

Univerzita Pardubice

Dopravní fakulta Jana Pernera

Obnova vozového parku ve společnosti C.S.CARGO a.s.

Jan Šeda

Bakalářská práce

2019

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

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Jan Šeda**
Osobní číslo: **D16112**
Studijní program: **B3709 Dopravní technologie a spoje**
Studijní obor: **Technologie a řízení dopravy: Technologie a řízení dopravních systémů**
Název tématu: **Obnova vozového parku ve společnosti C.S.CARGO a.s.**
Zadávající katedra: **Katedra technologie a řízení dopravy**

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

Úvod

1. Analýza současného stavu vozového parku ve společnosti C.S.CARGO a.s.
2. Návrhy zlepšení v oblasti obnovy vozového parku
3. Zhodnocení předložených návrhů

Závěr

Rozsah grafických prací: 3 - 4
Rozsah pracovní zprávy: 30 - 40
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná
Seznam odborné literatury:

- (1) NOVÁK, Radek. Mezinárodní kamionová doprava. Vyd. 1. Praha: Codex Bohemia, 1998. 206 s. ISBN 80-85963-53-1.
- (2) KLEPRLÍK, Jaroslav. Silniční doprava. Vyd. 1. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2011. 158 s. ISBN 978-80-7395-451-2.
- (3) WAWROSZ, Petr. Zdroje financování podnikatelské činnosti. Ostrava: Sagit, 1999. ISBN 80-7208-106-3.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. David Šourek, Ph.D.
Katedra technologie a řízení dopravy

Datum zadání bakalářské práce: 4. února 2019
Termín odevzdání bakalářské práce: 17. května 2019

L.S.

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

doc. Ing. Jaromír Siroký, Ph.D.
vedoucí katedry

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 16. 5. 2019

Jan Šeda

Rád bych poděkoval vedoucímu bakalářské práce, panu Ing. Davidu Šourkovi, Ph.D. za vedení a cenné rady při zpracovávání bakalářské práce.

Dále bych chtěl poděkovat zaměstnancům C.S.CARGO a.s. za poskytnutí informací týkajících se vozového parku společnosti.

ANOTACE

Tato bakalářská práce popisuje specifika provozování silniční nákladní dopravy a detailně se zaměřuje na obnovu vozového parku ve společnosti C.S.CARGO a.s. Analýza zkoumá především strukturu vozového parku, možnosti financování nákupu dopravní techniky a rozhodovací proces samotné obměny. Na základě analýzy jsou následně navrženy dva směry obnovy vozového parku, které jsou v závěru práce autorem zhodnoceny.

KLÍČOVÁ SLOVA

Vozový park, obnova, silniční nákladní doprava, financování

TITLE

Fleet renewal in C.SCARGO a.s. company

ANNOTATION

This bachelor thesis describes the specifics of road haulage transport and it is focused on the renewal of the fleet in C.S.CARGO a.s. The analysis mainly examines the structure of the fleet, the possibilities of financing the purchase of transport equipment and the decision-making process of the replacement itself. On the basis of the analysis, two directions of the renewal of the vehicle fleet are proposed.

KEYWORDS

Fleet, renewal, road transport, financing.

OBSAH

SEZNAM OBRÁZKŮ	9
SEZNAM TABULEK	10
SEZNAM ZKRATEK	11
ÚVOD.....	12
1 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU VOZOVÉHO PARKU VE SPOLEČNOSTI C.S.CARGO A.S.	14
1.1 Historie společnosti C.S.CARGO a.s.....	14
1.2 Analýza vozového parku.....	15
<i>1.2.1 Struktura dle výrobců techniky</i>	<i>16</i>
<i>1.2.2 Struktura dle typu techniky</i>	<i>17</i>
<i>1.2.3 Struktura dle poboček</i>	<i>19</i>
<i>1.2.4 Přípojná vozidla a nástavby.....</i>	<i>20</i>
1.3 Struktura nákladů na pořízení a provozování techniky.....	20
1.4 Možnosti financování obnovy vozového parku	22
<i>1.4.1 Přímý nákup.....</i>	<i>22</i>
<i>1.4.2 Úvěr.....</i>	<i>23</i>
<i>1.4.3 Leasing.....</i>	<i>23</i>
1.5 Postup schvalování obnovy vozidel.....	25
2 NÁVRHY ZLEPŠENÍ V OBLASTI VOZOVÉHO PARKU	26
2.1 Multikriteriální analýza.....	26
2.2 Typ a výbava vozidla.....	27
2.3 Pořizovací cena	29
2.4 Pojištění.....	30
2.5 Náklady na pohonné hmoty.....	30
2.6 Servisní náklady	31
2.7 Komfort	33

2.8	Výkon.....	34
2.9	Výsledek multikriteriální analýzy.....	35
2.10	Využití moderních technických prostředků pro snižování nákladů	37
2.10.1	<i>Mercedes Benz MirrorCam.....</i>	38
2.10.2	<i>Volvo Reloaded</i>	38
2.11	Úprava výpočtu multikriteriální analýzy.....	39
3	ZHODNOCENÍ PŘEDLOŽENÝCH NÁVRHŮ	41
3.1	Využití vozidel základního návrhu	43
3.2	Aplikace inovativních řešení	46
	ZÁVĚR.....	50
	SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ.....	52
	SEZNAM PŘÍLOH	55

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 – Rozdělení vozového parku dle výrobců techniky	17
Obrázek 2 – Rozdělení vozového parku dle poboček	20
Obrázek 3 – Struktura nákladů na provoz nákladního vozidla.....	22
Obrázek 4 – Nákres kabiny Scania S 410 Normal	36
Obrázek 5 – Zpětná zrcátka MirrorCam Mercedes Benz	38
Obrázek 6 – Volvo FH s paketem Reloaded	39
Obrázek 7 – Odhadované provozní náklady za 12 měsíců provozu porovnávaných fleetů vozidel	46
Obrázek 8 – Odhadované provozní náklady za 12 měsíců provozu porovnávaných fleetů včetně vozidel s inovativními prvky	49

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 – Činnosti společností holdingu C.S.CARGO a.s.	15
Tabulka 2 – Rozdělení vozového parku dle výrobců techniky	16
Tabulka 3 – Rozdělení vozového parku dle typu techniky	18
Tabulka 4 – Rozdělení vozového parku dle poboček.....	19
Tabulka 5 – Poměr nákladů na provoz nákladního vozidla.....	21
Tabulka 6 – Váhy kritérií multikriteriální analýzy	27
Tabulka 7 – Specifikace vozidel odpovídajících zadaným podmínkám	28
Tabulka 8 – Hodnocení vozidel z hlediska vynaložených nákladů na pořízení vozidel, pojištění, pohonné hmoty a servisní úkony	33
Tabulka 9 – Hodnocení vozidel z hlediska komfortu a výkonu motoru	35
Tabulka 10 – Přehled odhadovaných provozních nákladů v Kč vybraných vozidel po 60 měsících provozu	44
Tabulka 11 – Přehled odhadovaných provozních nákladů v Kč za celou nahrazovanou flotilu po 12 měsících provozu.....	46
Tabulka 12 – Přehled odhadovaných provozních nákladů v Kč vybraných vozidel s inovativními prvky po 60 měsících provozu.....	47
Tabulka 13 – Přehled odhadovaných provozních nákladů v Kč za celou nahrazovanou flotilu při využití navrhovaných vozidel s inovativními prvky po 12 měsících provozu	48

SEZNAM ZKRATEK

a.s.	Akciová společnost
AUV	Auta vlastní
ČSAD	Československá státní automobilová doprava
EU	Evropská unie
GPS	Global Positioning System Globální navigační systém
PHM	Pohonné hmoty
SNS	Společenství nezávislých států
s.r.o.	Společnost s ručením omezeným

ÚVOD

Silniční doprava a její produkt – přemístění, je v neustálém kontaktu se všemi obyvateli naší planety. Všechny předměty, statky potřebné pro naši činnost pracovní nebo volnočasovou, stravování i zábavu, prošly nějakým způsobem dopravním řetězcem. Byly přepraveny z místa výroby do místa spotřeby. V tomto dopravním řetězci probíhá železniční, námořní, vnitrozemská, vodní nebo letecká doprava. Prakticky pokaždé je náklad přepravován pomocí silniční dopravy. Buď v celé délce trvání přepravy, nebo jen v určité části, která je také označovaná jako poslední míle.

Silniční nákladní doprava zprostředkovává přemístění správných položek ve správný čas a kvalitě, za správnou cenu na správné místo. S kvalitou služby přemístění pak úzce souvisí i další hospodářský vývoj. Jestliže nezajistíme kvalitní přepravu produktu až k zákazníkovi, nedojde k jeho směně a celkový obrat hospodářství klesne. Cílem dopravních společností je tedy nabízení kvalitní dopravní služby s co nejvyšší přidanou hodnotou pro zákazníka.

Zákazník navíc pokládá za správnou cenu přepravní služby obvykle nejnižší nabízenou cenu za přepravní výkon. Za vyšší cenou mohou být však další přidané hodnoty. Takovými se dopravce vymezuje vůči své konkurenci a poskytuje vyšší úroveň zákaznického servisu. Aby bylo možné nabízet služby s určitou přidanou hodnotou pro zákazníka a zůstat stále konkurenceschopný v celém odvětví, je velmi důležité sledovat náklady společnosti a ty cíleně snižovat.

Náklady na pořízení dopravní techniky ovlivňují celkem vysokým poměrem finální cenu přepravy, a proto je důležité se na tyto náklady zaměřovat a snažit se je redukovat. Rozhodnutí pro konkrétního dodavatele techniky není jen rozhodnutím o pořizovací ceně vozidla, ale je zde nutné zohlednit celou životnost produktu a náklady spojené s jeho provozováním. Nejčastěji se jedná o náklady na pohonné hmoty a servis vozidla. Nižší spotřeba vozidla, která se obvykle váže k nejmodernějším vozidlům, pak ovlivňuje i snižování emisí škodlivých látek, a tedy i zlepšuje kvalitu života.

Společnost C.S.CARGO a.s. je dopravní společností, která působí na trhu již 23 let a je jedním z lídrů v oboru silniční nákladní dopravy ve střední Evropě. Nabízí širokou škálu služeb v oblasti logistiky, skladování, sledování kvality a dalších k dopravě přidružených služeb.

Pravidelně dochází k rozsáhlému obměňování vozového parku za ekologicky šetrnější vozidla a společnost se snaží být technickým lídrem v této oblasti.

