doby. Správná investiční rozhodnutí představují pro podnik pohon pro jeho růst a umožňují mu získat konkurenční výhodu na trhu. Nicméně jelikož charakteristickým rysem investic je jejich počáteční investiční výdaj, je zřejmé, že investice mohou také značně ovlivnit finanční situaci podniku, což se ovšem odvíjí především od velikosti, ale také finanční síly podniku, a proto nesprávná investiční rozhodnutí mohou vést až k jeho zániku. Z toho důvodu je tedy důležité nalézt nejvhodnější investiční variantu a provést její ekonomické zhodnocení.

Cílem diplomové práce je na současném trhu užitkových vozů nalézt a navrhnout vhodné vozy pro investování do vozového parku ve vybraném podniku a zároveň zjistit preferenční pořadí navržených vozů a to jak z věcného, tak i ekonomického pohledu.

V první kapitole této práce budou zpracovány teoretické poznatky z dané oblasti, jež jsou nezbytným podkladem pro praktickou část práce. V druhé kapitole bude představen konkrétní podnik a bude provedena analýza nákladů vozidla určeného k přepravě a doručování balíkových zásilek. Ve třetí kapitole budou vytvořeny konkrétní návrhy, respektive investiční varianty, a bude pomocí multikriteriální analýzy určena podnikem věcně nejpreferovanější varianta. V poslední čtvrté kapitole bude pomocí metod hodnocení efektivnosti investic

provedeno ekonomické zhodnocení všech navržených investičních variant a bude tak zjištěno pořadí preference navrhnutých variant z ekonomického pohledu.

1 HODNOCENÍ INVESTIC DO VOZOVÉHO PARKU

V první kapitole této práce budou definovány základní pojmy z oblasti investičního rozhodování. Kapitola se bude dále zabývat investicemi do vozového parku a možnosti jejich hodnocení jak po věcné, tak i ekonomické stránce.

1.1 Definice základních pojmů z oblasti investování

Investice jsou z pohledu makroekonomie definovány jako užití úspor na výrobu kapitálových statků, případně na vývoj technologie nebo na získání kapitálu (Valach, 1996). Investice představují určitou dnešní hodnotu, která je za účelem získání budoucí nové hodnoty vynaložena. Budoucí hodnota je tedy oproti té dnešní nejistou hodnotou, na kterou chce daný subjekt dosáhnout.

Z pohledu mikroekonomie se za investici považuje ten peněžní výdaj, u něhož se očekává přeměna na peněžní příjem během nějakého určitého časového období (Valach, 1996).

V souvislosti s pojmem investice je třeba také zmínit pojem investiční projekt, jenž je v literatuře většinou charakterizován jako pojem širšího významu, tedy již určitý záměr obsahující časový a organizační řád, jenž je zpracován formou studií a dokumentů proveditelnosti.

Podle Valacha (2001) jsou investiční projekty dlouhodobé investice, tedy minimálně na dobu jednoho roku, spíše ale na pět, deset či více let, které mají výrazný vliv na efektivitu činnosti firem v dlouhodobém časovém horizontu, jelikož ovlivňují zisk, rentabilitu i likviditu, a proto je třeba při rozhodování o investicích znát interní i externí podmínky, za kterých se daná investice uskutečňuje, ale také zvažovat faktor času a rizika zejména ve fázi přípravy a realizace projektů.

Gotze, Schuster a Northcott (2008) charakterizují investiční projekt jako sérii příjmů a výdajů, jenž typicky začíná s výdaji (počáteční investiční výdaj) následovanými příjmy či výdaji v pozdějším časovém období.

Investiční projekty je podle Synka (2011) potřeba pečlivě plánovat, přičemž se vychází z cílů firmy a rozhoduje o tom, zda mají být stroje a zařízení pouze obnoveny, či je lepší investovat do nových, jaké výrobní kapacity je třeba rozšířit a jak – zda stačí pouze koupit stroj, či je třeba postavit novou halu apod. Toto všechno včetně specifikace dodavatelů, časového průběhu a plánovaných finančních prostředků je specifikováno v investičním projektu.

Investiční rozhodování je jedním z nedůležitějších podnikových rozhodnutí, jehož náplní je přijmout, nebo zamítnout investiční projekty (Fotr a Souček, 2011). Podle Fotra

a Součka (2011) mohou úspěšné investiční projekty značně ovlivnit prosperitu podniku, ale naopak také mohou být příčinou značných obtíží, jež mohou vést až k jeho zániku, a proto podle Synka (2011) musí investiční politika podniku být podřízena jeho cíli. Tím bývá ve většině případů buď maximalizace zisku, nebo maximalizace tržní hodnoty firmy.

Je třeba mít také na paměti, že zvýšení tržní hodnoty firmy není možno vyjádřit cenou investice (například při nákupu nového stroje či výstavbě nové výrobní haly), ale ve formě budoucích příjmů, které firmě tato investice přinese (zde například tržby za prodej výrobků vyrobených na novém stroji), proto je třeba jednotlivé investiční projekty hodnotit metodami uvedenými v dalších částech této kapitoly.

1.1.1 Členění investičních projektů

Investiční projekty mohou být rozděleny několika možnými způsoby, jelikož každý z nich může mít značně odlišnou charakteristiku, tím také vyžaduje i použití různých metod hodnocení za účelem vhodného stanovení jejich dopadu, hodnoty a výnosnosti (Gotze, Schuster a Northcott, 2008).

(Levy a Marshall, 1994) člení investiční projekty podle typu peněžního příjmu. Tito autoři rozlišují konvenční a nekonvenční peněžní tok. V případě konvenčního peněžního toku dochází po počátečním investičním výdaji pouze ke generování příjmu, oproti nekonvenčnímu peněžnímu toku, kde po příjmu následují další výdaje (např. u investic vyžadujících obměnu výrobních zařízení).

Fotr a Souček (2011) klasifikují investiční projekty podle vztahu k rozvoji podniku následovně:

- Rozvojové, orientované na expanzi – projekty jsou tvořeny za účelem zvýšení produkce, zavedení nových výrobků, resp. služeb, proniknutí na nové trhy apod. Přínosy těchto projektů se projevují obvykle v růstu tržeb.
- Obnovovací – zde může jít buď o obnovu (náhradu, případně modernizaci) výrobního zařízení vynucenou jeho fyzickým stavem (zařízení je u konce své životnosti), nebo obnovu před koncem této životnosti. V prvním případě je cílem uchování podnikatelské činnosti. Druhý případ je oproti tomu komplikovanější, nicméně obvykle směřuje k dosažení nákladové úspory (výměna zastaralého zařízení, které je sice schopno dále fungovat, nicméně jeho provozní náklady značně převyšují stejné náklady modernějšího zařízení).
- Mandatorní (regulatorní) – cílem těchto projektů není ekonomický efekt, ale dosažení souladu s existujícími zákony, předpisy a nařízeními v určité oblasti podnikatelské

činnosti. Takovéto projekty jsou zaměřeny na ochranu životního prostředí, bezpečnost práce, zlepšování pracovního prostředí apod.

1.1.2 Fáze života investičních projektů

Fotr a Souček (2011) definují čtyři základní fáze projektu od jeho základní myšlenky až po ukončení jeho provozu a likvidaci:

- předinvestiční,
- investiční,
- provozní (operační),
- ukončení provozu a likvidace.

Každá fáze je důležitá z pohledu celkové úspěšnosti, nicméně jelikož tématem této práce je investování do vozového parku a praktická část se bude zabývat návržením investičních variant, výběrem nejvhodnější varianty a zhodnocením ekonomické efektivnosti, bude v následujících podkapitolách probrána problematika především předinvestiční fáze, která slouží investorovi jako podklad k rozhodnutí o tom, zda a jaká investiční varianta bude realizována.

Při finanční analýze a hodnocení projektu je podle Fotra a Součka (2011) důležité rozlišovat pojem investiční rozhodnutí a rozhodnutí finanční. Investiční rozhodnutí se podle těchto autorů týká vlastní věcné náplně projektu, tj. představuje rozhodnutí, do jakých konkrétních aktiv hodlá podnik investovat. V případě, že se podnik rozhodne realizovat daný projekt, musí také rozhodnout o přidělení finančních zdrojů (jejich velikosti a struktuře), což autoři označují jako rozhodnutí finanční.

1.2 Specifika investic do vozového parku

Základním rysem investic do vozového parku je to, že se jedná o nákladové investice, a proto podniku přímo nikdy nebudou generovat zisk. Mohou ovšem být hodnoceny z pohledu úspor oproti situaci, ve které by byl podnik v případě nerealizování dané investice.

Při výběru vhodné investiční varianty do vozového parku jsou charakteristická dvě hlediska – ekonomické a věcné.

Ekonomické hledisko, které hodnotí výnosnost, respektive velikost úspory dané investice, je důležité zejména pro top management z důvodu možnosti ovlivnění finanční situace podniku, což ovšem závisí na rozsahu dané investice a případně na aktuální finanční situaci daného podniku. Nalezení nejvhodnější investiční varianty z tohoto pohledu lze provést pomocí metod hodnocení efektivnosti investic.

Věcné hledisko hodnotí jednotlivé investiční varianty, popřípadě vozidla podle jejich konkrétních vlastností. Výsledkem tohoto procesu je zjištění věcně nejpreferovanější varianty, čehož lze dosáhnout pomocí multikriteriální analýzy. Na tomto procesu by se tak měli podílet zaměstnanci disponující odbornými znalostmi, které jim pomohou určit nejvhodnější variantu.

1.3 Výběr vhodné investiční varianty do vozového parku z věcného pohledu

V případě investic do vozového parku mají podniky široký výběr možností nejen mezi automobilovými značkami, ale také mezi jednotlivými typy nabízených vozidel. Pro nalezení vhodné investiční varianty, případně vozidla může být využito metody multikriteriální analýzy.

San Cristóbal Mateo (2012) definuje pět základních kroků multikriteriální analýzy následovně:

- definovat problém (předmět rozhodování), vytvořit alternativy a určit kritéria,
- přiřadit určeným kritériím váhy,
- zkonstruovat hodnoticí matici,
- vybrat patřičnou metodu.
- zhodnotit alternativy a nalézt nejlepší možné řešení.

V prvním kroku by měl být řádně popsán daný problém, definovány jeho alternativy a určena kritéria hodnocení, která povedou k určení nejefektivnější varianty. V oblasti investování do vozového problému je zřejmé, že předmětem a možnými alternativami rozhodování jsou veškeré druhy vozidel splňující základní požadavky stanovené podnikem.

Podle Fotra a Švecové (2016, s. 26) „kritéria hodnocení představují hlediska zvolená rozhodovatelem (na základě jeho soustavy, resp. hodnotové soustavy jeho firmy), která slouží k posouzení výhodnosti jednotlivých variant rozhodování z hlediska dosažení, resp. stupně plnění dílčích cílů řešeného rozhodovacího problému“.

V této práci budou kritérii rozhodování vlastnosti vozidel, např. spotřeba pohonných hmot na jeden kilometr, stupeň emisní normy, užitečná hmotnost apod. Kritéria mohou být členěna podle kvantifikovatelnosti na kvalitativní a kvantitativní, případně se mohou členit na maximalizační a minimalizační. Maximalizační kritérium může být např. užitečná hmotnost, jelikož se zde chce, aby bylo dosaženo té nejvyšší možné hodnoty. Naopak v případě minimalizačního kritéria, jako je např. spotřeba pohonné hmoty na jeden kilometr, je žádáno, aby hodnota byla co nejnižší.

Jelikož kritérium emisní normy má úzkou souvislost s problematikou alternativních pohonných hmot, jež také částečně spadá do problematiky této práce, jak bylo zmíněno v úvodu, a proto se speciálně podkapitola 1.4 zaměří na toto téma.

1.3.1 Metody stanovení vah kritérií

Váhy jsou hodnoty v intervalu $<0,1>$ představující relativní důležitost daného kritéria v multikriteriální analýze a mohou být stanoveny různorodými technikami, přičemž podstatou je mít váhy vždy přepočteny na tzv. normovanou hodnotu, tj. aby součet všech přidělených vah byl roven jedné.

V následujícím textu budou představeny nejběžnější metody užívané pro stanovení vah kritérií.

Bodová stupnice

V případě bodové stupnice se přiřadí určitý počet bodů z tvořené stupnice, a to v souladu s tím, jak posuzovatel hodnotí význam každého kritéria (Fotr a Švecová, 2016). Rozsah stupnice se volí dle velikosti potřebné rozlišovací schopnosti, přičemž nejběžněji se užívá stupnice pětibodová. Bodové ohodnocení kritéria představuje jeho důležitost a tím pádem čím vyšší hodnota je volena, tím je důležitost kritéria vyšší.

Bodové hodnocení se následovně přepočte na výslednou normovanou váhu podle vzorce 1 (Fotr a Švecová, 2016):

$$w_i = \frac{v_i}{\sum_{i=1}^n v_i}; j = 1, 2, \dots, n \quad (1)$$

kde:

w_i ... normovaná váha

n ... počet uvažovaných kritérií

v_i ... váha jednotlivých kritérií

Alokace 100 bodů

Metoda alokace 100 bodů je založena na podobném principu. Posuzovatel rozdělí mezi daná kritéria všech 100 bodů, tím pádem tak nemusí být proveden přepočet bodů na normované váhy.

Metoda párového srovnání (Fullerova metoda)

Posuzovatel se rozhoduje, zdali kritérium v řádku preferuje spíše nežli kritérium ve sloupci. V tomto případě se zapíše do matice hodnota 1 a v opačném 0. Hodnota preference daného kritéria je tak výsledek srovnávání vůči ostatním kritériím.

Počet srovnání se stanoví podle vzorce 2 (Fotr a Švecová, 2016):

$$v_i = \frac{f_i}{\sum_{i=1}^n f_i} \quad (2)$$

kde:

v_i ... váha jednotlivých kritérií

n ... počet uvažovaných kritérií

f_i ... počet preferencí i-tého kritéria

Počet preferencí i-tého kritéria se určí podle vzorce 3 (Fotr a Švecová, 2016):

$$\sum_{i=1}^n f_i = \frac{n(n-1)}{2} \quad (3)$$

kde:

n ... počet uvažovaných kritérií

f_i ... počet preferencí i-tého kritéria

Saatyho metoda stanovení vah

Tato metoda umožňuje přesnější rozsah ohodnocení jednotlivých kritérií, jelikož oproti metodě párového srovnání nevyužívá pouze jedničky a nuly, ale nabízí širší rozsah stupnice. Fotr a Švecová (2016) doporučují stupnici uvedenou v tabulce 1.

Tabulka 1 Doporučená bodová stupnice hodnocení kritérií

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

Zdroj: Fotr a Švecová (2016, s. 172)

Metoda postupného rozvrhu vah (strom kritérií)

Fotr a Švecová (2016) doporučují tuto metodu v případě vyššího počtu kritérií, jelikož právě ta umožňuje seskupit kritéria do dílčích skupin vzhledem k příbuznosti jejich věcné náplně. Pro rozhodovatele je výhoda této metody v tom, že se sníží náročnost procesu rozhodování, jelikož není nucen posuzovat významnost zcela odlišných kritérií.

Postup této metody podle Fotra a Švecové (2016) je následující:

- stanovit normované váhy pro jednotlivé skupiny kritérií s využitím již popsanych metod,

- stanovit normované váhy v rámci jednotlivých skupin,
- vynásobit váhu kritéria ve skupině s váhou této skupiny a stanovit tak výslednou normovanou váhu pro všechna kritéria.

Pro rozhodovatele spočívá výhoda této metody v tom, že se sníží náročnost procesu rozhodování, jelikož není nucen posuzovat významnost zcela odlišných kritérií.

1.3.2 Metody stanovení pořadí investičních variant

Hodnoty kritérií vyplývají z jednotlivých vlastností vozidel, jež mohou mít nákladový, nebo výnosový charakter, respektive minimalizační, nebo maximalizační charakter.

Pro správnou výslednou matici je tedy důležité mít všechna kritéria převedena na jeden typ, např. z minimalizačního na maximalizační lze snadno dosáhnout tak, že se vyhledá nejvyšší (nejhorší) hodnota a odečte se od hodnoty kritériální. Výsledek tak představuje úsporu oproti nejhorší variantě.

Úlohy vícekritériálního rozhodování je možné dělit podle typu informací, které vyjadřují preference kritérií nebo variant následovně (Borovcová, 2010):

- nevyžadující informaci o důležitosti kritérií (prostá metoda pořadí a prostá metoda bodovací),
- vyžadující aspirační úroveň kritérií (konjunktivní metoda, disjunktivní metoda a metoda PRIAM),
- vyžadující ordinální informace o kritériích (metoda pořadí, lexikografická metoda, permutační metoda, metoda ORESTE),
- vyžadující kardinální informace o kritériích (metoda váženého součtu, metoda bazické varianty, metoda AHP, metoda bodovací).

V této práci bude představena pouze metoda váženého součtu, kterou považuje autor této práce za nejvhodnější pro účel stanovení preferovaného pořadí investičních variant do vozového parku a jež bude použita v praktické části této práce.

Metoda váženého součtu (WSA – weighted sum product)

Tato metoda se řadí mezi metody založené na přístupu maximalizace užitku. Ke každé hodnotě kritéria K_j je přiřazen užitek, což umožní vytvořit dílčí užitkovou funkci u_j , jež pro variantu A_i nabývá hodnoty (Fotr a Švecová, 2016):

$$u_j = (A_i) = u_{ij}; i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n. \quad (4)$$

kde:

u_j ... dílčí užitková funkce

A_i ... investiční varianta

u_{ij} ... dílčí užitek

Definičním oborem pro tuto funkci je interval $\langle 0,1 \rangle$ mezi nejlepší a nejhorší hodnotou daného kritéria. Metoda předpokládá lineární závislost na hodnotách kritéria. Nejhorší variantě j -tého kritéria d_j se přiřadí nula a nejlepší hodnotě h_j užitek jedna. Dílčí užitek u_{ij} hodnoty y_{ij} se vypočte podle vzorce 5 (Fotr a Švecová, 2016):

$$u_{ij} = \frac{y_{ij} - d_j}{h_j - d_j}; i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n. \quad (5)$$

kde:

u_{ij} ... dílčí užitek

y_{ij} ... hodnota daného kritéria v matici

d_j ... hodnota nejhoršího kritéria

h_j ... hodnota nejlepšího kritéria

Pro jednotlivé investiční varianty se následně vypočítá agregovaná funkce užtku podle vzorce 6 (Fotr a Švecová, 2016):

$$u(A_i) = \sum_{j=1}^n w_j u_{ij} \quad (6)$$

kde:

w_j ... normované váhy jednotlivých kritérií

u_{ij} ... dílčí užitek

Po použití této metody jsou výsledkem celkové hodnoty pro všechny varianty, přičemž ta, jež dosáhne té největší hodnoty, je tou nejlepší.

1.4 Alternativní pohonné hmoty

Mimo tradiční paliva z ropy (benzin, nafta) se v současnosti vyvíjejí také alternativní pohonné hmoty (plynové, elektrické hybridní a vodíkové), a to z důvodu snížení zátěže životního prostředí a omezených zásob ropy.

Pro veřejnost tedy hlavní výhoda těchto paliv spočívá ve snížení vyprodukovaných emisí. Pro koncového uživatele by měly tyto formy alternativních paliv zajistit nižší náklady na pohonné hmoty, jež jsou ale zpravidla vykoupěny vyšší pořizovací cenou. Další úspora oproti tradičním palivům by pro něj měla být v nižších nákladech plynoucích z legislativy (např. daň silniční).

V současné době existuje již několik alternativ spadajících pod pojem alternativní pohonné hmoty. Jedná se o:

- elektrický a hybridní pohon,
- kapalný ropný plyn,
- stlačený zemní plyn,

- zkapalněný zemní plyn.
- vodíkový pohon,
- biopaliva.

Elektrický a hybridní pohon

Elektrický pohon je vůbec prvním z alternativních paliv a vozidla využívající tento typ pohonu byla na konci 19. století díky své konstrukci dokonce využívanější nežli vozidla na běžná fosilní paliva (Hromádko, 2012).

V současnosti jsou elektromobily opět na vzestupu. Jejich hlavní výhodou je, že nevypouští žádné emise. Hlavní nevýhodou je tíha akumulátorů a palivových článků, jež jsou zároveň také limitujícími faktory určujícími maximální dojezd vozidla. Další specifikou elektromobilu je také jejich tichost.

Hybridní pohon je kombinací spalovacího a elektromotoru, kompenzuje tak základní nevýhodu elektromobilů, tj. nízký dojezd vozidla.

K masivnímu využívání hybridů a elektromobilů v oblasti nákladní dopravy v současnosti zatím nedochází, a to především z důvodu pořizovací ceny, délky dobíjení, ale také nízké hustoty dobíjecích stanic v České republice (Hybrid, 2015). V balíkové přepravě byly v České republice první zmínky o využívání těchto paliv zaznamenány u společnosti TNT, jež jako první na trhu rozšířila svůj vozový park o dva dodávkové elektromobily, přičemž jedno vozidlo zvládá doručit v centru Prahy až 50 zásilek. Dále se o rozvoj hybridů ve svém vozovém parku snaží společnost Geis, která začala testovat hybridní pohon, přičemž tato vozidla využívají elektrickou energii přímo z trolejí (Týden, 2017).

Kapalný ropný plyn – LPG (Liquefied Petroleum Gas)

LPG je vedlejším produktem, jenž vzniká při těžbě a zpracování ropy. Při jeho spalování jsou produkovány emise výrazně nižší než u benzínu nebo nafty (CNGplus, 2017).

LPG je vůbec první vzniklou rozšířenou alternativou k benzínu a naftě a je využíván již řadu desítek let. Na těžbu ropy je nicméně vázán, a proto jej nelze začlenit mezi obnovitelné zdroje. Další výhodou LPG, kterou nabízí mimo ekologický aspekt, je úspora nákladů za pohonné hmoty.

V současnosti neexistuje moc automobilek produkujících vozy na LPG, nicméně podle Vlka (2004, s. 55) „je možná dodatečná montáž do sériového vozidla, u naftových motorů je nutná rekonstrukce na plynový zážehový motor“.

Stlačený zemní plyn – CNG (Compressed natural gas)

CNG je zemní plyn či biometan (zemní plyn vyrobený z obnovitelných zdrojů či odpadů) stlačený zpravidla na min. 200 bar (Veselá, 2017). Oproti LPG je výhodnější v tom,

že na trhu již existuje řada originálních vozů na CNG i pro nákladní přepravu. Takže přestavba běžného vozu, jež je obecně považována za neefektivní, jelikož náklady na ni jsou poměrně vysoké a zároveň při ní dojde ke zmenšení části vnitřního prostoru, není jedinou možnou variantou.

Nevýhodou oproti tradičním palivům je jako u LPG nižší síť čerpacích stanic, která ale může být eliminována vlastním plněním (pronájmem plnicího zařízení). Do budoucna se ovšem počítá se silnou podporou CNG jakožto představitele ekologického paliva, což povede k nárůstu čerpacích stanic, jejichž současný počet je v České republice 149 (CNG, 2017).

CNG je dostupnou a využívanou formou alternativního paliva v nákladní dopravě. V oblasti atraktivity se jedná po elektromobilech a hybridních pohonech asi o nejvýznamnější alternativní palivo. Nabídka těchto vozů je oproti elektromobilům a hybridům rozšířenější a jsou také za přijatelnější ceny, které se až tak razantně neliší od naftových nebo benzinových vozidel, na rozdíl od elektromobilů a vozidel s hybridním pohonem. Využitelnost těchto vozů ukazují např. výsledky České pošty s. p., jejichž vozový park je v současnosti tvořen z pětiny vozy na CNG. Od roku 2012, kdy se tyto vozy začaly užívat, se podařilo ušetřit až 50 000 000 Kč (Česká pošta, 2016).

Zkapalněný zemní plyn – LNG (Liquefied Natural Gas)

LNG je zemní plyn v kapalném skupenství. Jeho základní výhodou je až 600krát menší objem v porovnání s CNG, což umožňuje vyšší dojezd oproti vozidlům na CNG (Veselá, 2017). Nicméně nevýhodou je to, že i přes tepelně izolovanou nádrž dochází při delší odstávce vozidla k samovolnému odparu (Budín, 2017).

Skládování LNG je při nízkých teplotách jak ekonomicky, tak i technologicky náročné. V silniční dopravě se využívá tam, kde se uplatňují jeho výhody, tj. především v dálkové nákladní dopravě.

Vodíkový pohon

Hromádko uvádí (2012), že vodíkové pohony by měly v dlouhodobém horizontu nahradit tradiční paliva. Základní nevýhodou vodíku je jeho výroba, jež je většinou z fosilních paliv, a proto se vodík nedá považovat za obnovitelný zdroj, ale také obtížné skladování v automobilu (Hromádko, 2012).

Biopaliva

Mezi biopaliva se řadí bioetanol, bionafta a rostlinné oleje. V současnosti patří tyto formy paliv mezi nejméně atraktivní alternativní paliva, a to především proto, že při jejich výrobě jsou spotřebovávány zemědělské plodiny (např. obilí, kukuřice, řepka, sója apod.) pro

nepotravinářské účely a přitom se odhaduje, že potravinovou krizi pocítuje až 100 miliónů lidí (Vítejte na zemi, 2013).

Aktuálně se rozvíjí biopaliva tzv. 2. generace, jež se vyrábí z rostlinných odpadů, nicméně se ukazuje, že získávání lihu ze slámy a dřevní štěpky je značné obtížné, a proto budoucnost těchto paliv je spíše v tzv. 3. generaci, kde se paliva získávají z vodních řas, ale tato technologie je teprve na samém začátku (Vítejte na zemi, 2013).

1.5 Výběr vhodné investiční varianty do vozového parku z pohledu ekonomické efektivity

Ukazatelé ekonomické efektivity jsou základem pro rozhodnutí, zda přijmout, nebo nepřijmout daný investiční projekt, případně také mohou sloužit k nalezení té nejvýhodnější varianty k realizaci z dosud navržených projektů.

Metod hodnocení investic existuje podle Scholleové (2017) poměrně mnoho, přičemž je možno je rozdělit na statické a dynamické:

- **Statické metody** – hodnocení investic zaměřené na sledování peněžních příjmů z investic, které se nejrozličnějšími způsoby poměřují s počátečními výdaji. Neberou v potaz riziko ani příliš nepracují s časem, a proto je jejich použití vhodné buď v případě potřeby rychlého a snadného vyhodnocení investic, anebo jako první krok pro vyloučení investic zcela nevhodných. Mezi základní metody spadající do této skupiny patří celkový příjem z investice, čistý příjem z investice, průměrný roční příjem z investice, průměrný roční procentní výnos, průměrná doba návratnosti a doba návratnosti, přičemž volba metody závisí na tom, co je považováno za podstatné – někdy to může být maximální procentní či peněžní výnos, jindy rychlá návratnost apod.
- **Dynamické metody** – oproti těm statickým se liší v tom, že kromě finančních přínosů berou v potaz také čas a riziko, tedy faktory, které je třeba při rozhodování o budoucích penězích brát v potaz, a proto budou dále zpracovány především tyto metody; zde je třeba jen dodat, že obecně platí, že při vyšší míře rizika je požadován také vyšší výnos z investice než u té méně rizikové.

Čas je základní faktor, jenž ovlivňuje výnosnost dané investice, a podle Fotra a Součka (2011) určují odlišnou časovou hodnotu peněz především:

- nejistota budoucích příjmů (příjmy časově vzdálenější jsou méně jisté oproti příjmům, jež jsou časově bližší),
- inflace (postupně znehodnocuje kupní sílu a peněžní jednotky, a to přímo úměrně s časem),

- oportunitní náklady (náklady alternativní, tj. náklady ušlé příležitosti).

Vzhledem k měnící se hodnotě peněžních jednotek v čase není možné sčítat příjmy a výdaje z odlišných časových období, a proto se musí přepočítat ke stejnému časovému okamžiku, který představuje základní období, v němž dochází k zahájení projektu. Přepočtené hodnoty příjmu a výdajů se označují jako současné hodnoty a proces přepočtu jako diskontování (Fotr a Souček, 2011).

„Technika diskontování slouží k přepočtu peněžních toků (příjmů i výdajů) realizovaných v odlišných časových období na jejich současnou hodnotu k témuž časovému okamžiku (dnešku) a respektuje odlišnou časovou hodnotu peněz. Peněžní toky převedené na určitého společného jmenovatele (současnou hodnotu) jejich diskontováním se pak nazývají diskontované toky, úroková míra se obecně označuje jako diskontní sazba“ (Fotr a Souček, 2011, s. 74).

Nejčastější ukazatele založené na technice diskontování, jako jsou ČSHI, index rentability a VVP *„eliminují jeden ze závažných nedostatků doby úhrady spojený s tzv. časovou hodnotou peněz, kdy stejná výše určité peněžní částky získaná (vydaná) dnes nemá stejnou hodnotu jako stejná částka získaná (vydaná) později“ (Fotr a Souček, 2011, s. 76).*

V současné době je také populární kritérium ekonomické přidané hodnoty (EVA) sloužící k posuzování výkonnosti podniku. V případě, že podnik toto kritérium užívá, může být pro něj užitečné založit jeho investiční a finanční rozhodování na ekonomické přidané hodnotě, takže může podle něj stanovit čistou současnou hodnotu projektu (Fotr a Souček, 2011).

1.5.1 Průměrná doba návratnosti a průměrný roční výnos

Oba ukazatele patří do skupiny statických. Průměrná doba návratnosti je podle Valacha (2001) v praxi používaná velice často, byť z teoretického hlediska příliš vhodná není. Definiuje se jako *„počet let, za který se kapitálový výdaj splatí peněžními příjmy z investice“ (Valach, 2001, s. 192).* Za nejvhodnější k realizaci je považován ten projekt, který se splatí dříve.

Synek dodává (2011), že se používá především tehdy, má-li podnik požadavek na rychlou návratnost investice, například má-li více investičních příležitostí. Jejím výhodou je to, že dává podniku představu o další možné investiční činnosti pro jeho rozvoj, nevýhodou pak to, že nebere v potaz cash flow po uplynutí doby návratnosti investice, nerespektuje časovou hodnotu peněz, a také to, že preferuje investice s kratší dobou životnosti i v případě, že je méně efektivní.

S tím souhlasí Veber (2017) a dodává, že vzhledem k výše uvedenému je její použití vhodné při hodnocení investic s krátkou životností či s vysokým rizikem, nebo je samozřejmě

možno ji použít jako doplňkové hodnoticí kritérium. Vzorec 7 zobrazuje výpočet průměrné doby návratnosti:

$$TN = \frac{IN}{CF_t} (roky) \quad (7)$$

kde:

IN ... investiční náklady (Kč)

CF_t ... průměrná roční výše peněžního toku (Kč/rok)

V souvislosti s průměrnou dobou návratnosti se také uvádí metoda průměrného ročního procentního výnosu, což je pouze převrácený vzorec výše, tj. podíl roční výše peněžního toku s investičními náklady.

1.5.2 Diskontovaná doba návratnosti a index výnosnosti

Jelikož jak průměrná doba návratnosti, tak i průměrný roční výnos jsou statické ukazatele a neuvažují tedy faktor času a různorodou výši peněžních toků v jednotlivých letech, tak se v literatuře uvádí také tzv. diskontovaná doba návratnosti, jež je na rozdíl od té průměrné založena na diskontovaném peněžním toku. Diskontovaná doba návratnosti se spočítá podle níže uvedeného vzorce 8:

$$DTN = \frac{IN}{\sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t}} (roky) \quad (8)$$

kde:

IN ... investiční náklady (Kč)

CF_t ... peněžní toky v jednotlivých letech (Kč za rok)

n ... doba životnosti projektu (roky)

r ... diskontní míra (%)

Index výnosnosti podle Fotra a Součka (2011, s. 79–80) vyjadřuje „*podíl současné hodnoty budoucích příjmů projektu a současné hodnoty investičních výdajů*“. Investice je považována za přijatelnou, pokud je výsledek větší než jedna, samozřejmě platí, že čím je index větší, tím je projekt z ekonomického hlediska výhodnější.

Podle Valacha (2001) se vypočítá podle následujícího vzorce 9:

$$IR = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t}}{IN} (Kč/1Kč) \quad (9)$$

kde:

CF_t ... peněžní tok v jednotlivých letech (Kč/rok)

n ... doba životnosti projektu (roky)

r ... diskontní míra (%)

IN ... investiční náklady (Kč)

Výhodou této metody je podle Vebera (2017) to, že umožňuje vyhodnotit přijatelné projekty a srovnat je mezi sebou z relativního úhlu pohledu, proto bývá často využívána jako doplňková hodnota k ČSHI. Je neocenitelná tehdy, když má podnik naplánováno více investic, ale nemá dostatek finančních prostředků, aby je všechny realizoval. Naopak nevýhodou této metody je skutečnost, že je závislá na podnikové diskontní míře, kvůli tomu je snížena vypovídací schopnost jakožto měřítko relativní výnosnosti investice.

1.5.3 Čistá současná hodnota investice (ČSHI)

Čistou současnou hodnotu lze podle Fotra a Součka (2011, s. 77) definovat jako „*součet diskontovaného čistého peněžního toku projektu během jeho života, zahrnující období výstavby, období provozu a fázi likvidace projektu*“. ČSHI je rozdíl mezi současnou hodnotou všech budoucích příjmů projektu a hodnotou všech současných výdajů projektu.