Cílem této práce je navrhnout či zdokonalit postupy fungující při výběru nové dopravní techniky, které povedou ke snižování celkových nákladů. Součástí práce je výtah z historie společnosti C.S.CARGO a.s. a dále navazuje analýza dostupných informací a dat z provozní činnosti, ze které dále vyplynou návrhy související s postupem obnovy vozového parku společnosti. K ověření využitelnosti těchto návrhů bude v poslední části této práce zpracováno celkové zhodnocení.

1 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU VOZOVÉHO PARKU VE SPOLEČNOSTI C.S.CARGO A.S.

Tato kapitola se částečně zabývá historickým vývojem společnosti C.S.CARGO a.s. Hlavní část tvoří analýza současného stavu vozového parku, možnosti jeho financování a analýza současného postupu při obnově vozidel společnosti.

1.1 Historie společnosti C.S.CARGO a.s.

Společnost C.S.CARGO a.s. byla založena v roce 1995. Nová společnost přímo navazovala na činnost původního ČSAD Jičín. Písmena C.S. v názvu společnosti znamenají v celé délce Czech and Slovak Cargo. V počátcích se tedy jednalo pouze o lokální společnost působící především na československém trhu, která využívala know-how některých pracovníků z původní společnosti a soustředila se na poskytování služeb v oboru dopravy a logistiky a také na nákup a prodej lodních lístků na trajekty pro ostatní dopravní společnosti. Od začátku svého působení se společnost soustředila na zákazníky v automobilovém průmyslu. Tomu nahrávala i lokace společnosti v Jičíně vzhledem k tomu, že zde měly své pobočky budoucí zákazníci z tohoto odvětví jako např. Ronal, či Continental, které jsou největšími zákazníky společnosti dodnes (1).

Postupně došlo k rozšiřování vozového parku, velikosti skladovacích prostor i počtu zaměstnanců. V Jičíně bylo vybudováno nové logistické centrum a zázemí pro administrativní pracovníky. V areálu bývalého ČSAD byla vybudována čerpací stanice a usídlil se zde autorizovaný servis nákladních vozidel Volvo. Růst umožnil společnosti expandovat do evropských zemí a pro spoustu mezinárodních firem se stát významným logistickým partnerem.

Společnost začala působit jako C.S.CARGO Holding s cílem stát se jedničkou na středoevropském trhu. Růst společnosti měl být podpořen akvizicemi konkurenčních společností jako např. JTC Transcentrum, Šmidberský Transport či mnohé další. Vlastnictví těchto firem obvykle bylo spjato s obsluhováním nových významných klientů, jmenovitě se jedná např. o společnost Orsil. V plánu byl i úpis akcií společností na londýnskou burzu, která by tehdejšími majitelům zajistila další finanční prostředky nutné pro růst společnosti. V průběhu roku 2008 se však firma dostala do velice obtížných ekonomických podmínek, tehdejší finanční krize se projevila i v poklesu zakázek především z automobilového průmyslu. Vše bylo navíc spjato s nákupem nových vozidel, který jejich dodavatel označil za největší jednorázový nákup

vozidel v Evropě (2). Původní majitelé nakonec museli svůj podíl prodat společnosti Tuffieh Funds SICAV plc., která C.S.CARGO a.s. oddlužila a v současnosti je jediným akcionářem tohoto holdingu. Došlo k restrukturalizaci, jejímž výsledkem je společnost provozující zhruba 400 nákladních vozidel v České republice. Další společnosti jsou na Slovensku a v Polsku. Sídlo společnosti se vrátilo zpět do Jičína. Pobočky jsou v Liberci, Brně, Ostravě, Praze, Plzni, Mladé Boleslavi, Nejdku, Žatci, Hradci Králové, Písku a Příbyslavi. S některými pobočkami souvisí také provozování logistických center (1, 2). C.S.CARGO a.s. zabezpečuje přepravu kusových zásilek, celovozových zásilek i dokládek po celé Evropě pomocí vlastní flotily nákladních vozidel a spedičních dopravců. Přehled společnosti skupiny C.S.CARGO a.s. je v tabulce č. 1.

Tabulka 1 – Činnosti společností holdingu C.S.CARGO a.s.

Název společnosti	Činnost
C.S.CARGO a.s	Mateřská společnost, silniční nákladní doprava, EU
C.S. CARGO Air-Sea s.r.o.	Zprostředkování letecké a námořní přepravy, svět
C.S. CARGO Russia s.r.o.	Silniční nákladní doprava, státy bývalého SNS
C.S. CARGO Services a.s.	Oprávkárenská činnost, třídící práce, chráněné dílny, ČR
C.S. CARGO Slovakia a.s.	Silniční nákladní doprava, EU, sídlo na Slovensku
C.S. CARGO Poland Sp. z o.o.	Silniční nákladní doprava, EU, sídlo na Slovensku

Zdroj: autor, na podkladě (1)

Z výše uvedeného vyplývá, že C.S.CARGO a.s. nabízí zákazníkovi komplexní balíček služeb v oblasti logistiky, dopravy, supply chain managementu a IT služeb. Mezi nejvýznamnější klienty v oblasti automotive se kromě výše uvedených řadí i koncern Volkswagen, Faurecia, Lear corporation, Toyota-Denso a Mercedes Benz. Z dalších je to např. Pilsner Urquell, Heineken, Mattoni, Penny Market, Siemens, Mora, ABB a mnozí další (2).

1.2 Analýza vozového parku

Tato podkapitola má za úkol popsat strukturu vozového parku z různých úhlů pohledu. Jedná se především o sledování různorodosti výrobců dopravní techniky, typů dopravní techniky a jejich rozdělení na jednotlivé pobočky společnosti. Vzhledem k tomu, že společnost C.S.CARGO a.s. je klíčovým dodavatelem dopravních služeb pro velké množství zákazníků, snaží se vozový park částečně přizpůsobovat jejich potřebám. Tato reakce na potřeby zákazníka spočívá nejen ve volbě druhu vozidla, tedy návěsová nebo přívěsová souprava, ale je zde také faktor geografický, kdy každá pobočka společnosti má lehce odlišnou strukturu zákazníků.

Důležité je také rozlišovat vozový park i podle výrobců techniky, někteří automotive klienti totiž vyžadují pouze vozidla určitých značek.

1.2.1 Struktura dle výrobců techniky

Do vozového parku společnosti C.S.CARGO a.s. dodávají motorová vozidla významní evropští výrobci nákladních vozidel. Počet automobilů i struktura podílů jednotlivých výrobců nebyla vždy stejná. V počátcích fungování společnosti se jednalo především o vozidla značek Volvo a Scania, která byla již za dob předchozího ČSAD vnímána jako vysoce kvalitní (2).

Konkurence však na svých vozidlech postupně zapracovala a kvalitativně se dokázala vyrovnat lídrům trhu, navíc zde byl i ekonomický přínos v nižší ceně pořízení vozidla. Postupem času se tedy do flotily začala prosazovat vozidla značky Mercedes Benz i v návaznosti na fakt, že pro koncern Daimler, kam tento výrobce spadá, realizovalo C.S.CARGO a.s. značné přepravní objemy a zákazník si podmínil vykonávání přepravy vozidly z vlastní produkce.

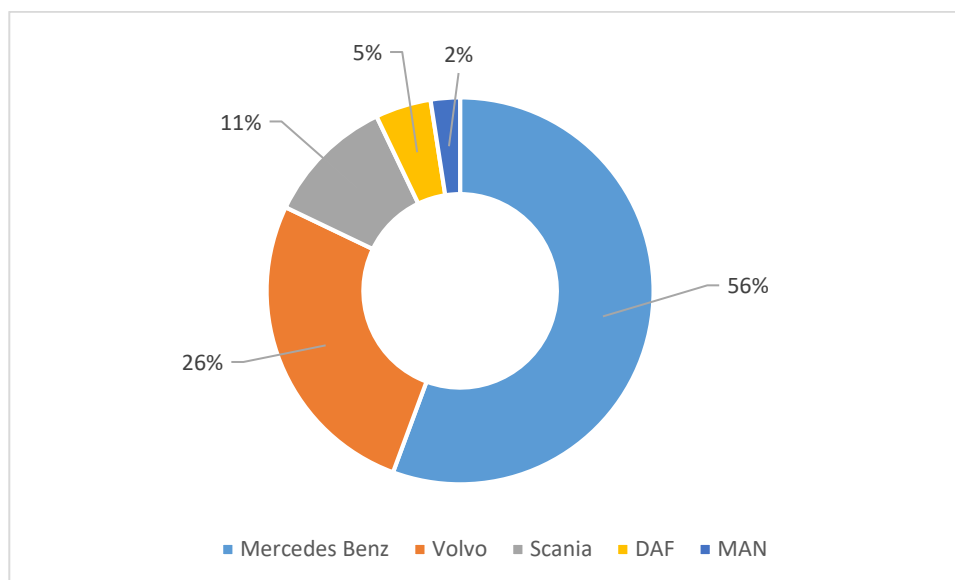
V době, kdy měla společnost přes 1 500 vozidel, byly v portfoliu zastoupeny prakticky všechny značky, např. Iveco a Renault. Z ekonomických důvodů se nakupovala i vozidla s menšími kabinami pro vnitrostátní provoz, jako třeba Mercedes Benz Axor namísto běžně užívaného modelu Actros. Provozní zkušenosti, servisní náklady a spokojenost řidičů však nakonec tyto pokusy eliminovala a součástí vozového parku byla vozidla značek Scania, Volvo a Mercedes Benz. V současné době společnost opět testuje různé alternativy, a proto do své flotily nově zapojuje i výrobky značek MAN a DAF, které vykazují dobré provozní náklady a nižší pořizovací cenu (2). V minulosti vozidla těchto značek nebyla nakupována, vzhledem k nedostačující evropské servisní síti, která však v obou případech doznala v posledních letech zásadního rozšíření. Současné rozdělení vozového parku dle výrobců je uvedeno v tabulce č. 2.

Tabulka 2 – Rozdělení vozového parku dle výrobců techniky

Výrobce	Počet vozidel	Vyjádření v procentech
Mercedes Benz	227	56 %
Volvo	108	26 %
Scania	44	11 %
DAF	19	5 %
MAN	10	2 %
Celkem	408	100 %

Zdroj: autor, na podkladě (2)

Výše uvedená data jsou graficky znázorněna na obrázku č. 1 níže, ze kterého je jasné patrné, že ve vozovém parku společnosti nadále převládají vozidla značky Mercedes Benz, přestože tento klient již v současnosti nepatří mezi absolutně klíčové zákazníky.



Zdroj: autor, na podkladě (2)

Obrázek 1 – Rozdělení vozového parku dle výrobců techniky

1.2.2 Struktura dle typu techniky

Jak bylo již uvedeno, typ techniky je atribut, ve kterém se nejvíce jakákoliv dopravní firma může přizpůsobit svému zákazníkovi. Nosným typem vozidel flotily společnosti C.S.CARGO a. s. jsou velkoobjemové návěšové a přívěšové soupravy. Tento fakt vyplývá především z toho, že podstatná část zákaznického portfolia spadá do segmentu automotive, jedná se tedy o výrobce vozidel a komponentů. Tito klienti obvykle přepravují celkem lehké zboží, takže je pro ně důležité využití maximálně možného objemu v rámci povolených norem. Proto ve flotile C.S.CARGO a.s. převládají přívěšové velkoobjemové soupravy 120 m³, které se skládají z valníkového motorového vozidla a valníkového přívěsu s centrálními jednoduchými, tandemovými nebo tridemovými nápravami (2). Vnitřní výška ložné plochy činí přibližně 3 metry, a proto je možné naložit běžný gitterbox. Jedná se o speciální typ stohovatelné palety, kdy má paleta tvar klece, a tudíž chrání zboží před poškozením. Gitterbox je stohovatelný po 3 kusech a jeho rozměry jsou 1200 × 800 × 1000 mm. Délka nástavby vždy koresponduje s paletovým rozměrem ložné plochy. V soupravě je vždy 38 míst pro Europalety o rozměrech 1200 × 800 mm (3, 4).

Soupravy mají různé délky nástavby (vždy je uvedena délka ložné plochy vozidla, následně přívěsu):

- 7,7 m + 7,7 m
- 7,2 m + 8,3 m
- 6,3 m + 9,2 m

Vozidla mohou být vybavena průjezdnými vraty, kdy pro účely nakládky a vykládky zadní částí vozidla, nejčastěji z rampy, není potřeba takovou soupravu rozpojovat (zhruba 20 % vozidel). Případně mohou být vybaveny dvojitou podlahou pro přepravu nestahovatelného zboží ve dvou vrstvách, celkově tedy 76 palet (cca 15 vozidel) (2).

Dalším typem techniky jsou návěsové soupravy. Jedná se o soupravu motorového vozidla – tahače návěsu a přípojného vozidla – návěsu. Standardní délka ložné plochy návěsu se pohybuje okolo 13,6 m. Samostatný tahač není přizpůsoben pro přepravu nákladů. Ložná plocha pojme 33 paletových míst. Velkoobjemové návěsy 100 m³ mají stejně jako výše zmíněné soupravy vnitřní výšku cca 3 metry. Tzv. standardní návěsy 90 m³ mají vnitřní výšku nižší (obvykle okolo 2,7 m) a jsou vhodné především pro přepravu těžkých zásilek bez důrazu na celkový objem (3, 4). Ve společnosti C.S.CARGO a.s. se typicky jedná o přepravu alkoholických i nealkoholických nápojů. Posledním typem vozidla ve flotile společnosti jsou FRIGO návěsy, což jsou návěsy uzpůsobené k přepravě chlazeného a mraženého zboží (2). Na rozdíl od všech předchozích typů se nejedná o plachtové, nýbrž skříňové vozidlo, které je vybaveno agregátem, díky kterému je schopný udržovat požadovanou vnitřní teplotu, ať už je vozidlo v pohybu či nikoliv, případně i bez připojeného tahače návěsů. V tabulce č. 3 je uvedena struktura vozového parku dle typů popsaných výše.

Tabulka 3 – Rozdělení vozového parku dle typu techniky

Typ vozidla	Počet vozidel	Vyjádření v procentech
Souprava 120 m ³	212	52 %
Návěs 100 m ³	144	35 %
Návěs 90 m ³	27	7 %
Návěs FRIGO	25	6 %
Celkem	408	100 %

Zdroj: autor, na podkladě (2)

Z analýzy vyplývá, že nejčastějším typem vozidla ve flotile společnosti je velkoobjemová souprava 120 m³ bez bližší specifikace rozdělení mezi jednotlivé rozměry ložných ploch.

1.2.3 Struktura dle poboček

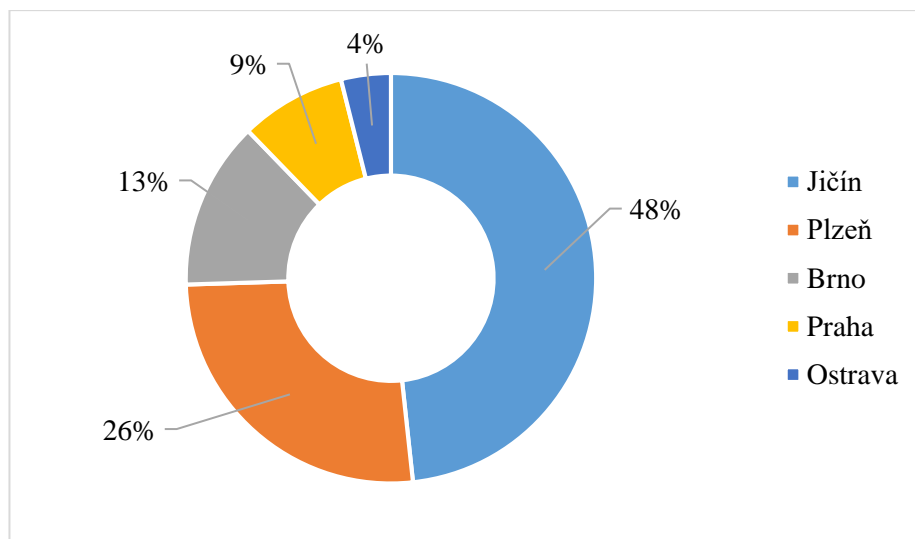
Společnosti C.S.CARGO a.s. působí svými pobočkami na území celé České republiky. Těchto filiálek je celkově 12, ale ne všechny disponují flotilou vlastních vozidel. Z celkového počtu poboček je 7 poboček pouze spedičních, které se věnují poskytování přepravních služeb jako např. služby zasílatele, dále prodeji přeprav na externí dopravce. Zbývajících 5 poboček disponuje různě velkými flotilami vlastních vozidel. Tato vozidla jsou označována jako vlastní auta, dále AUV. Mezi tyto pobočky jsou vozidla rozdělena především dle struktury zákazníků, kteří jsou na různých pobočkách obsluhováni (2). Např. na pobočce v Plzni je umístěno větší množství standardních návěsů 90 m³, neboť je zde obsluhován klient z oblasti pivovarnictví. Naopak pražské pobočce je přidělena většina FRIGO návěsů, protože se v blízkosti pobočky obsluhuje prodejní řetězec potravin. Každá z těchto poboček se však kromě provozování vlastních vozidel věnuje i zasílatelské činnosti. V tabulce č. 4 jsou uvedeny jednotlivé pobočky společnosti a počty vozidel, které patří pod danou pobočku.

Tabulka 4 – Rozdělení vozového parku dle poboček

Pobočka	Počet vozidel	Vyjádření v procentech
Jičín	197	48 %
Plzeň	107	26 %
Brno	54	13 %
Praha	34	9 %
Ostrava	16	4 %
Celkem	408	100 %

Zdroj: autor, na podkladě (2)

Z uvedeného rozdělení vyplývá, že největší pobočkou a zároveň sídlem společnosti je pobočka Jičín. Zde je k dispozici kromě dispečerského stanoviště také vlastní parkoviště vozidel, mycí linka, čerpací stanice a servis vozidel. Ostatní pobočky jsou pouze dispečerským pracovištěm s odstavnou plochou. Všechna firemní vozidla jsou servisována u prodejce techniky nebo v Jičíně. Rozložení vozidel mezi jednotlivými středisky je znázorněno na obrázku č. 2.



Zdroj: autor, na podkladě (2)

Obrázek 2 – Rozdělení vozového parku dle poboček

1.2.4 Přípojná vozidla a nástavby

V podkapitolách uvedených výše se autor práce věnoval rozdělení především motorových vozidel. K těmto vozidlům však neodmyslitelně patří přípojná vozidla, případně pevně spojené nástavby. V tomto ohledu jsou vozidla a nástavby rovnoměrně rozděleny mezi tři dodavatele, kterými jsou Krone, Schmitz a Wecon (2).

Důvodem pro výběr těchto výrobců je především dlouhodobá zkušenost s jejich produkty. Celoevropská dostupnost servisu a dobrý poměr mezi výkonem a cenou. Společnost Wecon dodává především nástavby velkoobjemových přívěsových souprav, včetně průjezdných a dvoupodlažních. Společnosti Schmitz a Krone se rovnoměrně podílejí na dodávání návěsové techniky a částečně dodávají nástavby a přívěsy pro přívěsové velkoobjemové soupravy.

1.3 Struktura nákladů na pořízení a provozování techniky

Náklady rozumíme jako peněžní hodnotu všech spotřebovaných vstupů při produkci výrobků nebo služeb (5). Tyto je nutné dále strukturovat a rozlišovat především náklady spjaté s pořízením vozidla a náklady vynaložené na provozování vozidla. Náklady na pořízení vozidla jsou z pohledu autora relativně neovlivnitelné. Úrokové sazby jsou celkem stabilní, ceny jednotlivých vozidel se neliší o desítky procent, viz dále. Navíc cena pořízení vozidla nemá ani zásadní podíl v celkových nákladech na provozování vozidla po dobu jeho životnosti. Důležité je tedy především ovlivňovat a účinně snižovat náklady na jeho provozování. Tyto náklady se

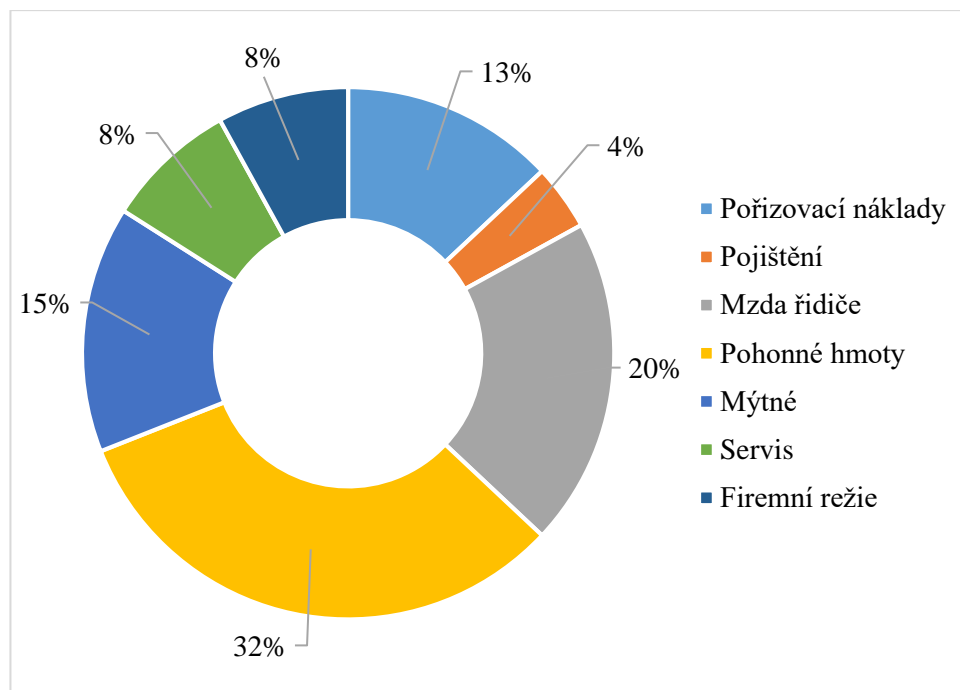
skládají především z prostředků vynaložených na opravy a údržbu vozidel a z nákladů na pohonné hmoty (2, 6, 7). Orientační struktura nákladů na provozování nákladních vozidel ve společnosti C.S.CARGO a.s. je uvedena v tabulce č. 5.