Valach (2001) dodá, že jsou přípustné všechny investice, u nichž je výsledek vyšší než nula, ale nejefektivnější je samozřejmě realizovat tu s hodnotou nejvyšší. Čistá současná hodnota investice se vypočítá podle níže uvedeného vzorce 10:

$$ČSHI = \sum_{n=1}^N \frac{CF_t}{(1+i)^n} - IN \text{ (Kč)} \quad (10)$$

kde:

CF_t ... peněžní tok v jednotlivých letech investice (Kč/rok)

i ... úrok (požadovaná výnosnost v %)

n ... jednotlivé roky životnosti investice (roky)

N ... doba životnosti investice (roky)

IN ... investiční náklady (Kč)

Mezi výhody této metody patří podle Vebera (2017) to, že je zde možnost sčítat efekty z více různých projektů v jednom podniku a že bere v úvahu kromě času a rizika také faktor likvidity. Tato metoda je univerzální v tom smyslu, že závisí pouze na prognózách peněžních toků a podnikové diskontní míře, a také v tom, že její výsledek přímo udává souvislost s hlavním cílem podniku (říká, o kolik korun se zvedne hodnota podniku v případě realizace dané investice).

Synek (2011) dodává, že tuto metodu podnik použije především tehdy, je-li jejím cílem maximalizovat výnos. Přidává ale také jednu nevýhodu, kterou je skutečnost, že velké investice mohou přinášet relativně malý přírůstek.

1.5.4 Vnitřní výnosové procento (VVP)

Tento ukazatel, který Fotr se Součkem (2011) označují také jako vnitřní míru výnosnosti či rentability, je možno chápat jako výnosnost, kterou daný projekt poskytuje v průběhu celého

svého života. Tato metoda má vazbu na tu předcházející, a to takovou, že „číselně je vnitřní výnosové procento rovno takové diskontní sazbě, při které je čistá současná hodnota projektu rovna nule“ (Fotr a Souček, 2011, s. 80).

Valach (2011, s. 190) se s tímto tvrzením zcela ztotožňuje, když tvrdí, že vnitřní výnosové procento je „taková výše úrokové míry, při které současná hodnota peněžních příjmů z investice se rovná kapitálovým výdajům na investice“. Vypočítá se podle následujícího vzorce 11:

$$\sum_{n=1}^N \frac{CF_t}{(1+i)^n} = IN \quad (11)$$

kde:

CF_t ... peněžní tok v jednotlivých letech investice (Kč/rok)

i ... úrok (požadovaná výnosnost v %)

n ... jednotlivé roky životnosti investice (roky)

N ... doba životnosti investice (roky)

IN ... investiční náklady (Kč)

Mezi výhody této metody podle Vebera (2017) patří to, že výsledek je nezávislý na podnikové diskontní míře (nákladech kapitálu), tedy že slouží pouze jako následující kritérium hodnocení a to že umožňuje relativní pohled na výnosnost. Jako nevýhodu pak vidí to, že neumožňuje vidět skutečné finanční efekty – tedy to, jakou bude mít investice vliv na růst hodnoty podniku.

Synek (2011) souhlasí a přidává ještě jednu nevýhodu, kterou je to, že tuto metodu není možno použít při nekonvenčních peněžních tocích. Podnik tuto metodu bude preferovat tehdy, pokud pro ni bude důležitý relativní výnos anebo pokud bude mít možnost investovat do většího portfolia.

1.5.5 Metoda vyrovnání investičních a provozních nákladů

Tato metoda slouží k porovnání dvou investic, a to podle jejich investičních a každoročních provozních nákladů. Vyjadřuje dobu, za kterou se celkové náklady investice 2 (jež má vyšší investiční a nižší provozní náklady) vyrovnají celkovým nákladům investice 1 (jež má nižší investiční a vyšší provozní náklady). Výpočet se provede podle následujícího vzorce 12:

$$\frac{IN_2 - IN_1}{PN_1 - PN_2} \quad (Kč/Kč) \quad (12)$$

kde:

IN_2 ... investiční náklady varianty 2 (Kč)

IN_1 ... investiční náklady varianty 1 (Kč)

PN_2 ... roční provozní náklady varianty 2 (Kč/rok)

PN_1 ... roční provozní náklady varianty 1 (Kč/rok)

2 ANALÝZA VOZOVÉHO PARKU VYBRANÉHO PODNIKU

Druhá kapitola této práce představí konkrétní vybraný podnik na trhu balíkových služeb. V další části této kapitoly bude provedena kalkulace nákladů vozidla sloužícího k balíkové přepravě.

2.1 Charakteristika vybraného podniku

Společnost Geis CZ s.r.o. je součástí mezinárodní logistické skupiny Geis, jejíž sídlo se nachází v německém Ban Neustadtu. Počátkem této dnes již logistické skupiny je 25. srpen 1945, kdy byla založena stejnojmenná přepravní firma Geis (Geis, 2018a). Podnik vstoupil na český trh v roce 1991 a v současnosti patří mezi přední poskytovatele komplexních přepravních a logistických služeb (Geis, 2018a).

V současné době má tento podnik v České republice 22 poboček a více jak 1 000 zaměstnanců (Geis, 2018b).

Podnik má zavedený a certifikovaný systém řízení kvality podle normy ISO 9001:2015 a životního prostředí ISO 14001:2015.

2.1.1 Přehled nabízených služeb vybraného podniku

Tento podnik poskytuje přepravní a logistické služby pomocí vlastní přepravní sítě a s využitím vlastních logistických center. V České republice tuto podnikovou skupinu tvoří jednotlivé dílčí podniky, z nichž se každý zaměřuje na konkrétní segment, tj. Geis Parcel CZ, s.r.o. – balíková logistika, Geis CZ, s.r.o. – systémové přepravy paletových a kusových zásilek a celovozové přepravy a Geis CZ Air + Sea, s.r.o. – letecké a námořní přepravy (Geis, 2018a).

V České republice patří do skupiny Geis společnosti Geis CZ, s.r.o., Geis Parcel CZ, s.r.o., Geis CZ Air+Sea, s.r.o., a Spedition Feico, spol. s r.o.

Geis poskytuje svým zákazníkům následující konkrétní služby (Geis, 2018c):

- balíkovou přepravu,
- přepravu paletových a kusových zásilek,
- celovozovou přepravu,
- kontraktní logistiku,
- vývoj, výrobu a dodávku obalů.

Balíková přeprava

Podnik nabízí službu jak na trhu B2B, tak i B2C. Na svých oficiálních stránkách podnik uvádí doručení obvykle následující přepravní den po předání do přepravy (Geis, 2018c). Podnik v současnosti využívá tzv. logistický systém HUB and Spoke, jehož páteří je centrální

automatizované překladiště, ze kterého se přesměrovávají zásilky z celé republiky. V oblasti B2C nabízí společnost komplexní servis s možností vyzvednutí zásilky přímo u odesílatele.

Příjemci jsou odeslány informace o zásilce formou SMS. Oproti konkurenci mohou zákazníci v rámci této služby využít tzv. výdejní místa Geis Point, kde si může zákazník vyzvednout zásilku v libovolný čas. Podnik také umožňuje online sledování zásilky v režimu (Track & Trace).

Pro tento podnik není díky jeho široké mezinárodní síti problém také zpracovat zásilky do zahraničí i s možností celního odbavení a připojištění. Pro urgentní zásilky může odesílatel využít službu letecký kurýr, s jejíž pomocí je zásilka doručena do více než 200 států po celém světě (Geis, 2018c). Tyto služby jsou realizovány pomocí sesterské společnosti Geis CZ Air + Sea s.r.o.

Přeprava paletových zásilek

V oblasti paletové přepravy podnik deklaruje zpracování zásilek od 50 do 2 500 kg s objemem 10 m³, jenž může být tvořen více nákladovými kusy, přičemž maximální hmotnost jednoho kusu je 1 200 kg a maximální výška je 220 cm (Geis, 2018c).

V případě překročení těchto parametrů může odesílatel využít další služby, jako jsou dokládky nebo celovozové přepravy.

Celovozová přeprava

Pomocí této služby zajišťuje Geis přepravu zásilek těžších než 2 500 kg nebo zásilek přesahujících standardní objem, zásilky v režimu ADR nebo přepravu zboží s řízenou teplotou (Geis, 2018c). V případě nenaložení celého vozidla může být zajištěna dokládka. Služba může být opět využita i v rámci mezinárodní přepravy.

Kontraktní logistika

Jedná se o službu, která zahrnuje přípravu kompletního logistického projektu na míru, tj. skladování a úpravu zboží, případně analýzu stávajícího konceptu logistiky a posouzení optimálních logistických řešení včetně nastavení správných logistických procesů. Mezi základní služby kontraktní logistiky patří (Geis, 2018c):

- skladování a manipulace,
- konsignační sklady (VMI),
- předvýrobní a konečná montáž,
- služby s přidanou hodnotou – balení, etiketování, multipack, příbaly, přebalování,
- obalový management včetně výroby a dodávky dřevěných obalů, palet, kartonových obalů a prokladů i pomocného obalového materiálu,

- distribuční logistika,
- inhouse logistics,
- cross-docking,
- outsourcing – kompletní přebírání a řešení specializovaných logistických projektů
- logistika pro e-commerce – zajištění kompletní logistiky pro e-shopy,
- poradenství a logistické koncepce na míru.

2.1.2 Environmentální politika vybraného podniku

Podnik má jako již většina nadnárodních korporací zavedený a certifikovaný systém řízení ochrany životního prostředí dle normy ISO 14001:2015. Tento systém je součástí celkového systému řízení, jenž zahrnuje organizační strukturu, plánování, povinnosti, metody, postupy, procesy a zdroje týkající se rozvoje, realizace, plnění a dodržování zásad environmentální politiky.

Mezi indikátory, které Geis sleduje z důvodu posuzování environmentálního systému, patří (Geis, 2017):

- uhlíková stopa vytvořená vlastní podnikatelskou činností (např. zajištění konsolidace dopravy s cílem nižší spotřeby paliva, nebo využíváním prostředků s menší hodnotou vytvořených emisí),
- spotřeba médií (papír, elektřina, vody, plyn, benzín, nafta atd.),
- vznik odpadů (papír, dřevo, plasty, kov atd.),
- vznik nebezpečných odpadů,
- emise výfukových plynů,
- nakládání s chemickými látkami.

Základní body environmentální politiky podniku jsou následující (Geis, 2017):

- Snižovat dopad na životní prostředí, šetřit energiemi, recyklovat zdroje a zabránit znečišťování životního prostředí. Zároveň je také prioritou nenarušovat podnikatelskou činností globální životní prostředí.
- Podporovat ekologickou agendu, např. efektivním využíváním odpadu na ochranu přírodních zdrojů, přispívat k realizaci ekonomiky a společnosti využívající recyklaci.
- Dodržovat veškeré environmentální požadavky, včetně zákonů a předpisů pro ochranu životního prostředí.
- Účastnit se aktivit zaměřených na snížení dopadů na životní prostředí vytvářením systému environmentálního managementu a aplikací systémů neustálého zlepšování.

- Zvyšování informovanosti zaměstnanců o ochraně životního prostředí prostřednictvím poskytování školení a podporou důkladného pochopení environmentální politiky

2.1.3 Vozový park vybraného podniku

Tento podnik disponuje na všech svých pobočkách převážně tahači, návěsy a vozy do 3,5 tuny. Vozový park Geis zahrnuje výhradně tahače Mercedes-Benz Actros a Axor (Protext, 2014). Pro přepravu balíků se používají vozy do 3,5 tuny, přičemž se převážně jedná o modely vozu Mercedes-Benz Sprinter, Renault Master nebo Volkswagen Transporter.

Tahače a návěsy jsou většinou plánovány do areálu významných zákazníků, kde se většinou nechává návěs k dispozici zákazníkovi po celý den. Dále jsou tyto vozy k dispozici pro služby celovozových zásilek a také mohou sloužit pro jízdy na překladiště. Pro tyto účely si tento podnik také často najímá dopravce (např. Autotrans, Luma Trans, Bentos atd.), a to v případech, kdy je kapacita vlastního vozového parku nedostačující.



Obrázek 1 Tahač Mercedes-Benz Actros (Protext, 2014)

Dodávková vozidla do 3,5 tuny jsou používána pro služby balíkových zásilek. Za účelem přepravy balíků podnik spolupracuje s externími podniky, tj. dopravci, nicméně vlastní také svůj určitý vozový park, který se na balíkové přepravě podílí.

Pro účely balíkových služeb tento podnik testuje vedle běžných vozidel také vozidla s pohonem na CNG a hybridní pohony. V oblasti alternativních paliv vidí podnik příležitosti pro větší využití, stejně jako je tomu v řadě některých západoevropských zemí (Vampulová,

2017), a proto již uvažuje o investování do vozidel na elektrický pohon, stejně, jako tomu dělá i konkurence PPL, DPD, ale i např. České pošta (Vampulová, 2017).

Například v Praze již dochází k testování hybridního pohonu, kde tato vozidla využívají elektrickou energii přímo z trolejí (Týden, 2017).



Obrázek 2 Hybridní dodávka GEIS (Týden, 2017)

2.2 Analýza nákladů vozidla pro balíkovou přepravu

Přeprava balíků je realizována různorodými typy vozů, přičemž většinou se jedná o modely vozu Mercedes-Benz Sprinter, Renault Master nebo Volkswagen Transporter.

K přepravě balíků se používají vozy do 3,5 tuny, přičemž jedno takové průměrné vozidlo ujede podle údajů poskytnutých podnikem 150 km za den. Celková roční výše průměrně ujetých kilometrů na jedno vozidlo činí 37 500 km.

Pro účely této práce byl vybraným podnikem vytvořen modelový příklad vozu, jenž vyjádří průměrné náklady na jedno vozidlo provádějící balíkovou přepravu. Pro tento modelový příklad byl vybrán vůz Mercedes-Benz Sprinter 311 CDI s rokem pořízení 2014. V tabulce 2 jsou zobrazeny základní údaje o daném vozidle.

Tabulka 2 Informace k vozu Mercedes-Benz 311 CDI 2014

	Mercedes-Benz 316 CDI 2014
Pořizovací cena [Kč bez DPH]	660 000
Celková hmotnost [kg]	3 500
Užitečná hmotnost [kg]	1 100
Objem nákladového prostoru [l]	9 000
Objem palivové nádrže [l]	100
Zdvihový objem [cm ³]	1 796
Jmenovitý výkon [kW]	115
Palivo	Nafta
Emise CO ₂ [g/km]	279
Průměrná spotřeba paliva [l/100 km], [m ³ , 100km]	11,7 l

Zdroj: GEIS (2017), autor (2017)

Nákladová kalkulace daného vozu je zobrazena v tabulce 3. Následující podkapitoly se budou zabývat jednotlivými konkrétními nákladovými položkami.

Tabulka 3 Nákladová kalkulace vozu Mercedes-Benz 311 CDI 2014

Nákladová položka	Velikost nákladu [Kč/rok]
Pohonné hmoty	114 207
Pneumatiky	14 372
Osobní náklady – řidiči	418 080
Odpisy dopravních prostředků	132 000
Opravy a udržování dopravních prostředků	54 000
Ostatní přímé náklady	63 620
• Pojištění	61 000
• Silniční daň	2 340
• STK a emise	280
PŘÍMÉ NÁKLADY	796 279
REŽIJNÍ NÁKLADY	501 696
Celkové roční náklady (Kč/rok)	1 297 975

Zdroj: Geis (2017), autor (2017)

2.3 Přímé náklady

Přímé náklady jsou závislé na dopravním výkonu vozidla. Mezi ně se řadí náklady na pohonné hmoty, pneumatiky, mzdové náklady, odpisy, opravy a udržování dopravních prostředků a ostatní přímé náklady jako pojištění, silniční daň a státní technická kontrola.

2.3.1 Náklady na pohonné hmoty

Pro výpočet této položky je třeba znát průměrnou spotřebu vozidla na 100 km, cenu pohonných hmot a spotřebu paliva daného vozu. Výsledná velikost této nákladové položky tak závisí na specifikách konkrétního vozidla, na druhu pohonné hmoty a její proměnlivé ceny v čase.

Na cenu pohonných hmot za benzin, naftu a LPG se mimo daně z přidané hodnoty (DPH) vztahuje také spotřební daň za minerální oleje. Sazbu spotřební daně určuje zákon o spotřebních daních č. 353/2003 Sb. ve znění pozdějších předpisů.

Sazby spotřební daně jsou u minerálních olejů omezeny minimální sazbou, kterou určuje Evropská unie, aby zabránila řidičům tankovat levnější benzin či naftu v jiném státě, který by měl spotřební daň výrazně nižší. Od roku 2010 činí minimální daň v celé Evropské unii 0,359 eura za litr benzínu a 0,33 eura za litr nafty (Peníze, 2019).

V tabulce 4 jsou zobrazeny sazby daně podle zákona o spotřebních daních č. 353/2003 Sb.

Tabulka 4 Sazby daně podle zákona o spotřebních daních č. 353/2003 Sb.