Tabulka 5 – Poměr nákladů na provoz nákladního vozidla

Druh nákladu	Poměr
Pořizovací náklady	13 %
Pojištění	4 %
Mzda řidiče	20 %
Pohonné hmoty	32 %
Mýtné	15 %
Servis	8 %
Firemní režie	8 %
Celkem	100 %

Zdroj: autor, na podkladě (2)

Pro další postup je stěžejní správné rozlišení těch nákladů, které budou sledovány, a těch, které můžeme považovat za konstantní, protože přímo nesouvisí s vozidlem jako takovým. Mezi náklady konstantní autor řadí firemní režii, mýtné a mzdu řidiče. Firemní režie je obvykle předem stanovena vedením společnosti a je v daném okamžiku neměnná. Náklady na mýtné a mzdy řidičů se mění. V případě mýtného je to způsobeno zvýšením sazeb mýtného, rozšířením zpoplatněných komunikací nebo zvýšením kilometrového proběhu vozidla. Motorové vozidlo jako takové může vyšší sazby ovlivnit emisní úrovní, tzv. EURO 0 až EURO 6. V současné době jsou však veškerá nově prodaná a registrovaná vozidla vždy v nejvyšší aktuální emisní normě EURO 6. Celkovou platbu za mýto pak v některých zemích ovlivňuje aktivně využitý počet náprav, proto jsou pro zvláštní projekty stavěna tzv. lehkotonážní vozidla, kdy tahač s návěsem nebo nákladní automobil s přívěsem mají v součtu tři nápravy namísto obvyklých pěti. V rámci skupiny C.S.CARGO a.s. se i taková vozidla vyskytují. Uvažovaná obnova se však týká pouze standardních souprav s pěti nápravami. Mzda řidičů je neustále se měnící položka. Volba konkrétního nákladního vozidla ji však ovlivňuje pouze výjimečně. Na obrázku č. 3 je graficky znázorněno rozložení jednotlivých nákladů spjatých s pořízením a provozováním nákladního vozidla.



Zdroj: autor, na podkladě (2)

Obrázek 3 – Struktura nákladů na provoz nákladního vozidla

Pro další výpočty pak autor považuje za relevantní tyto náklady:

- pořizovací náklady
- pojištění
- náklady na pohonné hmoty
- servisní náklady

1.4 Možnosti financování obnovy vozového parku

Pro financování nákupu nových vozidel lze využít několik možností. Mezi základní patří přímý nákup z vlastních finančních prostředků, úvěr nebo leasing. Leasing lze dále rozdělit na finanční a operativní. Stanovení správného způsobu financování je důležité vzhledem ke cashflow společnosti a aktuální finanční bilanci, kterou sledují mimo jiné akcionáři a je důležitá i pro potřeby reportingu a auditorství (6, 8).

1.4.1 Přímý nákup

Přímý nákup je nákupem majetku z volných finančních prostředků společnosti. V tomto případě nevyužívá společnost žádné formy externího financování a nakupuje majetek v dané ceně přímo u dodavatele za předem smlouvenou cenu. V okamžiku předání finanční částky,

hotově nebo převodem na účet a následným předáním nakupovaného statku se společnost stává majitelem daného statku a ten je zařazen do aktiv společnosti a řádně odepisován. Přímý nákup není v případě nákupu nákladních vozidel příliš využíván. Společnost by musela disponovat relativně velkým množstvím volných finančních prostředků. Výhodou však je, že do ceny vozidla se nepromítají žádné úroky a další poplatky spjaté s následujícími možnostmi (6, 7, 8).

1.4.2 Úvěr

Úvěr je vyjádření vztahu mezi věřitelem a dlužníkem. V tomto vztahu věřitel poskytuje finanční prostředky dlužníkovi, kterým je dopravní společnost za předem stanovených podmínek. Dopravní společnost tak získá peněžní prostředky pro nákup nových vozidel, které následně využije stejně jako při přímém nákupu. Úvěr je následně splácen v pravidelných splátkách. Celková výše splátky je tvořena úmorem dluhu a úrokem, který je z toho dluhu vypočítáván. Úrok je pak nákladem vynaloženým k získání úvěru (6, 8).

Výhodou úvěru je přímé vlastnictví nových vozidel, dopravní společnost může s majetkem hospodařit, sama se rozhodnout, jak dlouho bude vozidlo využívat, a při opotřebení ho může následně prodat. Nevýhodou úvěru je, jak bylo zmíněno výše, že pořizovací cena vozidla je zvýšena o úroky.

1.4.3 Leasing

Leasing je specifickým typem finančního zdroje, protože nemá charakter cizích ani vlastních zdrojů. Při leasingu společnost nezíská finanční prostředky, ale získá potřebnou techniku. Firma techniku nevlastní, ale má ji pouze v pronájmu, firma je tedy nájemce a platí za pronájem splátky z celkové kupní ceny. Výše splátky je složena z marže pro leasingovou společnost a části z celkové kupní ceny (6).

Leasing je většinou záležitostí tří stran. Jedná se výrobce, leasingovou společnost a o nájemce. Mezi těmito třemi stranami vzniká několik smluv, první smlouva vzniká mezi výrobcem techniky a leasingovou společností - tato smlouva se nazývá kupní. Další smlouva, která se při leasingu uzavírá, je nájemní smlouva. Tu uzavírá nájemce s leasingovou společností. Existuje několik možností, jak může být po skončení leasingu naloženo s technikou. První možností, jak může být s majetkem naloženo, je vrácení vozidla leasingové společnosti. Druhou možností je prodloužení leasingové smlouvy, kde se mohou upravit

podmínky ve smlouvě. Poslední možností je koupě techniky od leasingové společnosti do vlastnictví společnosti, která ji měla v pronájmu.

Rozlišují se dva základní druhy leasingu finanční a operativní leasing.

Finanční leasing

Pro finanční leasing platí, že je dlouhodobý. Leasingová společnost při něm neposkytuje servisní služby a v průběhu doby, na kterou je sjednaný, ho obvykle nelze vypovědět. Leasing se buď skládá z akontace, pravidelných měsíčních splátek a následné odkupní ceny nebo je odkupní cena nulová, rozpočtená do předchozích splátek (6).

Operativní leasing

Operativní leasing se někdy nazývá provozní leasing. Rozdíl oproti finančnímu leasingu je v tom, že se sjednává na kratší dobu, minimálně na 12 měsíců a maximálně na 60 měsíců. Vzhledem k tomu, že obvyklá doba provozování nákladního vozidla se pohybuje okolo pěti let, je i tento způsob financování obvykle využíván. Při sjednávání operativního leasingu se předem určí doba a cena za pronájem (6). Rozlišujeme dva typy operativního leasingu:

Prvním typem je základní operativní leasing. Pro tento typ platí, že jsou k němu vázány pouze položky, které jsou určeny ze zákona. Jedná se o silniční daň, dále pojištění odpovědnosti za újmu způsobenou provozem vozidla a poplatky za rádio ve vozidle (6). Po skončení smlouvy si může pronajímatel vybrat z více variant. První možností je prodloužení smlouvy, v tomto případě je vozidlo nahrazeno obvykle nově vyrobeným kusem odpovídajícím předchozímu. Další možností je odkup původního vozidla anebo ukončení smlouvy.

Druhým typem operativního leasingu je full servis leasing. Jeho základem je základní operativní leasing, který je doplněn o další služby. Jedná se o služby pojištění odpovědnosti za újmu způsobenou provozem vozidla, havarijní pojištění a veškeré servisní náklady spojené s provozováním vozidla. Tato varianta je obvykle nejnákladnější, dopravce je ale kryt před nečekanými poruchami a vysokými výdaji při neočekávaných poruchách vozidla. Obvykle je součástí kontraktu i poskytnutí náhradního vozidla. Dopravce má tak jistotu, že nepřeruší materiálový tok svých zákazníků a nebude tak postižen případnými sankcemi z prodlení (6).

1.5 Postup schvalování obnovy vozidel

Obnova vozidel je neustále se opakující proces, který se v žádné zdravé dopravní společnosti nesmí nikdy zastavit. V takovém případě by totiž docházelo ke stárnutí vozového parku, zvyšování servisních nákladů, zhoršení pracovního prostředí řidičů, atd. Ve společnosti C.S.CARGO a.s. tedy dochází k pravidelným schůzkám vedoucího technického oddělení, vedoucího dopravního úseku vlastních vozidel a vedoucího nákupu, kde je reportován současný stav vozidel, jejich stáří, poruchy a celkové náklady spjaté s jejich provozováním. V případě, že se jedná o vozidla v majetku společnosti, sleduje se tzv. bod zlomu, tedy bod, ve kterém se nevyplatí do vozidla dále investovat a je lepší jej vyměnit za nové. U vozidel v nájmu se sleduje, kdy končí jednotlivé smlouvy a rozhoduje se, zda je vhodné dané vozidlo odkoupit nebo opět vyměnit za nové (2).

V momentě, kdy je rozhodnuto o výměně vozidla za nové je nutné dále řešit celkovou strukturu vozového parku. Tedy zda není ve společnosti např. zvýšená poptávka po konkrétním typu vozidla a zda není např. vhodné zaměnit návěsovou soupravu za velkoobjemovou přívěsovou soupravu a naopak. Toto obvykle záleží na struktuře sjednaných dlouhodobých projektů i aktuálních potřeb trhu. Vozidla jsou následně měněna vždy v balících. Jestliže stáří vozidel nemá přesáhnout 6 až 7 let, je nutné každý rok vyměnit cca šestinu vozového parku, což činí při současném počtu vozidel cca 65 ks techniky. V případě této bakalářské práce se jedná o návrh obnovy vozového parku v rozsahu 12 návěsových souprav a 8 velkoobjemových souprav. Tato vozidla jsou ročník výroby 2012 a 2013, kilometrický proběh vozidel se pohybuje mezi 850 000 a 1 000 000 kilometrů (2). Vozidla jsou obměňována jako aktuálně nejstarší ve flotile společnosti C.S.CARGO a.s.

Zvláštním případem nákupu dopravní techniky, který nelze považovat za obnovu vozového parku je nákup speciálních vozidel pro zákaznické projekty, v minulosti se jednalo např. o vozidla pro rozvážku tankového piva nebo speciální soupravy pro distribuci manipulační techniky. V některých případech se také kupuje vozidlo určité značky na míru danému řidiči jako zvláštní způsob odměny za dlouhodobou spolupráci s firmou.

2 NÁVRHY ZLEPŠENÍ V OBLASTI VOZOVÉHO PARKU

V této kapitole se autor zaměřuje na výběr nových motorových vozidel na základě porovnání jednotlivých nabídek z hlediska výše uvedených nákladů. V rámci řešení je také pozornost věnována prvkům nadstandardní výbavy, které mají vliv nejen na snižování nákladů na provoz vozidel, ale také na zvýšení komfortu řidiče. Hodnocení jednotlivých parametrů bude zpracováno v rámci multikriteriální analýzy, která na základě zjištěných dat vybere ideální nabídku.

2.1 Multikriteriální analýza

Vzhledem k tomu, že výběr správných vozidel závisí na větším množství sledovatelných faktorů, rozhodl se autor přistoupit k hodnocení jednotlivých alternativ pomocí multikriteriální analýzy (9).

Mezi sledovaná kritéria jsou zařazeny následující prvky:

- pořizovací náklady
- pojištění
- spotřeba pohonných hmot
- servisní náklady
- komfort vozidla
- výkon motoru

Konkrétní hodnoty jednotlivých prvků v případě finančních částek a hodnot spotřeby PHM nelze v této práci uvést, a to vzhledem k jejich citlivosti; u některých vozidel ve výběru se jedná o skutečná data získaná během provozu. Konkrétní údaje budou nahrazeny prostým pořadím od nejnižší k nejvyššímu, pokud se jedná o kritérium minimalizační případně naopak, pokud se jedná o kritérium maximalizační. Metoda pořadí bude pro kontinuitu celého výpočtu zvolena i u všech veřejně dostupných položek. Jednotlivá kritéria mají přidělenou váhu, ta se odvíjí od celkového vlivu na rozhodování při pořizování nových vozidel (9). Váhy kritérií jsou stanoveny v tabulce č. 6.

Tabulka 6 – Váhy kritérií multikriteriální analýzy

Kritérium	Váha
Pořizovací cena	23
Pojištění	7
Spotřeba PHM	56
Servisní náklady	14
Komfort	5
Výkon	5

Zdroj: autor, na podkladě (8)

Kritéria, která se vážou k peněžním výdajům jsou zastoupena v poměrech, ve kterých jsou ve skutečnosti tyto výdaje generovány při provozování vozidel. Tato data vychází z tabulky č. 5 a jsou od nich odečteny náklady dříve označené jako konstantní. Ostatní sledované náklady jsou rozděleny v rámci spektra 100 % (9). Položky Komfort a Výkon jsou doplňkovými kritérii a jsou relativně subjektivní záležitostmi každého jednotlivce, proto mají přiřazenou nejnižší váhu, 5 bodů. Hodnocení těchto kritérií však proběhne na základě měřitelných hodnot.

2.2 Typ a výbava vozidla

Značka vozidla, typ kabiny, příplatková výbava a výkon motoru zásadně ovlivňují celkové pořizovací náklady vozidla. Obvyklá nabídka na dodání vozidla se sestává ze základní ceny popávaného provedení a volitelných příplatků. Tyto příplatky se netýkají pouze komfortní a elektronické výbavy vozidla, nýbrž i různých výkonových variant motoru a celkové velikosti kabiny. Ve společnosti C.S.CARGO a.s. se výbava, výkon motoru a velikost kabiny nerozlišuje podle druhu vozidla, tedy jestli se jedná o tahač návěsů nebo vozidlo velkoobjemové soupravy, proto není nutné mezi těmito vozidly dále rozlišovat při výběru specifikace kromě typu podvozku. Základní specifikace pro popávku je koncipována takto:

- Nákladní vozidlo pro dálkovou přepravu se sníženým podvozkem s ložnou výškou nákladové plochy nástavby/návěsu max. 1 000 mm. Výkon motoru min. 294 kW/400 HP, max. 338 kW/460 HP, převodovka automatická, min. 12stupňová. Kabina spací se dvěma lůžky vybavená klimatizací. Minimální výška nad krytem motoru/mezi sedadly 1850 mm. Barva kabiny bílá, základní.
- Podvozek tahače v konfiguraci 4x2, celková hmotnost vozidla 18 tun.

- Podvozek nákladního automobilu 6x2-2, tedy třinápravový nákladní automobil s hnanou střední nápravou a vlečnou třetí nápravou, celková hmotnost vozidla 25 tun.

Z interního rozhodnutí společnosti mimo jiné vyplývá, že na dodání nových vozidel do vozového parku se mohou podílet pouze značky, které jsou již ve flotile zastoupeny. Jedná se o dlouhodobý přístup opírající se o zkušenosti se servisem vozidel, prověřeným financováním a především rozsáhlou servisní sítí té které značky, která musí vždy pokrývat všechny státy, ve kterých C.S.CARGO a.s. svými vozidly operuje (2). Výběr se tedy sužuje na vozidla značek DAF, MAN, Mercedes Benz, Scania a Volvo. I tak se ovšem jedná o pestré škálu možností konfigurace vozidel, jež nejlépe shrnuje tabulka č. 7, která popisuje typy jednotlivých kabin a motorizace vozidel, která odpovídají zadání.

Tabulka 7 – Specifikace vozidel odpovídajících zadaným podmínkám

Výrobce	Model	Dostupné motorizace (výkon v HP)	Typ kabiny	Výška nad krytem motoru/mezi sedadly v mm
DAF	XF	430, 450	Super Space Cab	2 105
MAN	TGX	400, 420, 460	XXL	2 030
Mercedes Benz	Actros	420, 460	GigaSpace L	2 130
			BigSpace L	1 990
			StreamSpace L	1 970
Scania	R	410, 450	R-spací kabina – Highline	1 915
	S		S-spací kabina – Normální střecha	1 850
			S-spací kabina – Highline	2 070
Volvo	FH	420, 460	Globetrotter	1 960
			Globetrotter XL	2 110

Zdroj: autor, na podkladě (10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19,20,21, 22)

Z tabulky vyplývá, že celkově se jedná o 21 základních variant kombinací typu kabiny a výkonu motoru, které budou dále podrobeny další zkoumání a vzájemnému hodnocení. V následujících oddílech budou popsána jednotlivá hodnotící kritéria a celkový souhrn hodnocení nabízených variant.

2.3 Pořizovací cena

Pořizovací cenou vozidla rozumíme celkovou cenu vozidla včetně všech nutných předprodejních a poprodejních služeb, příplatkové výbavy, případně vyjednaných slev a dalších (2). Cena není dělena na jednotlivé leasingové splátky z důvodu podobných podmínek mezi jednotlivými poskytovateli finančních služeb. V některých případech mají dealeři nákladních vozidel možnost vlastního financování vozidel, v jiných je nutná spolupráce s externími poskytovateli.

Pořizovací cenu vozidla ovlivňuje především specifikace hnacího ústrojí, mj. výkon motoru, velikost osazené kabiny a prvky příplatkové výbavy. Vzhledem k tomu, že cílem je vždy minimalizace celkových nákladů, omezuje se specifikace poptávaných vozidel vždy jen na určitou výbavu kabiny bez dalších příplatkových prvků. Jedná se především o xenonové světlomety s denním svícením, nezávislou klimatizaci a interiérovou lednici. Integrovaná navigace není součástí nabídky, protože každé nové vozidlo je osazeno systémem Echotrack, součástí, kterého je i GPS navigace (2).

Výše uvedená výbava však může být nainstalována do různých kabin i v rámci nabídky od jednoho výrobce, v případě Mercedesu Benz přichází dle zadaných parametrů do úvahy dokonce 3 různé typy kabin, v případě Scanie a Volva pak dva druhy kabiny, u Scanie ještě na dvou různých podvozcích. Z těchto rozdílů mezi kabinami obvykle profitují řidiči – čím vyšší verze kabiny, tím více je zde prostoru pro řidiče. Se zvětšujícími se kabinami roste i celková cena vozu. A podobné je to s cenou i v případě jednotlivých výkonových variant vozidel (10). Např. cena tahače Scania R Highline v nejsilnější nabízené variantě, tedy 730 koňských sil, je o 22 % vyšší než za provedení o výkonu 450 HP.

Koncové ceny vozidel nejsou v této práci uvedeny vzhledem k citlivosti dat. V tabulce č. 8, kde je uvedeno hodnocení pořadí jednotlivých variant vozidel z hlediska pořizovacích nákladů, porovnáváme ceny za specifikaci tahače, v případě třinápravového podvozku lze uvažovat ceny podobně odstupňované, celková cena je však vyšší. Rozdíly mezi tahačem a podvozkem jsou prakticky konstantní napříč všemi výrobci, pohybují se zhruba kolem 12% navýšení oproti nejnižším cenám tahačů. Z tohoto srovnání vyplývá, že nejlevnější variantou je DAF XF Super Space Cab o výkonu 430 HP. Na opačném konci pořadí se nachází Mercedes Benz Actros s kabinou GigaSpace L a motorem o výkonu 460 HP (12, 22). Porovnání cen uvedené v této tabulce je platné pouze v období poptávky ze strany společnosti

C.S.CARGO a.s., obvykle dovozce garantuje cenu po dobu 2-3 měsíců. Nabídka závisí také na délce vzájemné spolupráce, počtu dříve odebraných vozidel, platební morálce klienta, ale třeba také na aktuální výrobní kapacitě výrobce. Nabídka je vždy individuální a jako taková je i často přísně utajovaná.

2.4 Pojištění

Jak bylo uvedeno výše, pojištění se projevuje v celkových nákladech na provoz vozidla podílem cca 4 %. Vzhledem k velikosti společnosti využívá C.S.CARGO a.s. služeb makléřské společnosti, která zajišťuje služby pojištění na veškerý movitý i nemovitý majetek. V případě motorových vozidel se jedná především o pojištění odpovědností za újmu způsobenou provozem vozidla, častěji označované jako povinné ručení a havarijní pojištění.