Kód nomenklatury	Text	Sazba daně
2710	Motorové a ostatní benziny a letecké pohonné hmoty benzinového typu podle § 45 odst. 1 písm. a) s obsahem olova do 0,013 g/l včetně	12 840 Kč / 1 000 l
	Motorové a ostatní benziny a letecké pohonné hmoty benzinového typu podle § 45 odst. 1 písm. a) s obsahem olova do 0,013 g/l včetně	13 710 Kč / 1 000 l
	Střední oleje, těžké plynové oleje podle § 45 odst. 1 písm. b)	10 950 Kč / 1 000 l
	Těžké topné oleje podle § 45 odst. 1 písm. c)	472 Kč / t
	Odpadní oleje podle § 45 odst. 1 písm. d)	660 Kč / 1 000 l
2711	Zkapalněné ropné plyny podle § 45 odst. 1 písm. e)	3 933 Kč / t
	Zkapalněné ropné plyny podle § 45 odst. 1 písm. f)	0 Kč / t
	Zkapalněné ropné plyny podle § 45 odst. 1 písm. g)	1 290 Kč / t

Zdroj: Česko (2003)

Podle tabulky je tedy spotřební daň za benzin 12,84 Kč na litr, u nafty to je 10,95 Kč na litr. LPG je zdaněno 3 933 Kč na tunu, což po přepočtu vychází na 2,15 Kč na litr (LPG-obchod, 2019).

Tabulka 5 zobrazuje výpočet zdanění benzinu a nafty v České republice.

Tabulka 5 Zdanění benzinu a nafty v České republice

	Benzin	Nafta
Cena [Kč / l]	36,10	36,90
Spotřební daň [Kč / l]	12,84	10,95
Sazba DPH [%]	21 %	21 %
DPH [Kč / l]	6,26 Kč $(36,10 / 121 \times 21)$	6,40 Kč $(39,90 / 121 \times 21)$
Celkové zdanění [Kč]	19,10 Kč $(12,84 + 6,26)$	17,36 Kč $(10,95 + 6,40)$
Celkové zdanění [%]	52,91 % $(19,10 / 36,10 \text{ Kč})$	47,05 % $(17,39 / 36,90 \text{ Kč})$

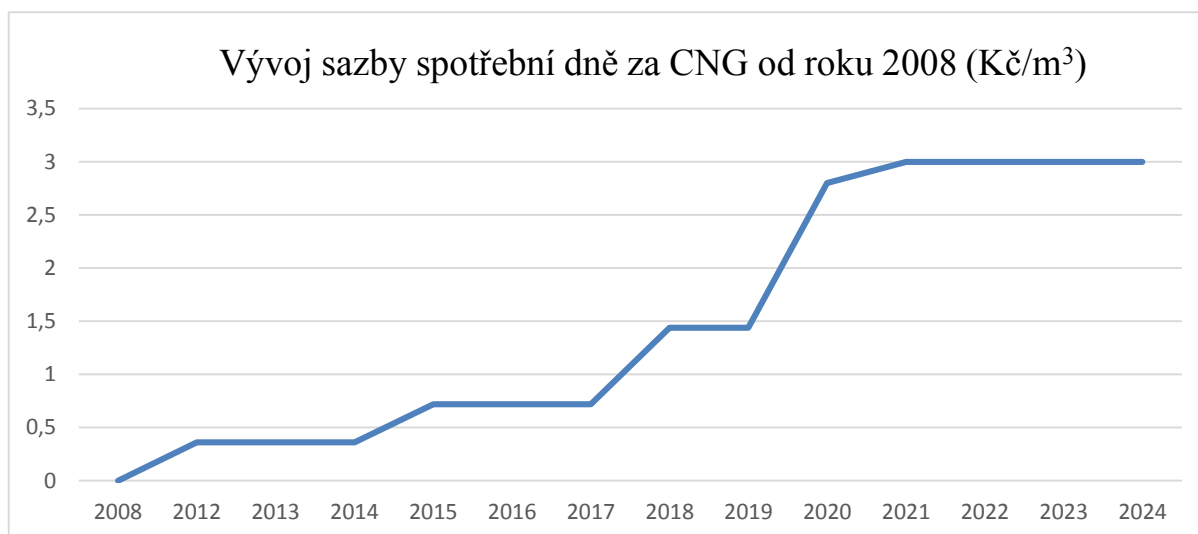
Zdroj: Finance (2019)

Pro palivo CNG platí daňové zvýhodnění podle zákona 261/2007 Sb., o stabilizaci veřejných rozpočtů, jež stanovuje pro CNG, tj. pro stlačený zemní plyn určený k použití pro pohon motorů, tyto daňové sazby (Česko, 2007):

- od 1. 1. 2008 do 31. 12. 2011 sazba 0 Kč/MWh spalného tepla
- od 1. 1. 2012 do 31. 12. 2014 sazba 34,20 Kč/MWh spalného tepla tj. cca 0,36 Kč/m³
- od 1. 1. 2015 do 31. 12. 2017 sazba 68,40 Kč/MWh spalného tepla tj. cca 0,72 Kč/m³
- od 1. 1. 2018 do 31. 12. 2019 sazba 136,80 Kč/MWh spalného tepla tj. cca 1,44 Kč/m³
- od 1. 1. 2020 sazba 264,80 Kč/MWh spalného tepla tj. cca 2,80 Kč/m³

Sazba daně pro CNG se postupně zvyšuje, nicméně 11. dubna 2018 schválila vláda ČR „Memorandum o dlouhodobé spolupráci v oblasti rozvoje vozidel na zemní plyn pro období do roku 2025“, kterým se prodlužuje snížená sazba spotřební daně na CNG až do roku 2025 (Aktuálně, 2018). V období 2020 až 2025 je stanovena spotřební daň na CNG 290 Kč/MWh, což odpovídá sazbě: 4 380 Kč/t, tj. 3,00 Kč/m³. Vláda tímto dále podporuje využívání paliva CNG v nákladní dopravě (Aktuálně, 2018).

Na obrázku 3 je zobrazen vývoj sazby za CNG.



Obrázek 3 Vývoj sazby spotřební daně CNG (autor)

Ačkoliv je vidět, že dochází ke zvyšování této sazby, při porovnání se spotřebními daněmi uplatněnými na kapalné ropné pohonné hmoty (benzin – 12,84 Kč/l, nafta 10,95 Kč/l a LPG 2,15 Kč/) se ovšem stále jedná o velmi nízké sazby. Obecně lze konstatovat, že ceny CNG se budou pohybovat stále na úrovni okolo 50 % ceny benzínu (CNG, 2019).

Vybraný podnik je plátcem DPH, a proto je podstatná cena bez DPH. Velikost DPH je podle zákona č. 235/2004 Sb., o dani z přidané hodnoty, v současné době 21 % (Česko, 2004). V tabulce 6 je vyjádřena cena bez DPH pro benzin, naftu a CNG, se kterou se při vytváření dané kalkulace uvažovalo.

Tabulka 6 Cena pohonných hmot bez DPH

	Benzin	Nafta	CNG
Průměrná cena s DPH [Kč/l], [Kč/kg]	30,70	31,50	25,90
DPH (21%) [Kč]	5,33	5,47	4,5
Cena bez DPH [Kč/l], [Kč/kg]	25,37	26,03	21,4

Zdroj: Geis (2017), autor (2017)

Výsledná hodnota pohonných hmot v kalkulačním vzorci je zjištěna pomocí následujícího vzorce 13:

$$\frac{CDV \cdot PS \cdot CPH}{100} (Kč) \quad (13)$$

kde:

CDV ... celkový dopravní výkon (km)

PS ... průměrná spotřeba (l/100km)

CPH ... průměrná cena pohonné hmoty (Kč/l)

Při ceně pohonné hmoty 26,03 Kč/l, celkovém ročním dopravním výkonu 37 500 km a průměrné spotřebě 11,7 Kč/l je velikost této nákladové položky 114 207 Kč.

2.3.2 Náklady na pneumatiky

Vybraný podnik používá pneumatiky Michelin s průměrnou pořizovací cenou 3 094 Kč bez DPH za jednu pneumatiku a udávanou životností 31 000 km (Geis, 2017). Výsledná hodnota této nákladové položky se vypočte podle vzorce 14:

$$\frac{PP \cdot PC \cdot CDV}{ZP} (Kč) \quad (14)$$

kde:

PP ... počet pneumatik na voze (ks)

PC ... pořizovací cena jedné pneumatiky (Kč)

CDV ... celkový dopravní výkon (km)

ZP ... životnost pneumatik (km)

Pneumatiky se postupně opotřebovávají a jejich životnost tak závisí na četnosti používání a na schopnostech řidiče. Při uvažovaném případě vozidla se čtyřmi pneumatikami a celkovým ročním dopravním výkonem 36 000 km je výsledná velikost této položky 14 372 Kč za rok.

2.3.3 Osobní náklady

Průměrná hrubá mzda řidičů je stanovena na 26 000 Kč za měsíc. Podnik ovšem neodvádí za řidiče hrubé mzdy, ale superhrubé mzdy, které jsou podle zákona o daních z příjmů č. 586/1992 Sb. ve znění pozdějších předpisů, přesným účetním nákladem zaměstnavatele na zaměstnance (Česko, 1992), jejichž výše se spočítá:

$$1,34 \cdot HM (Kč) \quad (15)$$

kde:

HM ... hrubé mzdy (Kč/měsíc)

Průměrné celkové náklady pro podnik za jednoho řidiče tak jsou 34 840 Kč za měsíc, což se po přepočtení na roční hodnotu rovná 418 080 Kč.

2.3.4 Odpisy

Odpisy jsou náklady plynoucí z opotřebovávání dlouhodobého majetku. Podnik odepisuje nákladní vozy rovnoměrnou metodou po dobu pěti let.

Výsledná hodnota ročního odpisu se spočítá podle následujícího vzorce 16:

$$\frac{PC}{5} \text{ (Kč/rok)} \quad (16)$$

kde:

PC ... pořizovací cena vozidla (Kč)

Jak bylo již zmíněno, jako vzorový model je pro tuto práci použit vůz Mercedes-Benz CDI 311 z roku 2014 s pořizovací cenou 660 000 Kč bez DPH. Roční odpisy jsou tak pro tento vůz ve výši 132 000 Kč.

2.3.5 Opravy a udržování dopravních prostředků

Opravy a udržování dopravních prostředků probíhají skrze externí společnosti, jež mají za úkol zajistit:

- údržbu vozidla v rozsahu definovaným výrobcem,
- opravy, případně výměny dílů, u nichž došlo vlivem provozu k opotřebení (např. tlumiče, brzdy apod.), nebo jejichž výměna je technicky nezbytná (motor, převodovka).

Náklady jsou tak závislé na stáří vozového parku, cenách servisu a náhradních dílů. Celková průměrná roční výše uvedená vybraným podnikem činí 54 000 Kč/rok.

2.3.6 Ostatní přímé náklady – pojištění

Celková výše pojištění vozidla se skládá z pojištění odpovědnosti z provozu vozidla (POV) a havarijního pojištění (HAV).

Podle zákona č. 168/1999 Sb., o pojištění odpovědnosti za škodu způsobenou provozem vozidla a o změně některých souvisejících zákonů, je POV povinné a musí být sjednáno pro každé vozidlo provozované na pozemních komunikacích (Česko, 1999).

Na výši pojistného u POV má vliv (Ministerstvo financí, 2014):

- kategorie vozidla (osobní automobil, tahač apod.),
- zdvihový objem nebo výkon motoru,
- zvolený limit pojistného plnění (minimální limity jsou dány zákonem),

- tzv. segmentační kritéria (např. věk, bydliště vlastníka vozidla, stáří vozidla, přítomnost dětí ve vozidle apod.) a
- předchozí bezeškodní průběh (systém bonus/malus).

Oproti tomu je HAV pojištění vlastního majetku (vozidla), respektive rizik škod na něm způsobených (odcizením, vandalstvím, působením živlů, havárie). V případě havarijního pojištění je pojistné plnění vyplaceno i v případě, kdy si např. řidič škodu na vozidle způsobil sám, popř. byla-li způsobena zvířetem (Ministerstvo financí, 2014).

Celková výše ročního pojistného na jedno vozidlo do 3,5 tuny byla tímto podnikem stanovena na 61 000 Kč za rok.

2.3.7 Ostatní přímé náklady – silniční daň

Silniční daň definuje zákon č. 16/1993 Sb., o dani silniční. Tato daň se vztahuje na silniční motorová vozidla a jejich přípojná vozidla používaná k podnikání nebo k jiné samostatné výdělečné činnosti (Česko, 1993). Bez ohledu na to, zda jsou používána k podnikání, jsou předmětem daně vozidla s největší povolenou hmotností alespoň 12 tun, určená výlučně k přepravě nákladů a registrovaná v ČR (Česko, 1993).

Základem daně je (Česko, 1993):

- zdvihový objem motoru v cm³ u osobních automobilů s výjimkou osobních automobilů na elektrický pohon,
- součet největších povolených hmotností na nápravy v tunách a počet náprav u návěsů,
- největší povolená hmotnost v tunách a počet náprav u ostatních vozidel.

Velikost základu daně pro nákladní vozidla tedy vychází z počtu náprav a celkové hmotnosti vozidla. V tabulce 7 jsou uvedeny sazby pro jednonápravová vozidla.

Tabulka 7 Sazby silniční daně pro jednonápravová vozidla

Počet náprav	Hmotnost	Sazba daně
1 náprava	Do 1 tuny	1 800 Kč
	nad 1 t do 2 t	2 700 Kč
	nad 2 t do 3,5 t	3 900 Kč
	nad 3,5 t do 5 t	5 400 Kč
	nad 5 t do 6,5 t	6 900 Kč
	nad 6,5 t do 8 t	8 400 Kč
	nad 8 t	9 600 Kč

Zdroj: Česko (1993)

Od silniční daně jsou osvobozena vozidla pro přepravu osob nebo vozidla pro přepravu nákladů s největší povolenou hmotností méně než 12 tun, která (Česko, 1993):

- mají elektrický pohon,
- mají hybridní pohon kombinující spalovací motor a elektromotor,
- používají jako palivo zkapalněný ropný plyn nebo stlačený zemní plyn nebo
- jsou vybavena motorem určeným jeho výrobcem ke spalování automobilového benzínu a ethanolu 85.

Sazba daně se u vozidel snižuje o 48 % po dobu následujících 36 kalendářních měsíců od data jejich první registrace a o 40 % po dobu následujících dalších 36 kalendářních měsíců a o 25 % po dobu následujících dalších 36 kalendářních měsíců (Česko, 1993). Nárok na příslušné snížení sazby daně vzniká počínaje kalendářním měsícem první registrace vozidla a končí u téhož vozidla po 108 kalendářních měsících (Česko, 1993).

Pro vozidlo Mercedes-Benz 311 CDI s celkovou hmotností do 3,5 tuny a registrací v lednu roku 2014 je základem silniční daně částka 3 900 Kč/rok. Roční částka, kterou vybraný podnik zaplatí, je 2 340 Kč.

2.3.8 Ostatní přímé náklady – státní technická kontrola a emise

Poplatky za kontrolu technického stavu vozidla a dodržování limitů škodlivých emisí vyplývají ze zákonných předpisů. Výše státní technické kontroly je 1 120 Kč na 4 roky, což je po přepočtu 280 Kč na rok (Geis, 2017).

2.4 Režijní náklady

Režijní náklady jsou náklady nepřímé. Nedají se vyčíslit kalkulační jednotkami, nicméně musí být zohledněny v celkových nákladech dopravního výkonu. Dělí se na provozní a správní náklady.

Mezi provozní náklady patří náklady na autopříslušenství (lékárnička, tažné lano, trojúhelník apod.), mytí vozidla (čisticí a konzervační prostředky), výměnu pneumatik, žárovek, stěračů apod. Dále ostatní pojištění, superhrubé mzdy provozních zaměstnanců, školení a zdravotní prohlídky a ostatní provozní náklady.

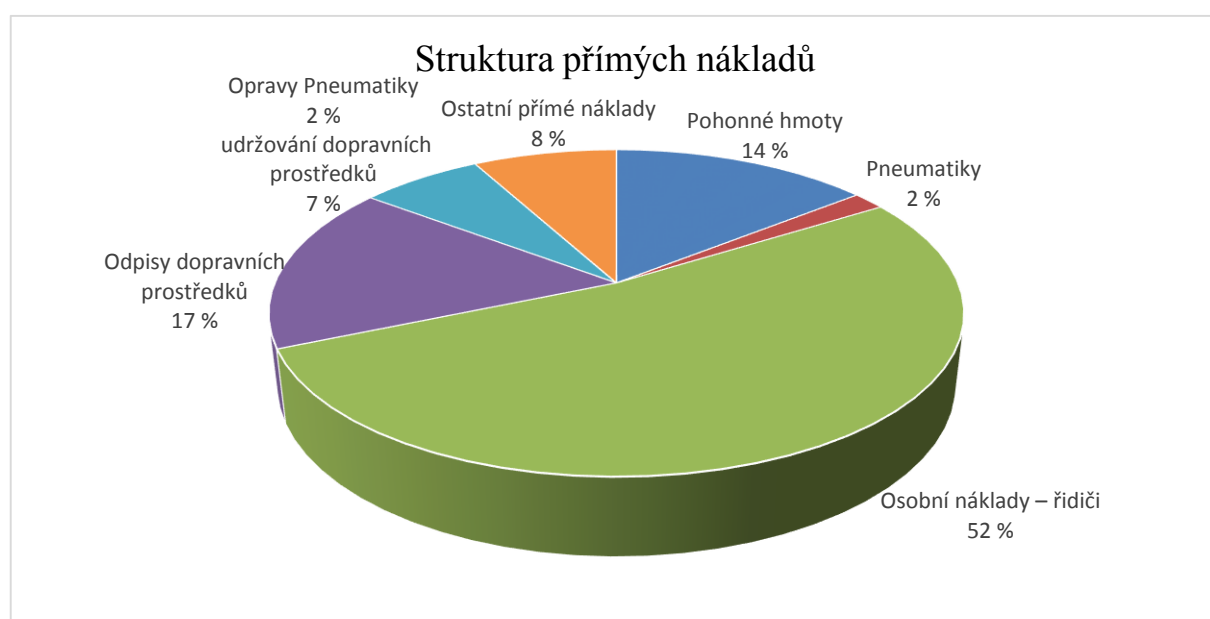
Do správních nákladů se řadí osobní náklady na zaměstnance, jež doposud nebyly započítány (účetní, ředitel apod.), náklady za pronájem provozních ploch, energií, služeb a ostatní správní náklady.