Pojištění odpovědnosti z provozu vozidla se odvíjí od objemu motoru, celkové hmotnosti vozidla, výkonu motoru a roku výroby. Vzhledem k tomu, že vozidla ve výše uvedeném výběru spadají kromě výkonu motoru do stejných kategorií, nevyskytují se zde žádné zásadní rozdíly, které by ovlivňovaly výrazně celkové náklady na provozování vozidel.

Havarijní pojištění nákladních vozidel se odvíjí od podobných parametrů jako pojištění odpovědnosti z provozu vozidla. Výši pojistného však ovlivňuje také pořizovací cena vozidla, a to přímou úměrou, tedy čím vyšší cena pořízení, tím vyšší je i cena pojištění. Hodnocení pojištění je tak přímo úměrné pořizovací ceně a je tak uvedeno v tabulce č. 8.

2.5 Náklady na pohonné hmoty

Jak bylo již uvedeno dříve spotřeba pohonných hmot má největší procentuální zastoupení v případě celkových nákladů na provozování nákladního vozidla. Dle předchozích propočtů se jedná o zhruba 32 % veškerých nákladů a cca 56 % nákladů sledovaných v této práci, tedy plně spjatých s vozidlem (2). Z tohoto vyplývá že i nepatrné rozdíly ve spotřebě mezi jednotlivými vozidly mohou být naprosto zásadní při sledování celkových nákladů na provozování vozidel.

Při hodnocení kritéria nákladů na PHM vychází autor ze dvou různých zdrojů. Prvním jsou ověřené údaje o spotřebě vozidel ve vlastním vozovém parku společnosti C.S.CARGO a.s. Druhým zdrojem jsou pak deklarované spotřeby uváděné výrobcí vozidel. Mezi deklarovanými a skutečnými daty bývá obvykle rozdíl, který by vozidla prověřená provozem znevýhodňoval.

Proto jsou vozidla, která mají neproověřenou spotřebu, jejichž hodnocení se zakládá pouze na údajích výrobce znevýhodněna v pořadí o jednu pozici tak, aby byl tento nesoulad alespoň zčásti potlačen. Obvykle také platí, že čím větší kabina, tím je spotřeba PHM vyšší. Je to způsobeno především tím, že větší kabina má také větší čelní plochu a k horní hraně návěsu či nástavby ve výšce 4 metry nestoupají postupně spojlerky a v prakticky celé výšce je téměř kolmá čelní stěna kabiny. Větší kabina má i vyšší hmotnost která také negativně ovlivňuje spotřebu. Jako neúspěšnější varianta se jeví Scania S 410 Normal, nejhoršího výsledku dosahuje DAF XF Super Space Cab 450.

V momentě, kdy zohledníme, zda jsou podobná vozidla již nasazena ve fleetu C.S.CARGO a.s. či nikoliv, dochází k pohoršení hodnocení všech vozidel značky Scania a Mercedes Benz. Jak bylo uvedeno výše, vozidla těchto značek jsou ve vozovém parku zastoupena vysokou měrou, avšak v aktuální nabídce již tato vozidla nefigurují a výrobci jej nabízí v úplně nové nebo výrazně modernizované podobě, kdy došlo i k velkým úpravám v rámci hnacího ústrojí (2).

2.6 Servisní náklady

Servisní náklady vozidla autor uvažuje jako celkové průměrné náklady vynaložené na provozování vozidel po dobu jejich užívání, to je plánovaných 6 let. Tyto náklady se skládají z těchto položek:

- Náklady na pravidelné servisní prohlídky
- Náklady na běžný servis nad rámec servisních prohlídek
- Mimořádné opravy včetně zahraničních výjezdů
- Generální opravy vozidel

Náklady na pravidelné servisní prohlídky lze čerpat ze servisního plánu vozidel, který je včetně přibližných cen těchto úkonů na vyžádání součástí nabídky vozidla. Ostatní položky jsou pak odhadovány hlavním technikem vozového parku a manažerem AUV. Při tomto odhadu se vychází ze servisní historie současných i minulých vozidel. Oddělení Controllingu zkoumá vývoj těchto nákladů v čase především v rámci jednotlivých výrobců. Smyslem této práce, ale není popsat mechaniku tohoto výpočtu vzhledem ke komplexnosti zkoumaných dat a délce sledovaného období (2). V tomto případě autor pracuje s obdrženými daty. Do běžného servisu nad rámec servisních prohlídek můžeme zařadit např. často praskající žárovky světlometů. Mimořádné opravy jsou pak sledovány v případě, kdy se vozidlo neplánovaně zkrátka „zastaví“

na cestě. Generální opravy nejsou tak časté, ale můžou se vyskytnout i v rámci sledovaného životního cyklu pro nadměrné opotřebení některých částí vozidla. Ve sledovaných servisních nákladech nejsou zohledněny servisní náklady spojené s opravami vozidel, kdy bylo poškození zaviněno řidičem vozidla nebo třetí osobou. Mezi tyto incidenty lze zahrnout především náklady spojené s dopravními nehodami.

Pořadí v rámci multikriteriální analýzy je rozděleno pouze podle značek, nikoliv konkrétních modelů vozidel. Motory v modelech od stejného výrobce mají většinou stejný základ, výkon je nastaven především softwarově, velikost kabiny servisní náklady neovlivňuje. Nejvíce servisních nákladů v přepočtu na jedno vozidlo je aktuálně vynakládáno na vozidla značky Volvo. Dle hlavního technika vozového parku společnosti C.S.CARGO a.s. je to dáno především tím, že značkový servis tohoto výrobce patří mezi dražší. Zajímavostí je, že v minulosti bylo v rámci servisu C.S.CARGO a.s. v Jičíně i autorizované servisní středisko Volvo. V poslední generaci modelu Volvo FH byly také chyby v elektroinstalaci, kdy při stání vozidla v rámci několika dnů docházelo k prudkému poklesu napětí na bateriích a vozidlo pak nebylo možné nastartovat. Naopak servisně nejméně nákladnými jsou vozidla značky MAN. Historie jejich používání není tak dlouhá, v průběhu období se však nevyskytly ani žádné fatální a opakující se závady a autorizovaný servis je poměrně levný (2).

Tabulka 8 – Hodnocení vozidel z hlediska vynaložených nákladů na pořízení vozidel, pojištění, pohonné hmoty a servisní úkony

Model	Pořadí pořizovací cena/ pojištění	Pořadí spotřeba	Spotřeba ověřena provozem	Konečné pořadí spotřeba	Pořadí servisní náklady
DAF XF Super Space CAB 430	1	19	Ano	19	3
DAF XF Super Space CAB 450	6	21	Ano	21	3
MAN TGX XXL 400	3	7	Ne	8	1
MAN TGX XXL 420	9	5	Ano	5	1
MAN TGX XXL 460	17	13	Ano	13	1
Mercedes Benz Actros GigaSpace L 420	20	18	Ne	19	2
Mercedes Benz Actros GigaSpace L 460	21	20	Ne	21	2
Mercedes Benz Actros BigSpace L 420	16	12	Ne	13	2
Mercedes Benz Actros BigSpace L 460	19	17	Ne	18	2
Mercedes Benz Actros StreamSpace L 420	8	3	Ne	4	2
Mercedes Benz Actros StreamSpace L 460	13	11	Ne	12	2
Scania R 410 Highline	3	2	Ne	3	4
Scania R 450 Highline	11	8	Ne	9	4
Scania S 410 Normal	5	1	Ne	2	4
Scania S 450 Normal	14	5	Ne	6	4
Scania S 410 Highline	12	4	Ne	5	4
Scania S 450 Highline	18	15	Ne	16	4
Volvo FH 420 Globetrotter	2	8	Ano	8	5
Volvo FH 460 Globetrotter	10	13	Ano	13	5
Volvo FH 420 Globetrotter XL	7	10	Ano	10	5
Volvo FH 460 Globetrotter XL	15	16	Ano	16	5

Zdroj: autor, na podkladě (2)

2.7 Komfort

Pro komfort vozidla je hlavním hodnotícím kritériem průchozí výška kabiny nad krytem motoru, případně mezi sedadly, pokud se jedná o kabinu s rovnou podlahou. Tento parametr má hlavní vliv na možnost pohybu řidiče v kabině, s rostoucí výškou kabiny obvykle přibývá i objem úložných schránek, které jsou v kabině umístěny. Z hlediska komfortu lze považovat za výhodu kabinu s rovnou podlahou, tedy kabinu, do které nijak nezasahuje kryt motoru a je

plně průchozí bez jakéhokoliv schodu. Např. kabina Mercedes Benz Actros GigaSpace L má největší vnitřní výšku a zároveň rovnou podlahu. Podobnou vnitřní výšku kabiny nabízí i Volvo FH Globetrotter XL, avšak zde je přítomen uvnitř kabiny schod na kryt motoru ve střední části. Rovnou plochu v kabině nabízí také kabiny na podvozku Scania S. Hodnocení kritéria komfort proběhlo ve dvou krocích. V prvním autor porovnal vnitřní výšku kabiny měřenou mezi sedadly řidiče a spolujezdce. Na základě tohoto rozměru bylo určeno pořadí variant, kdy nejvyšší hodnota je hodnocena jako nejlepší, kritérium je tedy maximalizační. Ve druhé fázi se hodnotí členitost podlahy kabiny, v případě, že má kabina rovnou podlahu bez schodu na kryt motoru je od pořadí kabiny odečteno jedno místo, ostatním variantám jejich umístění zůstává. Nejvyšší kabinou ve výběru je, jak je uvedeno výše, Mercedes Benz Actros GigaSpace L. Tato kabina zůstává na prvním místě bez odečtu umístění. Nejnižší hodnocenými jsou kabiny Scania R Highline a S Normal. Hodnocení komfortu jednotlivých kabin je zaznamenáno v tabulce č. 9.