Celková velikost režijních nákladů na dané vozidlo je stanovena ve výši 501 696 Kč/rok.

2.5 Shrnutí analýzy vozového parku vybraného podniku

V druhé kapitole této práce byl představen vybraný podnik. Kapitola se dále zaměřila na nákladovou kalkulaci vozu balíkové přepravy, jež bude sloužit jako podklad pro následující kapitoly této práce. V jednotlivých podkapitolách byly definovány veškeré nákladové položky kalkulačního vzorce.

Celková velikost ročního nákladu vozidla využívaného pro balíkovou přepravu je 1 297 975 Kč, přičemž velikost přímých nákladů je 796 279 Kč a velikost režijních nákladů je 501 696 Kč. Velikosti jednotlivých položek přímých nákladů jsou zobrazeny na následujícím obrázku 4.



Obrázek 4 Struktura přímých nákladů (autor)

Z daného grafu tedy plyne, že nejnákladnější položkou přímých nákladů jsou mzdové náklady, následně především odpisy a náklady na pohonné hmoty.

3 NÁVRH INVESTIČNÍCH VARIANT

Ve třetí kapitole této práce budou vytvořeny možné investiční varianty a pomocí multikriteriální analýzy bude zjištěna podnikem věcně nejpreferovanější varianta.

3.1 Navržení investičních variant

Při investování do vozidel určených k balíkové přepravě existuje nespočet možností, mezi kterými si podnik může vybírat. V následujících podkapitolách budou na základě současné situace na trhu užitkových vozidel uvedeny konkrétní možné investiční varianty a to jak pro vozy využívající tradiční fosilní paliva, tak i pro vozy využívající alternativních pohonných hmot podle rozdělení uvedeného v teoretické kapitole.

3.1.1 Vozy na elektrický pohon

Elektromobily jsou v současnosti na vzestupu, ovšem jejich specifické vlastnosti zatím stále neumožňují masivní používání v nákladní dopravě. Za dostupnou variantu na českém trhu v současnosti lze považovat například vůz Nissan e-NV200 s parametry v tabulce 8.

Tabulka 8 Nissan e-NV200

Cena vč DPH (Kč)	1 012 770
Typ pohonu	elektromobil
Dojezd (km)	200
Motor	synchronní AC elektromotor s permanentními magnety
Maximální výkon (kW)	80 kW
Rozměry nákladového prostoru - d, š, v (mm)	2 800, 1 500, 1 360
Hmotnost (kg)	2 250
Baterie:	li-ion 24 kWh/360 V, 275 kg
Spotřeba (kWh/100 km)	16,5
Max. rychlost ú (km/h)	123
Objem zavazadlového prostoru (l)	3 473
Užitečné zatížení (kg)	777
Dobíjení	Pomocné nástěnné nabíjecí skříň 7,5 hod., domácí zásuvkou 21,5 hod.
Rychlonabíjení	CHAdEMO (40 až 60 minut)

Zdroj: Nissan (2019)

Z uvedené tabulky vyplývá, že podle údajů uvedených výrobcem, by toto vozidlo mělo splňovat požadavek maximálního dojezdu definovaného v druhé kapitole této práce, tj. alespoň 150 km. Nicméně je třeba také brát v potaz, že v mnoha případech výrobcem deklarovaný maximální dojezd je dosažen pouze za ideálních podmínek a tudíž reálný maximální dojezd může být značně odlišný, a proto se tento údaj musí brát se značnou rezervou.

Doba nabíjení v případě použití nástěnné nabíjecí skříně se dá považovat za akceptovatelnou. Může být také ovšem využito rychlonabíjení pomocí sítě nabíječek CHAdeMO, jejichž počet v České republice konstantně narůstá, avšak stále se nemůže ani zdaleka vyrovnat počtu čerpacích na fosilní pohonné hmoty, viz příloha A.

Omezujícím faktorem mimo nedostatečné velikosti zavazadlového prostoru a užitečné hmotnosti je také maximální rychlost, což je další vlastnost, která tento typ vozu určuje k využití především ve městech.

Elektromobily jsou neustále ve vývoji a např. automobilka Mercedes již připravuje vůz Mercedes eSprinter (Horčík, 2018), což je obdoba v současnosti používaných vozů v daném podniku ovšem s využitím elektrického motoru. Svůj model elektromobilu připravuje také automobilka Volkswagen s modelem eCrafter. Oba výše zmíněné vozy by měly splňovat žádané parametry užitečného prostoru a hmotnosti, tj. možnost naložit až 1 000 kg nákladu (Horčík, 2018), nicméně jejich cena bude ještě vyšší a v ostatních parametrech, jako je především dojezd nebo maximální rychlost, se od výše představeného vozu Nissan e-NV200 nijak razantně neliší, a proto se nedá považovat masivní investování do těchto typů vozidel v současnosti za přijatelné a z toho důvodu s nimi také nebude uvažováno v multikriteriální analýze ani ekonomickém zhodnocení.

3.1.2 Vozy na hybridní pohon

Hybridní pohony procházejí prudkým vývojem stejně tak, jak tomu je u elektromobilů. Aktuální oznámenou novinkou na tomto trhu pro první čtvrtletí roku 2019 je vůz Ford Transit Custom PHEV.

Spalovací motor u tohoto typu vozidla plní pouze funkci generátoru elektřiny (Soukup, 2019). Plně nabitě ujede toto vozidlo čistě až 48 km jen na elektrický pohon (Ford, 2019) a proto je vhodné pro využití ve městech. Zároveň výrobce udává, že vlivem přechodu na hybridní pohon jejich vůz nepřišel však o žádnou z vlastností, díky kterým se z Transitu Custom stal tak žádaný užitkový vůz, tudíž např. hodnoty užitečného zatížení budou moc přesáhnout až 1 000 kg (Ford, 2019).

Pro dobítí elektromotoru slouží spalovací motor EcoBoost 1.0 l o max. výkonu 75 kW, přičemž vůz má 54l nádrž na benzin (Soukup, 2019). S nabitou baterií a plnou nádrží je tak k dispozici až 500 km dojezdu.



Obrázek 5 Ford Transit Custom PHEV (Ford, 2019)

Obdobně jako automobilka Ford, připravují na trh svoje nové modely hybridních vozidel také ostatní automobilky, přičemž se jedná o vozy obdobných parametrů a nelze říct, že by nějaká automobilka provedla nějaký významný technologický pokrok, kterým by její vozidlo značně předčilo konkurenci. Pro Ford Transit PHEV a také pro ostatní modely, jež se připravují, zatím není známa cena, za kterou se budou v České republice prodávat, a proto s nimi v této práci zatím nemůže být uvažováno, nicméně podle uvedených informací, lze konstatovat, že by tyto typy vozidel by již mohly být schopné nahradit stávající fosilní alternativy alespoň z hlediska věcného pohledu, nicméně to samé se nedá konstatovat o ekonomickém pohledu, tedy alespoň co se týče dohledné doby, jelikož ačkoliv zatím není známá cena, tak se očekává, že bude značně převyšovat tu u stávajících modelů na ostatní palivové alternativy.

Na trhu samozřejmě již jsou modely hybridních vozů, které jsou dostupné a mohly by být zařazeny do multikriteriální analýzy a ekonomického zhodnocení, ale investování do nich se hned z prvního pohledu jeví jako neefektivní, jelikož na rozdíl od plánovaných hybridních modelů představených v textu výše, tyto vozy nesplňují stejné parametry, jako elektromobily, tudíž masivní investice do nich není akceptovatelná.

Ve druhé kapitole této práce bylo také zmíněno, že vybraný podnik již testuje hybridy v několika městech, přičemž využívá elektrickou energii přímo z trolejí. Toto řešení se dá považovat za vhodné, ovšem dá se aplikovat pouze ve specifických městských částech. Ať už

se jedná hybridy nebo přímo elektromobily, tak v současné době jejich technologický stav stále neumožňuje hromadné nasazení i mimo městské lokace.

Obecně hlavními nevýhodami elektromobilů a hybridů je především menší maximální dojezd, užitečný prostor a užitečná hmotnost, nižší výkon a vyšší cena. I když byly textu výše předvedeny nejnovější dostupné modely na českém trhu, tak tyto omezující faktory stále přetrvávají. V případě maximálního dojezdu je nutné zdůraznit, že se ho nedosáhne za každé situace a vozy využívající elektrický pohon, jsou ještě více omezeny v zimním provozu, při kterém dochází k ještě rychlejšímu vybití baterií. Důležitost této skutečnosti je tak ještě silnější v případě předvánočního období, kdy jsou požadavky na balíkové služby až mnohonásobně vyšší než za normálních okolností.

3.1.3 Vozy na CNG

Oblast pohonů na CNG je v současnosti již na takové úrovni, kdy tyto vozy oproti běžným modelům na fosilní paliva nemají žádné významné negativní vlastnosti. Vozy na CNG mají zpravidla o něco vyšší pořizovací ceny, než jejich varianty na benzin nebo naftu, nicméně na druhou stranu by jejich provoz měl být levnější a zároveň počet vypuštěných emisí značně nižší.

Na Českém trhu byla nalezena tři užitková vozidla na CNG vhodná pro balíkové služby – Fiat Ducato 3.0 NATURAL POWER CNG, Iveco EcoDaily CNG a Mercedes Sprinter 316 NGT CNG.

Konkrétně vozem Fiat Ducato 3.0 NATURAL POWER CNG Česká pošta značně obměnila svůj vozový park, jak bylo zmíněno v teoretické kapitole, což dokazuje, že využitelnost těchto vozů v reálném prostředí je na stejné úrovni, jako u vozů na fosilní paliva. Technické parametry vozu Fiat Ducato 3.0 NATURAL POWER CNG jsou uvedeny v tabulce 9.

Tabulka 9 Fiat Ducato 3.0 NATURAL POWER CNG

	Fiat Ducato 3.0 NATURAL POWER CNG
Cena bez DPH (Kč)	563 000
Spotřeba na 100 km	8,8 kg
Maximální dojezd (km)	550
Počet vyprodukovaných emisí (g/km)	239
Zdvihový objem motoru (cm ³)	2 999
Maximální rychlost (km/h)	153
Maximální výkon (kw)	100
Maximální nosnost (kg)	935

Zdroj: Fiatprofessional (2019), CNGcompany (2017a)

Fiat na svých stránkách ukazuje porovnání tohoto modelu na CNG s modelem 3.0 MultiJET 130 kW, jenž využívá jako palivo naftu, jehož pořizovací cena je 523 200 Kč (Fiat, 2011).

Tabulka 10 Srovnání modelu 3.0 CNG 100 kW s 3.0 MultiJET 130 kW

	3.0 CNG 100 kW	3.0 MultiJET 130 kW
Spotřeba paliva na 100 km - kombinovaná	8,8 kg	8,4 litrů
Cena paliva	23,50 Kč/kg	35,80 Kč/l
Palivové náklady na 1 km	2,07 Kč	3,01 Kč
Ujetá vzdálenost za 1 000 Kč	484 km	333 km
Náklady při ročním nájezdu 50 000 km	103 400 Kč	150 360 Kč
Roční úspora při jízdě na zemní plyn		46 960 Kč

Zdroj: Fiatprofessional (2011)

Jelikož pořizovací cena vozu 3.0 CNG 100 kW je vyšší pouze o 39 300 Kč, tak by se měla investice do modelu 3.0 CNG 100 kW vyplatit již po ujetí prvních 50 000 km.

V tabulkách níže jsou uvedeny parametry pro vozy Iveco EcoDaily CNG a Mercedes Sprinter 316 NGT CNG.

Tabulka 11 Iveco Ecodaily CNG

	Iveco Ecodaily CNG
Cena bez DPH (Kč)	760 000
Spotřeba na 100 km (l)	9,7 kg
Maximální dojezd (km)	440
Počet vyprodukovaných emisí (g/km)	222
Zdvihový objem motoru (cm ³)	2 998
Maximální rychlost (km/h)	151
Maximální výkon (kw)	100
Maximální nosnost (kg)	1210

Zdroj: Iveco (2019), CNGcompany (2017b)

Tabulka 12 Mercedes-Benz 316 NGT

	Mercedes-Benz 316 NGT
Cena bez DPH (Kč)	776 500
Spotřeba na 100 km (l)	9 kg
Maximální dojezd (km)	600
Počet vyprodukovaných emisí (g/km)	246
Zdvihový objem motoru (cm ³)	1 794
Maximální rychlost (km/h)	147
Maximální výkon (kw)	115
Maximální nosnost (kg)	1386

Zdroj: Mercedes-benz (2019), CNGcompany (2017c)

3.1.4 Ostatní formy alternativních pohonů

Pro ostatní formy alternativních pohonů, tj. pohon na LNG, LPG, vodíkový pohon a biopaliva nebyly na trhu nalezeny žádné vhodné investiční varianty.

LNG

Na trhu jsou dostupné pouze velkokapacitní nákladní nebo osobní vozy sloužící k dálkové přepravě. Na trhu nebyl objeven žádný užitkový vůz, jenž by byl vhodný pro balíkovou přepravu a využíval tuto formu paliva.

LPG

Na trhu nejsou žádné nové originální vozy, jež by tento druh paliva využívaly, což je i logické, vzhledem k tomu, že se v současnosti upřednostňuje palivo CNG, které je v mnoha

ohledech daleko výhodnější. Jak bylo uvedeno v teoretické kapitole, tak na LPG se vozy především představují, nicméně s tím v této nebude uvažováno.

Vodíkový pohon

Na trhu nebyl nalezen žádný vůz, který by byl vhodný pro účely balíkové přepravy. Navíc je v České republice také značný problém s možnostmi čerpání tohoto paliva.

Biopaliva

V současnosti je tato forma již obecně označována za chybu, která pouze posílila industriální zemědělství a ačkoliv to byla další alternativa fosilního paliva, tak dopad na životní prostředí byl ještě větší, než v případě zmíněných fosilních paliv. Investování do tohoto typu paliva by nedávalo smysl i v případě kdyby na trhu existovaly odpovídající varianty.

3.1.5 Vozy na fosilní paliva

V oblasti tradičních paliv – benzin a nafta, je samozřejmě nejpočetnější sortiment vozů, ze kterých se může vybírat. Na základě doporučení vybraného podniku, zde budou navrženy pouze vozy od výrobce Mercedes-Benz a Renault, jelikož s nimi má podnik dobré zkušenosti a také možnost výhodnějšího pořízení.

Prvním navrhnutým vozem je tak Mercedes-Benz 316 CDI s parametry uvedenými v tabulce 13.

Tabulka 13 Mercedes-Benz 316 CDI

	Mercedes-Benz 316 CDI
Cena bez DPH (Kč)	709 000
Spotřeba na 100 km (l)	7,9
Maximální dojezd (km)	800
Počet vyprodukovaných emisí (g/km)	254
Zdvihový objem motoru (cm ³)	2 143
Maximální rychlost (km/h)	150
Maximální výkon (kw)	120
Maximální nosnost (kg)	1 400

Zdroj: Mercedes-benz (2019), CNGcompany (2017c)

Druhou navrhnutou variantou je vůz Renault 2,3 dCi 145 Energy. Údaje o tomto vozidle jsou uvedeny v následující tabulce 14.

Tabulka 14 Renault 2,3 dCi 145 Energy

	Renault 2,3 dCi 145 Energy
Cena bez DPH (Kč)	738 000
Spotřeba na 100 km (l)	8,8
Maximální dojezd (km)	650
Počet vyprodukovaných emisí (g/km)	247
Zdvihový objem motoru (cm ³)	2 298
Maximální rychlost (km/h)	152
Maximální výkon (kw)	107
Maximální nosnost (kg)	1 368

Zdroj: Renault (2019)

3.2 Multikriteriální analýza

Smyslem multikriteriální analýzy v této práci je nalézt věcně nejpreferovanější variantu. To znamená, že hodnotícími kritérii budou pouze základní vlastnosti vozidel. Mezi kritéria tedy nebude zařazena cena, jelikož ta má ekonomický charakter a ekonomické zhodnocení bude provedeno v poslední kapitole této práce. Dále nebude mezi kritéria zařazena spotřeba pohonných hmot, která určuje náklady za pohonné hmoty, s čímž se bude samozřejmě také kalkulovat v poslední kapitole, a proto bude místo tohoto na první pohled základního kritéria použito kritérium maximální dojezd.

Kriteriální analýza bude provedena postupem, který byl uveden v teoretické kapitole, tj. nejdříve budou stanovena všechna hodnotící kritéria, dále se všem kritériím přiřadí váhy, a nakonec dojde k vytvoření rozhodovací matice a zhodnocení navržených variant metodou WSA.

3.2.1 Stanovení kritérií

V rámci konzultace s vybraným podnikem byly vybrány následující kritéria:

- maximální dojezd (km),
- počet vyprodukovaných emisí - CO₂ zplodiny (g/km),
- zdvihový objem motoru (cm³),
- maximální rychlost (km/h),
- maximální výkon (kw),
- maximální nosnost (kg).

Maximální dojezd byl zvolen především jako náhrada kritéria spotřeba pohonných hmot. Kritérium představuje maximální vzdálenost, kterou je vozidlo schopno na jedno natankování ujet. Jedná se tedy o kritérium maximalizační, tudíž je požadováno dosáhnout co nejvyšší hodnoty.

Kritérium počet vyprodukovaných emisí udává, kolik gramů CO₂ zplodin je vyprodukováno na jeden kilometr jízdy. Toto kritérium je minimalizační, takže je požadováno dosáhnout nejnižší možné hodnoty.

Kritéria zdvihový objem motoru a maximální výkon, jsou kritéria výkonového charakteru, tj. všechny jsou maximalizační.

Maximální nosnost vyjadřuje nejvyšší možnou hmotnost nákladu, kterou může být dané vozidlo naloženo. Jedná se tedy opět o maximalizační kritérium.

3.2.2 Stanovení vah

Stanovení vah má přímý důsledek na výsledek multikriteriální analýzy, a proto by váhy měly splňovat požadavek objektivnosti. Z toho důvodu byly ve vybraném podniku osloveny čtyři osoby s odbornými znalostmi dané problematiky, které přiřadí váhy jednotlivým kritériím na základě svého vlastního uvážení.

Pro stanovení vah byla vybrána metoda bodovací, která je díky své jednoduchosti poměrná vhodná i pro osoby, jež nejsou s problematikou multikriteriálního rozhodování seznámeny.

Byla zvolena bodovací stupnice 1 až 10, přičemž velikost udělené hodnoty značí důležitost daného kritéria. Hodnotou 10 by tak bylo ohodnoceno kritériem, které je podle hodnotitele to absolutně nejdůležitější možné.

Výsledné udělené body všemi čtyřmi hodnotiteli jsou uvedeny v tabulce 15.

Tabulka 15 Počet udělených bodů jednotlivým kritériím

Kritérium	Počet udělených bodů			
	Hodnotil 1	Hodnotil 2	Hodnotil 3	Hodnotil 4
Maximální dojezd (km)	9	7	8	6
Počet vyprodukovaných emisí (g/km)	5	3	6	4
Zdvihový objem motoru (cm ³)	6	6	7	7
Maximální rychlost (km/h)	5	7	8	8
Maximální výkon (kw)	7	6	7	7
Maximální nosnost (kg)	6	7	8	9

Zdroj: autor (2017)

Bude uvažováno, že přidělené hodnoty, respektive body jednotlivými hodnotiteli, mají stejný stupeň významnosti, tj. neexistuje žádný hodnotitel, jehož hodnoty by měly větší váhu než ostatní. Výsledné bodové hodnocení tak bude dáno součtem všech přidělených bodů jednotlivými hodnotiteli.

Pro potřeby zhodnocení je ovšem potřeba znát normované váhy w_j , které se získají výpočtem podle vzorce 1 uvedeného v teoretické kapitole, tj. podílem celkového přiděleného počtu bodů u daného kritéria se sumou přidělených bodů u všech kritérií.

Celkové počet přidělených bodů a normované váhy všech kritérií jsou uvedeny v tabulce 16.

Tabulka 16 Stanovení normovaných vah

Kritérium	Celkový počet přidělených bodů	Normované váhy w_j
Maximální dojezd (km)	30	0,19
Počet vyprodukovaných emisí (g/km)	18	0,11
Zdvihový objem motoru (cm ³)	26	0,16
Maximální rychlost (km/h)	28	0,18
Maximální výkon (kw)	27	0,17
Maximální nosnost (kg)	30	0,19
Suma	159	1

Zdroj: autor (2019)

Z tabulky výše tak plyne, že kritériem s nejvyšší váhou je maximální dojezd a maximální nosnost. Dále to pak jsou kritéria výkonová, tj. maximální rychlost, maximální výkon a zdvihový objem motoru. Kritériem s nejnižší váhou je tak počet vyprodukovaných emisí.

3.2.3 Stanovení pořadí navržených variant metodou WSA

První krok, který musí být při multikriteriálním zhodnocení proveden, je vytvoření rozhodovací matice. Na základě uvedených údajů o navržených vozech a vypočtených normovaných vahách je níže uvedena rozhodovací matice

Tabulka 17 Rozhodovací matice

	Max. dojezd (km)	Počet vyprodukovaných emisí (g/km)	Zdvihový objem motoru (cm ³)	Max. rychlost (km/h)	Max. výkon (kw)	Max. nosnost (kg)
Fiat Ducato 3.0 CNG	550	239	2 999	153	100	935
Iveco Ecodaily CNG	440	222	2 998	151	100	1 210
Mercedes-Benz 316 NGT	600	246	1 794	147	115	1 386
Mercedes-Benz 316 CDI	800	254	2 143	150	120	1 400
Renault 2,3 dCi 145 Energy	650	247	2 298	152	107	1 368
Normované váhy	0,19	0,11	0,16	0,18	0,17	0,19

Zdroj: autor (2019)

Pro zjištění preferenčního pořadí metodou WSA musí být nejprve nalezena nejlepší hodnota h_j a nejhorší hodnota d_j každého kritéria, respektive sloupce rozhodovací matice.

V případě rozhodovací matice výše jsou všechna kritéria mimo počtu vyprodukovaných emisí maximalizační, takže h_j bude ta nejvyšší hodnota v každém sloupci a d_j ta nejnižší. V případě kritéria počet vyprodukovaných emisí to bude tedy obráceně, tzn. h_j bude ta nejnižší hodnota ve sloupci a d_j ta nejvyšší.

Zjištěné hodnoty h_j a d_j jsou pro všechna kritéria uvedena v následující matici níže. Dále byly do matice také již doplněny hodnoty dílčího užítku u_{ij} , ale to pouze pro ty investiční varianty, jejichž hodnota y_{ij} je v daném sloupci právě hodnotou h_j nebo d_j . Pro tyto hodnoty totiž není třeba samostatného výpočtu, což plyne z logiky vzorce 5 uvedeného v teoretické kapitole. Investiční variantě, jejíž hodnota y_{ij} je v daném sloupci tou nejlepší možnou hodnotou h_j , se

přihradí jednička a naopak té investiční variantě, jejíž hodnota y_{ij} je v daném sloupci tou nejhorší hodnotou d_j , se přiřadí nula.

Tabulka 18 Zjištěné hodnoty h_j a d_j

	Max. dojezd (km)	Počet vyprodukovaných emisí (g/km)	Zdvihový objem motoru (cm ³)	Max. rychlost (km/h)	Max. výkon (kw)	Max. nosnost (kg)
Fiat Ducato 3.0 CNG			1	1	0	0
Iveco Ecodaily CNG	0	1			0	
Mercedes-Benz 316 NGT			0	0		
Mercedes-Benz 316 CDI	1	0			1	1
Renault 2,3 dCi 145 Energy						
Normované váhy (w_j)	0,19	0,11	0,16	0,18	0,17	0,19
h_j	800	222	2 999	153	120	1 400
d_j	440	254	1 794	147	100	935

Zdroj: autor (2019)

Následným krokem je již výpočet zbylých hodnot dílčího užítku u_{ij} pro všechny zbývající hodnoty, jimž nebyla přiřazena nula, nebo jednička. Výpočet bude proveden již podle zmíněného vzorce 5 uvedeného v první kapitole této práce.

Tabulka 19 Vypočítané hodnoty dílčího užítu u_{ij}

	Max. dojezd (km)	Počet vyprodukovaných emisí (g/km)	Zdvihový objem motoru (cm ³)	Max. rychlost (km/h)	Max. výkon (kw)	Max. nosnost (kg)
Fiat Ducato 3.0 CNG	0,306	0,469	1	1	0	0
Iveco Ecodaily CNG	0	1	0,999	0,667	0	0,591
Mercedes-Benz 316 NGT	0,444	0,250	0	0	0,750	0,970
Mercedes-Benz 316 CDI	1	0	0,290	0,500	1	1
Renault 2,3 dCi 145 Energy	0,583	0,219	0,418	0,833	0,350	0,931
Normované váhy (w_j)	0,19	0,11	0,16	0,18	0,17	0,19
h_j	800	222	2 999	153	120	1 400
d_j	440	254	1 794	147	100	935

Zdroj: autor (2019)

Posledním krokem ke stanovení preferenčního pořadí je výpočet agregované funkce užítu $u(A_i)$, jenž se podle vzorce 6 spočítá jako suma z vynásobení normované váhy w_j daného kritéria s hodnotou dílčího užítu u_{ij} . Vypočítané hodnoty $u(A_i)$ jsou uvedeny v tabulce 20.

Tabulka 20 Vypočítané hodnoty agregované funkce užítu $u(A_i)$

	Agregovaná funkce užítu $u(A_i)$
Fiat Ducato 3.0 CNG	0,450
Iveco Ecodaily CNG	0,390
Mercedes-Benz 316 NGT	0,239
Mercedes-Benz 316 CDI	0,496
Renault 2,3 dCi 145 Energy	0,411

Zdroj: autor (2019)

Preferenční pořadí se určí podle výše hodnoty agregované funkce užítu $u(A_i)$. Nejpreferovanější varianta, je ta varianta, která má nejvyšší hodnotu $u(A_i)$, což je v tomto případě podle tabulky výše Mercedes Benz 316 CDI. Pořadí preferencí je dále následující – Fiat

Ducato 3.0 CNG, Renault 2,3 dCi 145 Energy, Iveco Ecodaily CNG a poslední nejméně preferovanou variantou je Mercedes-Benz 316 NGT.

3.3 Zhodnocení navrhnutých investičních variant a výsledku multikriteriální analýzy

Podstatou této kapitoly bylo především nalézt na současném trhu užitkových vozidel vhodné varianty k investování do vozového parku vybraného podniku. Za tímto účelem byly vozy segmentovány podle typu pohonu na elektrické, hybridní, vozy na CNG, vozy na ostatní alternativní formy paliv a vozy na fosilní paliva.

Oblast vozů využívající elektrický a hybridní pohon prochází poslední dobou značným vývojem. Ovšem zjištěním bylo, že v současnosti na českém trhu neexistuje takový vůz, který by mohl být adekvátní alternativou stávajících vozů na fosilní paliva. Současné vozy na tyto pohony mají především nedostatky v možnostech maximálního dojezdu, ve velikosti užitečného prostoru, případně také výkonu a ceně. Dále se část textu zabývala budoucím vývojem těchto vozidel a byly představeny konkrétní vozy na hybridní pohon, které zatím ještě nejsou dostupné na českém trhu a jejich cena není známa, nicméně podle zjištěných údajů, by již tato vozidla měla splňovat potřebné parametry, které současné vozy na tyto paliva nesplňují, takže alespoň z hlediska praktického užití by se tyto vozy již mohly stát plnohodnotnou alternativou stávajících vozů na fosilní paliva. Ovšem cena se u těchto vozů očekává značně vyšší, takže se to samé se nedá říct o ekonomickém hledisku.

Vozy na CNG naproti tomu jsou již v současnosti plnohodnotnou alternativou, přičemž jejich cena není o moc dražší, než u tradičních modelů na naftu a benzin. Na trhu byly nalezeny tři vozy – Fiat Ducato 3.0 CNG, Iveco Ecodaily CNG a Mercedes-Benz 316 NGT, jež se dají považovat za vhodné investiční varianty.

Pro ostatní alternativní formy paliv (LNG, LPG, vodíkový pohon a biopaliva) nebyla na trhu nalezena žádná varianta, které by mohla připadat v úvahu.

V oblasti fosilních paliv na trhu existuje nespočet možností, které by mohly připadat v úvahu. Na základě domluvy s vybraným podnikem bylo rozhodnuto, že se bude uvažovat pouze s vozy automobilek Mercedes-Benz a Renault, a to konkrétně s typy Mercedes-Benz 316 CDI a Renault 2,3 dCi 145 Energy.

Další část této kapitoly se věnovala multikriteriální analýze, která měla za cíl na základě vybraných kritérií a přiřazených vah odbornými pracovníky nalézt věcně nejpreferovanější variantu. Výslednou nejpreferovanější variantou se stal vůz Mercedes-Benz 316 CDI, následovaný vozem Fiat Ducato 3.0 CNG. Vůz Mercedes-Benz 316 CDI má oproti vozu Fiat

Ducato 3.0 CNG vyšší maximální výkon a maximální nosnost. Fiat Ducato 3.0 CNG naproti tomu produkuje značně menší počet emisí a v případě ostatních parametrů dosahuje podobných hodnot.

Výsledky multikriteriální analýzy, ale tvoří pouze základní představu preference vozů, do nichž by mohlo být investováno, jelikož mimo základní vybrané ukazatele, se kterými se v multikriteriální analýze pracovalo, existuje ještě celá řada dalších. Je třeba také uvažovat, že každý vůz má své specifické jízdní vlastnosti, které se nedají do multikriteriální analýzy zahrnout. Pro řízení vozu je stále také potřeba lidská složka a rozhovorem s několika řidiči bylo zjištěno, že preference vozů jsou odlišné a zároveň také, že ne všechna vozidla jsou stejně vhodná do každého terénu, a proto alespoň z jejich pohledu je žádána alespoň částečná rozmanitost vozového parku.

4 EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ NAVRHNUTÝCH INVESTIČNÍCH VARIANT

Čtvrtá kapitola této práce se bude věnovat ekonomickému zhodnocení a stanovení pořadí preference navržených investičních variant z ekonomického pohledu.

4.1 Zjištění provozních nákladů navrhnutých investičních variant

Jelikož navržené vozy ve třetí kapitole mají různorodé parametry a tím i odlišnou strukturu provozních nákladů, tak budou v následujících podkapitolách vyčísleny všechny nákladové položky tak, jak tomu bylo provedeno ve druhé kapitole této práce na vzorovém modelu.

4.1.1 Náklady na pohonné hmoty

V tabulce 21 jsou pro jednotlivé navržené vozy uvedeny údaje o spotřebě paliva na 100 km, v případě paliva CNG je uvedena hodnota v kilogramech, v případě nafty to je v litrech.

Tabulka 21 Spotřeba pohonných hmot pro navržené vozy

Vozidlo	Fiat Ducato 3.0 NATURAL POWER CNG	Iveco Ecodaily CNG	Mercedes-Benz 316 NGT	Mercedes-Benz 316 CDI	Renault 2,3 dCi 145 Energy
Druh pohonné hmoty	CNG	CNG	CNG	Nafta	Nafta
Spotřeba na 100 km [l], [kg]	8,8 kg	9,7 kg	9 kg	7,9	8,8

Zdroj: autor (2019)

Výsledné hodnoty spotřeby budou vypočítány podle vzorce 13 s uvažovaným ročním dopravním výkonem 37 500 km stejně tak, jak tomu bylo v případě výpočtu modelového příkladu uvedeného v druhé kapitole. Uvažovaná cena pohonných hmot bude také stejná, tj. 26,03 Kč/l pro naftu a 21,4 Kč/kg pro CNG, jak již bylo uvedeno v tabulce 6. Vypočítané roční hodnoty spotřeby jsou uvedeny v tabulce 22.

Tabulka 22 Roční náklady na pohonné hmoty pro navrhnuté vozy

Vozidlo	Fiat Ducato 3.0 NATURAL POWER CNG	Iveco Ecodaily CNG	Mercedes-Benz 316 NGT	Mercedes-Benz 316 CDI	Renault 2,3 dCi 145 Energy
Roční náklady na pohonné hmoty [Kč/rok]	70 620	77 842,5	72 225	77 113,9	85 899

Zdroj: autor (2019)

4.1.2 Náklady na pneumatiky

Bude uvažováno se stejnou částkou, jaká byla uvedena u vzorového modelu v druhé kapitole, tj. 14 372 Kč za rok.

4.1.3 Osobní náklady

V případě této položky také nedochází k žádné změně, tzn., že pro všechny investiční varianty bude roční náklad 418 080 Kč.

4.1.4 Odpisy

Výsledná hodnota položky se určí na základě pořizovací ceny vozu. Podle vzorového modelu z druhé kapitoly bude uvažováno odepisování rovnoměrnou metodou po dobu pěti let. Vypočítané hodnoty ročních odpisů pro jednotlivé vozy jsou uvedeny v tabulce 23.