2.8 Výkon

Výkon motoru ovlivňuje celkové jízdní vlastnosti vozidla. Obzvláště společnosti, které svůj vozový park vytěžují až na hranici zákonného maxima, např. v přepravě hutního materiálu a těžkých kovových konstrukcí všeobecně společnosti přistupují k nakupování vozidel osazených silnějšími motorizacemi. Silnější motor je totiž obvykle rychlejší ve stoupáních, resp. dokáže déle udržet maximální rychlost danou omezovačem a vozidlo je i obratnější při předjíždění pomalu jedoucích vozidel, např. zemědělské techniky. Výkon motoru má samozřejmě vliv i na spotřebu paliva. Ne vždy však platí přímá úměra mezi výkonem motoru a spotřebou paliva. V některých případech má vyšší výkon pozitivní vliv na spotřebu, především v kopcovitých trasách při plném zatížení. Vyšší výkon také propůjčuje flotile takových vozidel jistou prestiž a podobně to následně funguje i mezi řidiči. Může to mít pozitivní marketingový vliv např. při hledání nových řidičů. Struktura ložení vozidel ve společnosti C.S.CARGO a.s. je však různorodá a obvykle nedosahuje maximálních zákonných limitů. Proto zde nejsou na výkon motoru kladeny až takové nároky. Vzhledem k tomu je v této analýze výkon motoru spíše doplňkovým kritériem s váhou 5. Hodnocení vozidel z hlediska výkonu se nachází v tabulce č 9.

Tabulka 9 – Hodnocení vozidel z hlediska komfortu a výkonu motoru

Model	Výška interiéru v mm	Pořadí Komfort	Rovná podlaha	Konečné pořadí Komfort	Výkon v HP	Konečné pořadí Výkon
DAF XF Super Space CAB 430	2105	3	ne	3	430	3
DAF XF Super Space CAB 450	2105	3	ne	3	450	2
MAN TGX XXL 400	2030	5	ne	5	400	6
MAN TGX XXL 420	2030	5	ne	5	420	4
MAN TGX XXL 460	2030	5	ne	5	460	1
Mercedes Benz Actros GigaSpace L 420	2130	1	ano	1	420	4
Mercedes Benz Actros GigaSpace L 460	2130	1	ano	1	460	1
Mercedes Benz Actros BigSpace L 420	1990	6	ano	5	420	4
Mercedes Benz Actros BigSpace L 460	1990	6	ano	5	460	1
Mercedes Benz Actros StreamSpace L 420	1970	7	ne	7	420	4
Mercedes Benz Actros StreamSpace L 460	1970	7	ne	7	460	1
Scania R 410 Highline	1915	9	ne	9	410	5
Scania R 450 Highline	1915	9	ne	9	450	2
Scania S 410 Normal	1850	10	ano	9	410	5
Scania S 450 Normal	1850	10	ano	9	450	2
Scania S 410 Highline	2070	4	ano	3	410	5
Scania S 450 Highline	2070	4	ano	3	450	2
Volvo FH 420 Globetrotter	1960	8	ne	8	420	4
Volvo FH 460 Globetrotter	1960	8	ne	8	460	1
Volvo FH 420 Globetrotter XL	2110	2	ne	2	420	4
Volvo FH 460 Globetrotter XL	2110	2	ne	2	460	1

Zdroj: autor, na podkladě (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22)

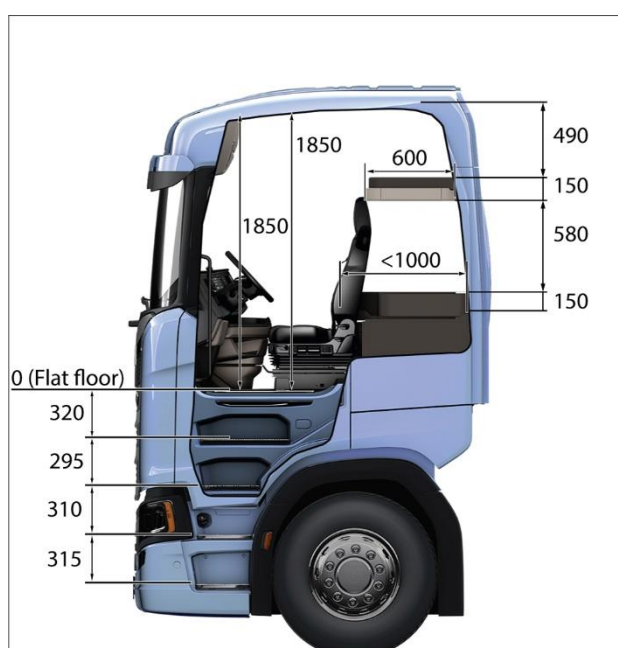
2.9 Výsledek multikriteriální analýzy

Výše uvedená data v tabulkách č. 8 a č. 9 byla sloučena do výpočetního vzorce multikriteriální analýzy dle vah jednotlivých kritérií. Tato tabulka s propočtem multikriteriální analýzy je vzhledem ke svému rozsahu uvedena jako příloha A. I vzhledem k vahám je jasné, že maximální důraz se klade především na spotřebu PHM a pořizovací cenu vozidla.

Výsledkem analýzy je doporučení modernizace vozového parku nákupem vozidel, která jsou vyhodnocena jako tři nejvýhodnější, řazeno sestupně od nejlepšího:

- Scania S 410 Normal
- Scania R 410 Highline
- Mercedes Benz Actros StreamSpace L 420

Autor tedy navrhuje rozložit modernizaci požadovaných 20 kusů motorových vozidel mezi značky Mercedes Benz a Scania. Toto odpovídá i zákaznickému portfoliu, kdy například společnosti z koncernu Volkswagen upřednostňují, když dopravci používají vozidla jejich koncernových značek, tedy MAN a Scania. Mercedes Benz naopak výsledkem analýzy potvrzuje důvod, proč je v aktuální flotile vozidel nejrozšířenější. V případě Scanie jsou k dispozici dvě různé kabiny, přičemž řada S i v případě provedení verze kabiny Normal je brána jako vyšší standard. Proto autor doporučuje nákup osmi vozidel Mercedes Benz, osmi vozidel Scania řady R a čtyř vozidel Scania řady S. Tato čtyři vozidla pak rozdělit mezi vytipované řidiče, kteří jsou buď dlouhodobými zaměstnanci firmy nebo dosahují nadprůměrných výsledků v porovnání s ostatními. Vozidla navrhovaná k odběru po 8 kusech navrhuje autor rozdělit rovnoměrně mezi tahače a podvozky pro vozidlo s valníkovou nástavbou. Náčrt kabiny vozidla Scania S 410 Normal včetně vnitřních rozměrů je na obrázku č. 4.



Zdroj: autor, na podkladě (10)

Obrázek 4 – Náčrt kabiny Scania S 410 Normal

Z nabízených variant se na předních příčkách umisťují vozidla s nižším výkonem a menšími kabinami. Jak bylo již uvedeno výše, vyšší výkon motoru má obvykle negativní vliv na spotřebu, navíc s vyšším výkonem stoupá i pořizovací cena vozidla. Stejně je to i v případě velikosti kabiny. Proto se do výběru dostávají spíše základní verze daných modelů. Za pozornost také stojí, že ve finálním výběru jsou vozidla s neověřenou spotřebou, přestože byla tato vozidla znevýhodněna o jednu příčku pořadí. Otázkou zůstává zapojení kritérií komfortu a výkonu vozidla. Tato kritéria nejsou nákladovými kritérii, a proto nemají autorem ani současným zaměřením podniku určenou takovou váhu, aby byl tímto kritériem výrazně ovlivněn celý rozhodovací proces. Případná změna v tomto ohledu nemůže přinést žádné striktně měřitelné změny, vždy by došlo k navýšení nákladů. Vylepšení komfortu řidiče by mohlo teoreticky přinést menší fluktuaci zaměstnanců, ke snížení mezd by to však pravděpodobně nevedlo. Tento problém by bylo vhodné řešit samostatnou prací, především dotazníkovým výzkumem mezi řidiči a dalším zkoumáním nákladovosti těchto kroků.

2.10 Využití moderních technických prostředků pro snižování nákladů

Vzhledem k tomu, že spotřeba PHM je základním činitelem, který ovlivňuje nákladovou složku silniční nákladní dopravy, snaží se i výrobci dopravní techniky připravovat různá řešení, která mají pozitivní vliv na snižování těchto nákladů. Toho lze dosáhnout i prostřednictvím různým příplatkových prvků výbavy, která nebyla zahrnuta v základní nabídce dle specifikace z kapitoly 2.2. Tyto prvky jsou jak elektronické, tak mechanické. Některé systémy vozidla jsou součástí základní výbavy vozidla a není nutné za ně dále připlácet. Jedná se např. o systém Scania Ecolution, který výrobce popisuje jako kombinaci technických řešení vozidla s neustálou kontrolou optimálního nastavení techniky, školení řidičů a vyspělé telematiky (11). MAN má ve svých vozidlech označených jako EfficientLine 3 instalovány balíčky MAN EfficientRoll a MAN EfficientCruise což je kombinace odpojování volnoběžky motoru v momentě, kdy není motor zatížen a prediktivního tempomatu (23, 24).

Další výrobci nabízejí různá řešení podobná řešení, ale i další nadstandardní prvky. Autor navrhuje dále se zaměřit na dvě další technologie:

- Mercedes Benz MirrorCam (25, 27)
- Volvo Reloaded (28)

2.10.1 Mercedes Benz MirrorCam

Snížení spotřeby u vozidel Mercedes Benz Actros s technologií MirrorCam je především mechanickou záležitostí. Jedná se o nahrazení klasických zpětných zrcátek modulem se zpětnou kamerou, která obraz zobrazuje na displejích ty jsou umístěny uvnitř vozu na sloupcích kabiny. Klasická zpětná zrcátka značně přesahují jinak kompaktní obrys kabiny a většina výrobců se snaží na tomto poli přijít s různými řešeními, co se týče jejich tvaru apod. MirrorCam oproti standardním zrcátkům zabírají méně plochy a výrobce slibuje snížení spotřeby paliva až o 1,5 % oproti vozidlu se standardními zrcátky (27). Vzhled MirrorCam je ilustrován obrázkem č. 5. Tento prvek je volitelnou výbavou vozidla bez příplatku.