Tabulka 23 Roční hodnota odpisu pro navrhnuté vozy

Vozidlo	Fiat Ducato 3.0 NATURAL POWER CNG	Iveco Ecodaily CNG	Mercedes-Benz 316 NGT	Mercedes-Benz 316 CDI	Renault 2,3 dCi 145 Energy
Pořizovací cena bez DPH [Kč]	563 000	760 000	776 500	709 000	738 000
Roční odpis [Kč/rok]	112 600	152 000	155 300	141 800	147 600

Zdroj: autor (2019)

4.1.5 Opravy a udržování dopravních prostředků

U nových vozů se očekává, že náklady na údržbu budou alespoň na začátku doby životnosti nižší. Zde bude ovšem uvažováno s průměrnou roční výší po celou dobu životnosti, a jelikož je takovou hodnotu složité určit nebo odhadnout, tak bude pro všechny vozy uvažována částka uvedená podnikem v druhé kapitole, tj. 54 000 Kč za rok.

4.1.6 Ostatní přímé náklady

Velikosti nákladových položek pojištění a STK a emise budou uvažovány se stejnými částkami, jak tomu bylo uvedeno podnikem na vzorovém modelu. Silniční daň bude vypočítána podle postupu uvedeného v druhé kapitole. Bude uvažováno s registrací vozů v lednu roku 2019. Vypočítané hodnoty pro tyto položky jsou uvedeny v tabulce 24.

Tabulka 24 Roční náklady ostatních položek přímých nákladů pro navržené vozy

Vozidlo	Fiat Ducato 3.0 NATURAL POWER CNG	Iveco Ecodaily CNG	Mercedes-Benz 316 NGT	Mercedes-Benz 316 CDI	Renault 2,3 dCi 145 Energy
Pojištění [Kč/rok]	61 000	61 000	61 000	61 000	61 000
SRK a emise [Kč/rok]	280	280	280	280	280
Silniční daň [Kč/rok]	0	0	0	2 028	2028

Zdroj: autor (2019)

4.1.7 Režijní náklady

Bude kalkulováno s podnikem uvedenou částkou pro vzorový model, tj. 501 696 Kč/rok.

4.2 Stanovení investičních nákladů a úspory investičních variant

Pro použití metod hodnocení efektivnosti investic je třeba mít vyčíslené investiční náklady a zisk v jednotlivých letech životnosti investic. Investiční náklady jsou v tomto případě pořizovací ceny jednotlivých vozů, viz tabulka níže.

Tabulka 25 Investiční náklady navrhovaných vozů

Vozidlo	Fiat Ducato 3.0 NATURAL POWER CNG	Iveco Ecodaily CNG	Mercedes-Benz 316 NGT	Mercedes-Benz 316 CDI	Renault 2,3 dCi 145 Energy
Investiční náklady [Kč]	563 000	760 000	776 500	709 000	738 000

Zdroj: autor (2019)

Investice do vozového parku jsou nákladové, tudíž negenerují napřímo žádný zisk, jak bylo vysvětleno v teoretické kapitole, a proto místo zisku bude uvažována úspora na provozních nákladech oproti vzorovému modelu.

Celkové provozní náklady jsou pro jednotlivé navrhnuté vozy tak, jak bylo vypočítáno v textu výše, uvedeny v následující tabulce 26.

Tabulka 26 Celkové provozní náklady pro navrhnuté vozy

Nákladová položka	Velikost nákladu [Kč/rok]				
	Fiat Ducato 3.0 NATURAL POWER CNG	Iveco Ecodayly CNG	Mercedes- Benz 316 NGT	Mercedes- Benz 316 CDI	Renault 2,3 dCi 145 Energy
Pohonné hmoty	70 620	77 842,5	72 225	77 113,9	85 899
Pneumatiky	14 372	14 372	14 372	14 372	14 372
Osobní náklady – řidiči	418 080	418 080	418 080	418 080	418 080
Odpisy dopravních prostředků	112 600	152 000	155 300	141 800	147 600
Opravy a udržování dopravních prostředků	54 000	54 000	54 000	54 000	54 000
Ostatní přímé náklady	61 280	61 280	61 280	63 308	63 308
• Pojištění	61 000	61 000	61 000	61 000	61 000
• Silniční daň	0	0	0	2 028	2028
• STK a emise	280	280	280	280	280
PŘÍMÉ NÁKLADY	730 952	777 574,5	775 257	768 673,9	783 259
REŽIJNÍ NÁKLADY	501 696	501 696	501 696	501 696	501 696
Celkové roční náklady (Kč/rok)	1 232 648	1 279 270	1 276 953	1 270 369	1 284 955

Zdroj: autor (2019)

Velikost úspory pro každý vůz tedy bude spočítána jako rozdíl celkových ročních nákladů pro modelový vzor uvedený ve druhé kapitole, tj. 1 297 975 Kč s celkovými ročními náklady pro daný navrhnutý vůz.

Tabulka 27 Velikost vypočítané úspory pro navrhnuté vozy

Vozidlo	Fiat Ducato 3.0 NATURAL POWER CNG	Iveco Ecodaily CNG	Mercedes-Benz 316 NGT	Mercedes-Benz 316 CDI	Renault 2,3 dCi 145 Energy
Velikost úspory [Kč]	65 327	18 704,5	21 022	27 605	13 020

Zdroj: autor (2019)

4.3 Nalezení preferenčního pořadí investičních variant z ekonomického pohledu

Pro nalezení preferenčního pořadí z ekonomického pohledu budou použity metody hodnocení efektivnosti investic. Pro zhodnocení byly vybrány dvě statické metody – metoda průměrného ročního výnosu a průměrné doby návratnosti a jedna dynamická metoda – ČSHI.

Uvažovaná doba životnosti investice bude pět let. Za tuto dobu se výše vyjádřené roční úspory žádné investiční varianty nevyrovná investičnímu nákladu daného vozu, a proto je logické, že výsledkem metody průměrného ročního výnosu budou velice nízká procenta výnosnosti a v případě ČSHI bude výsledek pro všechny varianty v záporných hodnotách. Takovéto výsledky by za normálních okolností znamenaly jasné zamítnutí investice, ovšem v této práci slouží tyto metody pouze k nalezení ekonomicky nejvýhodnější varianty. Zároveň musí být bráno v potaz, že výsledky těchto metod mohou být zkresleny a to především proto, že:

- výše úspory vychází ze vzorového modelu ve druhé kapitole, který reprezentuje průměrné hodnoty provozních nákladů jednoho vozu,
- podnik nepoužívá pouze svá vozidla, ale také externí dopravce, takže v řadě míst by úspora byla spočítána z ceny, která je placena externímu dopravci,
- některé položky provozních nákladů daných investičních variant (pojištění, opravy a udržování dopravních prostředků a náklady na pneumatiky) musely být uvažovány ve stejné výši, jako u daného vzorového modelu, z důvodu jejich obtížného vyčíslení,
- pořizovací ceny pro jednotlivé vozy byly určeny z obecně dostupných zdrojů, zpravidla podle oficiálních stránek výrobců a tudíž jejich reálná hodnota může být ve skutečnosti odlišná, na což má vliv samozřejmě hned několik faktorů, jako je např. volba dealera, požadovaná výbava a počet nakoupených vozidel.

Ačkoliv výsledky těchto metod mohou být určitým způsobem zkresleny, tak by toto zkreslení nemělo mít vliv na výsledné pořadí preference, pokud by tedy na nějaký konkrétní vůz neexistovala možnost nákupu za výrazně nižší pořizovací cenu, než byla v této práci uvažována.

4.3.1 Zjištění preferenčního pořadí metodou průměrného ročního výnosu a doby návratnosti

Základními statickými metodami jsou průměrná doba návratnosti a průměrný roční výnos. V případě průměrného ročního výnosu se jedná o podíl průměrné roční úspory s investičními náklady a v případě průměrné doby návratnosti se jedná pouze o obráceně o podíl investičních nákladů s průměrnou roční úsporou. Výsledné preferenční pořadí plynoucí z obou vzorců je tedy stejné.

Tabulka 28 Vypočítané hodnoty průměrného ročního výnosu a doby návratnosti

Vozidlo	Fiat Ducato 3.0 NATURAL POWER CNG	Iveco Ecodaily CNG	Mercedes-Benz 316 NGT	Mercedes-Benz 316 CDI	Renault 2,3 dCi 145 Energy
Průměrný roční výnos [%]	0,116	0,025	0,027	0,039	0,017
Průměrný doba návratnosti [roky]	8,62	40,63	36,94	25,68	56,68

Zdroj: autor (2019)

Ekonomicky nejpreferovanější variantou podle těchto metod je tak Fiat Ducato 3.0 NATURAL POWER CNG. Dále pak Mercedes-Benz 316 CDI, Mercedes-Benz 316 NGT, Iveco Ecodaily CNG a poslední ekonomicky nejméně preferovanou variantou je Renault 2,3 dCi 145 Energy.

4.3.2 Zjištění preferenčního pořadí metodou ČSHI

Pro výpočet ČSHI je nutné určit diskontní míru z důvodu přepočtu budoucích hodnot na současné. Bude uvažováno, že investice bude realizována úvěrem, tudíž výše diskontní úrokové míry se bude rovnat úroku z úvěru, jenž byl stanoven ve výši 4,5 % p.a.

Vypočítané výsledky ČSHI podle vzorce 10 obsaženého v první kapitole této práce jsou zobrazeny v tabulce 29.

Tabulka 29 Vypočítané hodnoty ČSHI

Vozidlo	Fiat Ducato 3.0 NATURAL POWER CNG	Iveco Ecodaily CNG	Mercedes-Benz 316 NGT	Mercedes-Benz 316 CDI	Renault 2,3 dCi 145 Energy
ČSHI [Kč]	-276 216	-677 888	- 684 214	-587 815	-680 843

Zdroj: autor (2019)

Nejpreferovanější variantou je podle této metody Fiat Ducato 3.0 NATURAL POWER CNG, dále pak Mercedes-Benz 316 CDI, Iveco Ecodaily CNG, Renault 2,3 dCi 145 Energy, a poslední nejméně preferovanou variantou je vůz Mercedes-Benz 316 NGT.

4.4 Shrnutí ekonomického zhodnocení navržených investičních variant

Smyslem této kapitoly bylo nalezení pořadí preference navržených investičních variant z ekonomického pohledu. Za tímto účelem byly použity metody pro hodnocení efektivnosti investic. Jelikož investice do vozového parku jsou nákladové a negenerují přímo zisk, tak byla vyjádřena pro všechny varianty úspora, která byla určena rozdílem z celkových ročních provozních nákladů vzorového modelu definovaného ve druhé kapitole s vypočítanými celkovými ročními provozními náklady pro jednotlivé navržené vozy.

Pro zjištění ekonomické preference byla konkrétně použita metoda průměrného ročního výnosu, průměrné doby návratnosti a ČSHI. Porovnání výsledného pořadí preference plynoucího z uvedených metod je zobrazeno v tabulce 30.

Tabulka 30 Porovnání zjištěného pořadí ekonomické preference vybranými metodami

Pořadí	Metoda průměrného ročního výnosu a průměrné doby návratnosti	Metoda ČSHI
1.	Fiat Ducato 3.0 NATURAL POWER CNG	Fiat Ducato 3.0 NATURAL POWER CNG
2.	Mercedes-Benz 316 CDI	Mercedes-Benz 316 CDI
3.	Mercedes-Benz 316 NGT	Iveco Ecodaily CNG
4.	Iveco Ecodaily CNG	Renault 2,3 dCi 145 Energy
5.	Renault 2,3 dCi 145 Energy	Mercedes-Benz 316 NGT

Zdroj: autor (2019)

Z výsledků všech metod vyplynulo, že ekonomicky nejefektivnější variantou je vůz Fiat Ducato 3.0 NATURAL POWER CNG následovaný vozem Mercedes-Benz 316 CDI. V pořadí ostatních variant již byly rozdíly, nicméně jelikož metoda ČSHI pracuje oproti metodě průměrného výnosu a průměrné doby návratnosti s časem, tak by její výsledky měly více odpovídat realitě.

Podstatou je ovšem zjištění, že vůz Fiat Ducato 3.0 NATURAL POWER CNG je ekonomicky nejvýhodnější, přičemž kvůli tomuto zjištění ovšem ani nemuselo být použito výše uvedených metod, jelikož tento vůz má ze všech nejnižší investiční a zároveň i provozní náklady.

ZÁVĚR

Cílem diplomové práce bylo na současném trhu užitkových vozů nalézt a navrhnout vhodné vozy pro investování do vozového parku ve vybraném podniku a zároveň zjistit preferenční pořadí navržených vozů a to jak z věcného, tak i ekonomického pohledu.

V první kapitole této práce byla zpracována problematika investičního rozhodování a byla vysvětlena specifika investic do vozového parku. Bylo definováno, že v případě investování do vozů, může být na tento proces nahlíženo ze dvou pohledů a to věcného a ekonomického. Věcný pohled hodnotí vozy na základě jejich konkrétních technických parametrů, přičemž k nalezení nejpreferovanější varianty slouží multikriteriální analýza. V případě ekonomického pohledu je smyslem nalezení takové varianty, která bude ekonomicky pro daný podnik nejefektivnější, k čemuž slouží metody hodnocení efektivnosti investic. Jak oblast multikriteriální analýzy, tak i metod hodnocení efektivnosti investic byla v této kapitole na základě odborné literatury popsána a to včetně konkrétních metod, jež byly následně použity v praktické části práce.

Ve druhé kapitole byl představen vybraný podnik působící na trhu balíkových služeb a dále byla provedena kalkulace nákladů pro vzorový vůz určený k balíkové přepravě.

Podstatou třetí kapitoly bylo především nalézt na současném trhu užitkových vozidel vhodné investiční varianty do vozového parku vybraného podniku. Za tímto účelem byly vozy segmentovány podle typu pohonu na elektrické, hybridní, vozy na CNG, vozy na ostatní alternativní formy paliv a vozy na fosilní paliva. Navržené vozy byly v této kapitole zhodnoceny pomocí multikriteriální analýzy, která měla za cíl na základě vybraných kritérií a přiřazených vah odbornými pracovníky nalézt věcně nejpreferovanější variantu. Výslednou nejpreferovanější variantou se stal vůz Mercedes-Benz 316 CDI, následovaný vozem Fiat Ducato 3.0 CNG. Vůz Mercedes-Benz 316 CDI má oproti vozu Fiat Ducato 3.0 CNG vyšší maximální výkon, nosnost a dojezd. Oproti tomu Fiat Ducato 3.0 CNG produkuje značně menší počet emisí a v případě ostatních parametrů dosahuje podobných hodnot.

V poslední, čtvrté kapitole bylo provedeno ekonomické zhodnocení a bylo určeno pořadí preference z ekonomického pohledu pomocí vybraných metod hodnocení efektivnosti investic. Jelikož základním rysem investic do vozového parku je to, že se jedná o nákladové investice, které podniku přímo nikdy nebudou generovat zisk, tak musely být pro jednotlivé navržené vozy zjištěny úspory, jež byly vypočteny rozdílem mezi celkovými ročními provozními náklady vzorového vozu definovaného ve druhé kapitole a celkovými vyjádřenými ročními náklady pro daný navržený vůz. Ke zjištění preferenčního pořadí byla použita metoda

průměrného ročního výnosu, průměrné doby návratnosti doby a metoda ČSHI. Výsledné pořadí preference bylo pro první dva vozy v rámci všech tří metod stejné. Ekonomicky nejefektivnější variantou je vůz Fiat Ducato 3.0 NATURAL POWER CNG následovaný vozem Mercedes-Benz 316 CDI.

Na základě výsledků třetí a čtvrté kapitoly lze doporučit vybranému podniku investovat do vozu Fiat Ducato 3.0 NATURAL POWER CNG, který má nejnižší provozní a investiční náklady a je ze všech navržených vozů jednoznačně tou ekonomicky nejvýhodnější variantou. Tento vůz je zároveň druhou věcně nejpreferovanější variantou po vozu Mercedes-Benz 316 CDI, přičemž rozdíl mezi těmito vozy není podle multikriteriální analýzy až tak razantní. Jelikož může být také žádoucí mít alespoň nějakou rozmanitost vozového parku, jak bylo vysvětleno na konci třetí kapitoly, tak by vhodným vozem, který by mohl částečně doplnit vůz Fiat Ducato 3.0 NATURAL POWER CNG byl vůz Mercedes-Benz 316 CDI.

POUŽITÁ LITERATURA

AKTUÁLNĚ, 2018. Vláda a plynáři podepsali memorandum o nižší dani na CNG. *Aktuálně* [online]. [cit. 2019-03-09]. Dostupné z: <https://zpravy.aktualne.cz/ekonomika/vlada-a-plynari-podepsali-memorandum-o-nizsi-dani-na>

BOROVCOVÁ, Martina, 2010. Metody vícekritériálního hodnocení variant a jejich využití při výběru produktu finanční instituce. In: INSOURCE 2010: 5. *mezinárodní konference Řízení a modelování finančních rizik*. Ostrava: VŠB-TU [cit. 2019-01-10]. Dostupné z: https://www.ekf.vsb.cz/export/sites/ekf/rmfr/.content/galerie-dokumentu/2014/plne-zneni-prispevku/Borovcova.Martina_1.pdf

BUDÍN, Jan, 2017. Zkapalněný zemní plyn (LNG). *Oenergetice*. [online]. [cit. 2019-04-22]. Dostupné z: <https://oenergetice.cz/technologie/plynarenstvi/zkapalneny-zemni-plyn-lng/>

CNG, 2017. Ekologie. *CNG* [online]. [cit. 2017-05-22]. Dostupné z: <https://www.cng.cz/o-cng/ekologie>

CNG, 2019. Daně. *CNG*. [online]. [cit. 2019-04-22]. Dostupné z: <https://www.cng.cz/uzitecne-informace/dane>

CNGCOMPANY, 2017. Fiat. *CNGcompany* [online]. [cit. 2019-04-04]. Dostupné z: <http://www.cngcompany.cz/16-fiat>

CNGCOMPANY, 2017. Iveco. *CNGcompany* [online]. [cit. 2019-04-04]. Dostupné z: <http://www.cngcompany.cz/40-iveco>

CNGCOMPANY, 2017. Mercedes-Benz. *CNGcompany* [online]. [cit. 2019-04-04]. Dostupné z: <http://www.cngcompany.cz/39-mercedes-benz>

CNG PLUS, 2017. CNG vs LPG. *CNG plus* [online]. [cit. 2017-05-22]. Dostupné z: <http://www.cngplus.cz/o-cng/cng-vs-lpg-1.html>

ČESKÁ POŠTA, 2016. Česká pošta ušetřila díky CNG už 50 milionů korun. *Česká pošta* [online]. [cit. 2017-05-22]. Dostupné z: <https://www.ceskaposta.cz/-/ceska-posta-usetrila-diky-cng-uz-50-milionu-korun>

ČESKO, 1992. *Zákon č. 586/1992 Sb., o daních z příjmů* [online]. [cit. 2018-10-07]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1992-586>

ČESKO, 1993. *Zákon č. 16/1993 Sb., o dani silniční*. [online]. [cit. 2018-10-07]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1993-16>

ČESKO, 1999. *Zákon č. 168/1999 Sb., o pojištění odpovědnosti za škodu způsobenou provozem vozidla a o změně některých souvisejících zákonů* [online]. [cit. 2018-10-07]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1999-168>

ČESKO, 2003. *Zákon č. 353/2003 Sb., o spotřebních daních* [online]. [cit. 2018-10-07]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2003-353>

ČESKO, 2004. *Zákon č. 235/2004 Sb., o dani z přidané hodnoty* [online]. [cit. 2018-10-07]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2004-235>

- ČESKO, 2007. *Zákon č. 261/2007 Sb., o stabilizaci veřejných rozpočtů* [online]. [cit. 2018-10-07]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2007-261>
- FIATPROFESSIONAL, 2019. Fiat CNG program. *Fiatprofessional* [online]. [cit. 2019-03-31]. Dostupné z: https://www.fiatprofessional.cz/images/mod_catalog/pdf/134_1_CNG_program_katalog_2012_www.pdf
- FINANCE, 2019. Spotřební daně – minerální olej. *Finance* [online]. [cit. 2019-03-09]. Dostupné z: <https://www.finance.cz/dane-a-mzda/dph-a-spotrebni-dane/spotrebni-dane/mineralni-olej/>
- FORD, 2019. Nový transit custom phe: Ford. *Ford* [online]. [cit. 2019-03-31]. Dostupné z: <https://www.ford.cz/nove-modely/novy-transit-custom-phev#>
- FOTR, Jiří a Ivan SOUČEK, 2011. *Investiční rozhodování a řízení projektů: jak připravovat, financovat a hodnotit projekty, řídit jejich riziko a vytvářet portfolio projektů*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3293-0.
- FOTR, Jiří a Lenka ŠVECOVÁ, 2016. *Manažerské rozhodování: postupy, metody a nástroje*. Praha: Ekopress. ISBN 978-80-87865-33-0.
- GEIS, 2017. *Interní materiály společnosti*. Praha: Geis.
- GEIS, 2018. Kdo jsme. *Geis* [online]. [cit. 2018-10-07]. Dostupné z: <https://www.geis-group.cz/cs/kdo-jsme>
- GEIS, 2018. Historie. *Geis* [online]. [cit. 2018-10-07]. Dostupné z: <https://www.geis-group.cz/cs/historie>
- GEIS, 2018. Vnitrostátní balíková přeprava. *Geis* [online]. [cit. 2018-10-07]. Dostupné z: <https://www.geis-group.cz/cs/vnitrostatni-balikova-preprava>
- GOTZE, Uwe, Peter SCHUSTER a Deryl NORTHCOTT, 2008. *Investment Appraisal: Methods and Models*. Berlín: Springer. ISBN 978-3-540-39969-8.
- HOŘČÍK, Jan, 2018. Mercedes-Benz eSprinter: elektrická dodávka s dojezdem 150 km uveze až tunu nákladu. *Hybrid* [online]. [cit. 2019-03-28]. Dostupné z: <http://www.hybrid.cz/elektricka-dodavka-nissan-e-nv200-podrobnosti>
- HROMÁDKO, Jan, 2012. *Speciální spalovací motory a alternativní pohony*. Praha: Grada. 158 s. ISBN 978-80-247-4455-1.
- HYBRID, 2015. Nové elektromobily TNT rozvezou denně až 100 zásilek. *Hybrid* [online]. [cit. 2017-05-22]. Dostupné z: <http://www.hybrid.cz/nove-elektromobily-tnt-rozvezou-denne-az-100-zasilek>
- IVECO, 2019. Konfigurátor. *Iveco* [online]. [cit. 2019-03-22]. Dostupné z: <https://www.iveco.com/czech/Pages/ConfiguratorPage.aspx?vehicle=Daily>
- LEVY, Haim a Marshall SARNAT, 1999. *Kapitálové investice a finanční rozhodování*. Praha: Grada. ISBN 80-716-9504-1.

- LPG-OBCHOD, 2019. Spotřební daň plynu LPG. *LPG-obchod* [online]. [cit. 2019-03-09]. Dostupné z: <https://www.lpg-obchod.cz/spotrebni-dan-plynu-lpg/>
- MERCEDES-BENZ, 2019. Pod kapotou: Technické údaje, rozměry a hmotnost skříňové dodávky Sprinter. *Mercedes-Benz* [online]. [cit. 2019-04-04]. Dostupné z: <https://www.mercedes-benz.cz/vans/cs/sprinter/panel-van/technical.cz/spotrebni-dan-plynu-lpg/>
- MINISTERSTVO FINANČÍ, 2014. Pojištění odpovědnosti z provozu vozidla (povinné ručení). *Ministerstvo financí* [online]. [cit. 2019-03-09]. Dostupné z: <https://www.psfv.cz/cs/pojisteni/odpovednost>
- NISSAN, 2019. e-NV2000. *Nissan* [online]. [cit. 2019-03-28]. Dostupné z: <https://www.nissan.cz/vozidla/nova-vozidla/e-nv200.html>
- PENÍZE, 2019. Spotřební daně. *Peníze* [online]. [cit. 2019-02-17]. Dostupné z: <https://www.penize.cz/80318-spotrebni-dane>
- PROTEXT, 2014. Geis vstupuje do roku 2014 s novou technikou. *Protext* [online]. [cit. 2018-10-07]. Dostupné z: <http://www.protext.cz/zprava.php?id=19893>
- RENAULT, 2019. Renault Master Furgon. *Renault* [online]. [cit. 2019-04-04]. Dostupné z: <https://www.renault.cz/content/dam/Renault/CZ/pdf/pricelists/master-furgon-price.pdf>
- SAN CRISTÓBAL MATEO, José Ramón, 2012. *Multi-criteria analysis in the renewable energy industry*. New York: Springer. ISBN 978-1-4471-2345-3.
- SCHOLLEOVÁ, Hana, 2017. *Ekonomické a finanční řízení pro neekonomy*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-9869-6.
- SOUKUP, Petr, 2019. Bleskový test: Ford Transit Custom PHEV. *Hybrid* [online]. [cit. 2019-03-31]. Dostupné z: <http://www.hybrid.cz/bleskovy-test-ford-transit-custom-phev>
- SYNEK, Miroslav, 2011. *Manažerská ekonomika*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-3494-1.
- TÝDEN, 2017. Geis testuje hybridní dodávky v Praze, další nasadí v Pardubicích, Brně a Ostravě. *Týden* [online]. [cit. 2019-03-10]. Dostupné z: https://www.tyden.cz/rubriky/byznys/cesko/geis-testuje-hybridni-dodavky-v-praze-dalsi-nasadi-v-pardubicich-brne-a-ostrave_424112.html?showTab=kurzovni-listek
- VALACH, Josef, 1996. *Investiční rozhodování a dlouhodobé financování. 2. část*. Praha: Ekopress. ISBN 80-707-9067-9.
- VALACH, Josef, 2001 *Investiční rozhodování a dlouhodobé financování*. Praha: Ekopress. ISBN 80-861-1938-6.
- VAMPULOVÁ, Martina, 2011. Elektromobily a „zelená“ vozidla rozvázejí zásilky a balíky už i v ČR. *Dopravní noviny* [online]. [cit. 2018-10-07]. Dostupné z: <http://www.dnoviny.cz/spedice-logistika/elektromobily-a-zelena-vozidla-rozvazeji-zasilky-a-baliky-uz-i-v-cr>

VEBER, Jan, 2017, *Management inovací*. Praha: Management Press, . ISBN 978-80-726-1424-0.

VESELÁ, Markéta, 2017. LNG vs CNG. *CNG plus* [online]. [cit. 2017-05-22]. Dostupné z: <http://www.cngplus.cz/lng-vs-cng.html>

VÍTEJTA NA ZEMI, 2013. Biopaliva. *Vítejte na zemi* [online]. [cit. 2017-05-22]. Dostupné z: <http://vitejtenazemi.cz/cenia/index.php?p=biopaliva&site=doprava>

VLK, František, 2004. *Alternativní pohony motorových vozidel*. Brno: František Vlk. ISBN 80-239-1602-5

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1	Doporučená bodová stupnice hodnocení kritérií	17
Tabulka 2	Informace k vozu Mercedes-Benz 311 CDI 2014	32
Tabulka 3	Nákladová kalkulace vozu Mercedes-Benz 311 CDI 2014	32
Tabulka 4	Sazby daně podle zákona o spotřebních daních č. 353/2003 Sb.....	33
Tabulka 5	Zdanění benzínu a nafty v České republice	34
Tabulka 6	Cena pohonných hmot bez DPH	35
Tabulka 7	Sazby silniční daně pro jednonápravová vozidla	38
Tabulka 8	Nissan e-NV200	41
Tabulka 9	Fiat Ducato 3.0 NATURAL POWER CNG	45
Tabulka 10	Srovnání modelu 3.0 CNG 100 kW s 3.0 MultiJET 130 kW	45
Tabulka 11	Iveco Ecodaily CNG	46
Tabulka 12	Mercedes-Benz 316 NGT	46
Tabulka 13	Mercedes-Benz 316 CDI.....	47
Tabulka 14	Renault 2,3 dCi 145 Energy	48
Tabulka 15	Počet udělených bodů jednotlivým kritériím	50
Tabulka 16	Stanovení normovaných vah	50
Tabulka 17	Rozhodovací matice	51
Tabulka 18	Zjištěné hodnoty h_j a d_j	52
Tabulka 19	Vypočítané hodnoty dílčího užítku u_{ij}	53
Tabulka 20	Vypočítané hodnoty agregované funkce užítku $u(A_i)$	53
Tabulka 21	Spotřeba pohonných hmot pro navrhnuté vozy	56
Tabulka 22	Roční náklady na pohonné hmoty pro navrhnuté vozy.....	57
Tabulka 23	Roční hodnota odpisu pro navrhnuté vozy	57
Tabulka 24	Roční náklady ostatních položek přímých nákladů pro navrhnuté vozy	58
Tabulka 25	Investiční náklady navrhovaných vozů.....	58
Tabulka 26	Celkové provozní náklady pro navrhnuté vozy	59
Tabulka 27	Velikost vypočítané úspory pro navrhnuté vozy.....	60
Tabulka 28	Vypočítané hodnoty průměrného ročního výnosu a doby návratnosti	61
Tabulka 29	Vypočítané hodnoty ČSHI	62
Tabulka 30	Porovnání zjištěného pořadí ekonomické preference vybranými metodami	62

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1	Tahač Mercedes-Benz Actros	30
Obrázek 2	Hybridní dodávka GEIS	31
Obrázek 3	Vývoj sazby spotřební daně CNG	35
Obrázek 4	Struktura přímých nákladů	40
Obrázek 5	Ford Transit Custom PHEV	43

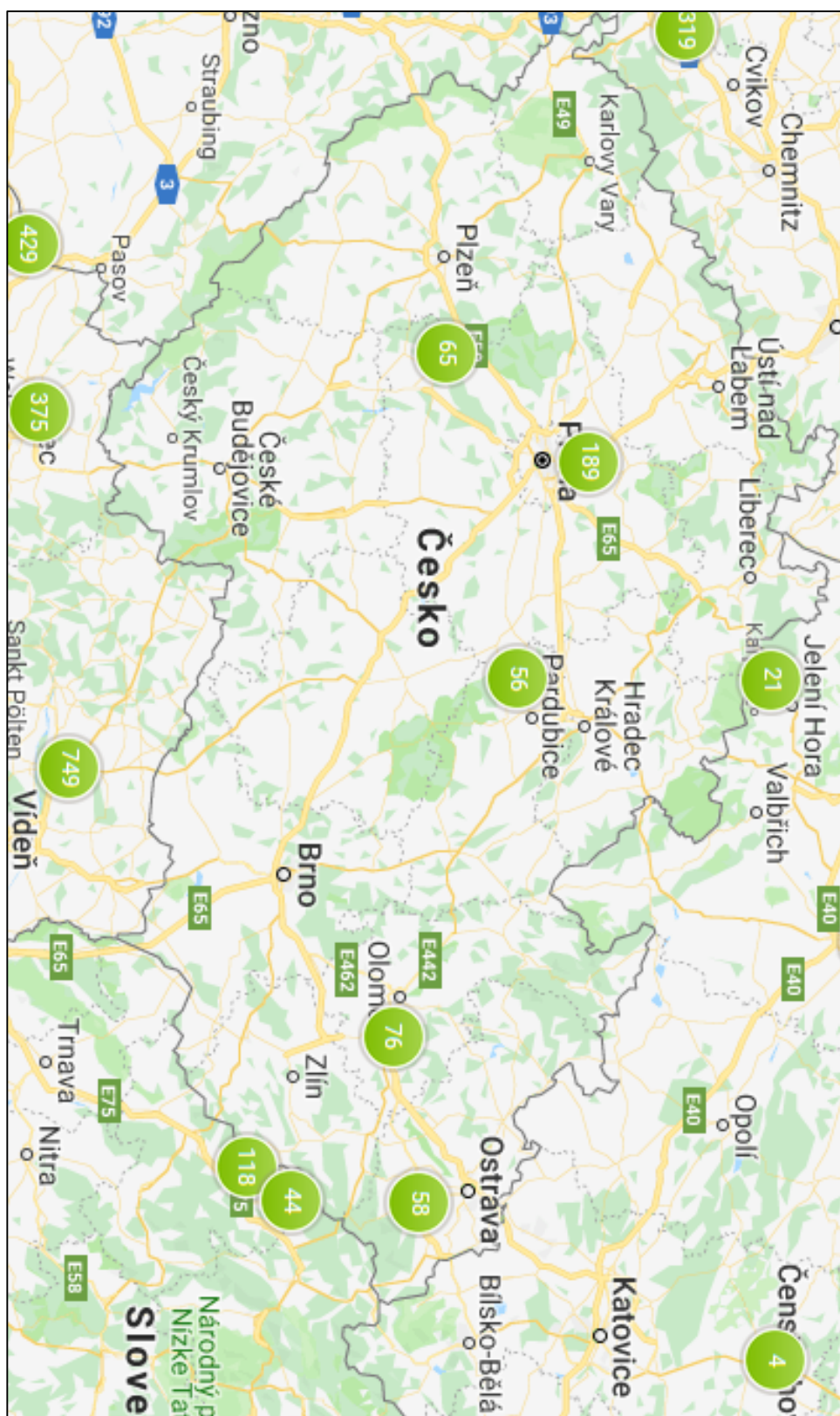
SEZNAM ZKRATEK

WSA	Weighted sum product Metoda váženého součtu
ČSHI	Čistá současná hodnota investice
VVP	Vnitřní výnosové procento
LPG	Liquefied Petroleum Gas Zkapalněný ropný plyn
CNG	Compressed Natural Gas Stlačený zemní plyn
LNG	Liquefied Natural Gas Zkapalněný zemní plyn
POV	Pojištění odpovědnosti z provozu vozidla
HAV	Havarijní pojištění

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A Síť nabíječek CHAdeMO

Příloha A Síť nabíječek CHAdEMO



Zdroj: Nissan (2019)