Zdroj: autor, na podkladě (28)

Obrázek 5 – Zpětná zrcátka MirrorCam Mercedes Benz

2.10.2 Volvo Reloaded

Volvo přistoupilo v rámci balíčku Reloaded k výraznějším změnám v pohonném ústrojí v mechanické i softwarové podobě. Základem tohoto příplatkového prvku je systém I-See ve své poslední generaci a odlehčená zadní náprava. Systém I-See je adaptivní prediktivní tempomat, který sleduje okolní provoz a zároveň využívá topografických informací o profilu trasy. Tyto informace software čerpá z dat, která si vozidlo ukládá do vlastní paměti po projetí daného úseku a také z online cloudu, kam ukládají data další vozidla Volvo vybavená tímto systémem. I-See spolupracuje mimo jiné s automatickou převodovkou a např. v případě, kdy se vozidlo blíží ke konci stoupání a motoru pomalu klesají otáčky pod optimální pásmo, systém zabrání podřazení, protože vypočítává, že na daný převodový stupeň se vozidlo přes sedlo stoupání dostane bez podřazení. Podřazení ve stoupání krátce před úvratí by přineslo snížení

rychlosti vozidla a také zvýšení spotřeby. Naopak v případě, že je vozidlo v klesání, na které ihned navazuje další stoupání, dovoluje systém krátkodobě zvýšit automaticky setrvačnou rychlost tak, aby v dalším kopci dojelo vozidlo bez použití maximálního výkonu dále. Odlehčená zadní náprava snižuje celkovou hmotnost vozidla, a tím snižuje spotřebu. Stejně tak optimalizovaná aerodynamika vozidla, která je také součástí tohoto řešení. Součástí je také školení řidičů, předplatné sledovacího systému Dynafleet, nové gelové baterie, pneumatiky s nízkým valivým odporem apod. Volvo proklamuje, že aplikací tohoto balíčku lze ušetřit až 10 % paliva (28). Vozidlo Volvo FH Reloaded je zobrazeno na obrázku č. 6.



Zdroj: autor, na podkladě (29)

Obrázek 6 – Volvo FH s paketem Reloaded

2.11 Úprava výpočtu multikriteriální analýzy

V rámci úpravy základního výpočtu multikriteriální analýzy zařazuje autor do hodnocení výše uvedené systémy Mercedes Benz MirrorCam a Volvo Reloaded. Vzhledem k tomu, že MirrorCam je bezplatnou částí volitelné výbavy, má dopad pouze do snížení spotřeby PHM. Zde se výpočet drží uváděné úspory 1,5 %, protože se jedná o mechanický systém a vozidla jsou využívána k dálkové dopravě, kde u těchto aerodynamických prvků dochází k největším efektům. V případě balíčku Volvo Reloaded dochází ke změně hodnocení

vozidel v parametrech pořizovací cena a spotřeba PHM. Řešení Reloaded je součástí příplatků, které negativně ovlivňují celkové pořizovací náklady. Autor do snížení spotřeby promítá 5 % procent z uváděných 10 %. Je to především proto, že součástí tohoto balíčku je i školení řidičů, kterým řidiči ve společnosti C.S.CARGO a.s. prochází a efekty této činnosti se již ve spotřebě projeví. I tak dochází ke změnám výsledků jednotlivých vozidel, jak ukazuje příloha B. Mezi trojici nejlepších patří nyní tyto vozy:

- Volvo FH 420 Globetrotter
- Scania S 410 Normal
- Mercedes Benz Actros StreamSpace L 420

Volvo umístěné na prvním místě dokáže v této analýze obhájit navýšení ceny za skutečnosti, že dojde ke snížení spotřeby PHM a odsunout tak na další pozice původně nejlépe hodnocená vozidla. Dodejme, že v první šestici se po zohlednění balíčku Reloaded vyskytují tři vozidla značky Volvo.

3 ZHODNOCENÍ PŘEDLOŽENÝCH NÁVRHŮ

Aby mohlo dojít ke zhodnocení výše uvedených návrhů, je nutné stanovit základní hodnotící kritérium. Tímto kritériem jsou v případě společnosti C.S.CARGO a.s. vynaložené náklady, tedy jen a pouze ekonomické faktory. Ačkoliv se může zdát, že základním faktorem by měla být logicky pořizovací cena vozidla, z dlouhodobého provozního hlediska je tato úvaha mylná. Fixní náklady totiž tvoří pouze část celkových provozních nákladů nákladního vozidla. Na druhé straně variabilní náklady jsou nejvíce ovlivněny spotřebou a cenou pohonných hmot, které jsou uvedeny tabulce č. 5, a proto je při pořizování nových vozidel spotřeba PHM klíčovou sledovanou hodnotou. Spotřeba PHM je ale velice citlivá a ovlivňuje ji velké množství faktorů, především:

- kopcovitost trasy
- zatížení jízdní soupravy nákladem
- jízdní styl řidiče
- technický stav vozidla včetně tlaku v pneumatikách
- povětrnostní podmínky

Vzhledem k tomu, že součástí návrhů jsou vozidla s neověřenou spotřebou v rámci standardního provozu je dle autora nutné nejdříve prohlášení jednotlivých prodejců a výrobců o spotřebě vozidel prověřit. U jednotlivých prodejců nákladních vozidel je obvykle možné vyžádat si testovací vozidlo do krátkodobého pronájmu a takové vozidlo pak zařadit do standardně organizovaných přeprav. Z tohoto hlediska je důležité dané testovací vozidlo nasadit ideálně na stálé projektové linky, kde funguje obvykle pouze omezený počet souprav a díky dlouhodobému fungování takového projektu je možné zde celkem přesně hodnotit spotřebu jednotlivých vozidel.

Důležité také je pokusit se pro testování získat vozidlo, které se co nejvíce podobá specifikaci, v jaké bude případně takové vozidlo zakoupeno. Jedná se především o motorizaci, typ kabiny a výšku točnice tahače nebo ložné plochy vozidla. Jestliže se tyto podmínky podaří splnit nic nebrání zařadit takové vozidlo do vytipovaného projektu. V tomto případě je jistě vhodné na testovací vozidlo přiřadit řidiče, který na daném projektu pravidelně jezdí. Pro účely testování zajisté nebude zapůjčené vozidlo vybaveno systémem Echotrack, kterým jsou standardně vybavena všechna vozidla společnosti C.S.CARGO a.s. a díky kterému je sledována spotřeba vozidel a další jízdní parametry. U zapůjčeného vozidla je tedy nutné postupovat při

sledování spotřeby vozidla dopočtem ze skutečně ujetých kilometrů a skutečně čerpaných litrů PHM. Na začátku testovacího období tak musí být nádrž vozidla dotankována do maximální míry naplnění, v průběhu testovacího období musí být sledován stav ujetých kilometrů a celkový počet čerpaných litrů paliva a na závěr období musí být nádrž opět dotankována do plného stavu. Vzorec (1) pro výpočet spotřeby je pak následující:

$$F_c = \frac{\sum f}{Dist_1 - Dist_0} * 100 \quad (1)$$

kde:

F_c ...Spotřeba paliva na 100 km

$\sum f$...Počet litrů PHM spotřebovaných ve sledovaném období

$Dist_1$...Počet ujetých kilometrů dle tachografu na konci sledovaného období

$Dist_0$... Počet ujetých kilometrů dle tachografu na začátku sledovaného období

Výsledek tohoto měření je třeba porovnat se spotřebou vozidel na stejném projektu ve stejném období, ale i s dlouhodobou spotřebou těchto vozidel. Pomocí těchto srovnání lze ověřit, zda jsou hodnoty slibované prodejcem reálné a jestli novější vozidla dosahují na obdobných trasách při stejném zatížení vozidla a stejném řidiči skutečné úspory oproti stávající flotile vozidel. Pokud se tyto hypotézy potvrdí, je možné přistoupit k přijetí uváděných spotřeb jako pravdivých, a tím k celkovému ekonomickému zhodnocení nákupu a provozování uvažovaných vozidel.

Výsledkem této práce není ověření skutečné spotřeby vozidel. Autor se vzhledem ke svému, především časovému, možnostem nemohl podobného testování zúčastnit, ani jej zorganizovat. Něco takového by bylo možné pouze v případě většího zapojení managementu společnosti C.S.CARGO a.s. a celkově delšího časového prostoru na podrobná zkoumání. Pro další postup tudíž autor přejímá data a dále s nimi pracuje v rámci zhodnocení vybraných vozidel.

Pro porovnání nákladů s výše navrhovanými vozidly byly vybrány další tři vzorky vozidel:

- vozidlo s nejnižší pořizovací cenou z uvedeného výběru, tedy DAF XF Super Space Cab 430,
- „průměrné vozidlo flotily“, tedy nspecifikované vozidlo s průměrnými hodnotami všech ukazatelů celé flotily společnosti C.S.CARGO a.s. a
- „nahrazované vozidlo“ jako průměr sledovaných hodnot 20 vozidel určených k obměně.

V rámci srovnání lze očekávat, že nahrazovaná vozidla budou v tomto zhodnocení nejhorší, nově vybraná vozidla by měla dosahovat nejlepších výsledků.

3.1 Využití vozidel základního návrhu

Základním návrhem autor rozumí vozidla vybraná na základě požadovaných parametrů společnosti bez využití moderních technických prostředků, tedy:

- Scania S 410 Normal
- Scania R 410 Highline
- Mercedes Benz Actros StreamSpace L 420

V rámci hodnocení uvažuje průměrný měsíční kilometrický proběh osazených jedním řidičem dle statistik C.S.CARGO a.s. a průměrnou cenu 1 l motorové nafty za 1. čtvrtletí roku 2019 31,13 Kč/l dle údajů Českého statistického úřadu (30). V tabulce č. 10 jsou uvedeny provozní náklady jednotlivých sledovaných vozidel v průběhu jejich plánovaného životního cyklu, tedy 60 měsíců. V těchto nákladech jsou zahrnuty tyto položky:

- pořízení vozidla a jeho pojištění
- spotřeba pohonných hmot
- servisní náklady

Ostatní náklady, např. mzda řidiče, náklady na pneumatiky a mýtné poplatky nejsou v tomto přehledu zahrnuty. Jak bylo již zmíněno výše, tyto položky nejsou ovlivněny výběrem toho konkrétního vozidla, a proto by u všech sledovaných vozidel byly shodné.

Z tabulky č. 10 mimo jiné vyplývá, že aktuálně nabízená vozidla převyšují míru úspory provozních nákladů nejenom vůči nahrazovaným vozidlům, ale také vůči průměru celé flotily.

Potvrzuje se tak, že výrobci dopravní techniky skutečně přichází s dalšími a dalšími technickými inovacemi nabízených vozidel tak, aby provozní náklady byly nižší než u minulých generací pohonných ústrojí či celých vozidel. Všechna tři vybraná vozidla dosahují v součtu nižších nákladů než ostatní vybrané vozy. Mercedes Benz Actros StreamSpace L 420, tedy nejhorší z doporučených vozidel, překonává v celkových provozních nákladech vozidlo s nejnižší nabízenou cenou DAF XF SuperSpace Cab 430. Rozdíl mezi těmito dvěma vozidly činí 41 209 Kč za 60 měsíců. Za nejlepšími vozidly dle analýzy: Scania R 410 Highline a Scania S 410 Normal zaostává Mercedes Benz Actros StreamSpace L 420 o 87 972 Kč, resp. 87 066 Kč v nákladech za 60 měsíců. Nicméně, tato dvě vozidla si mezi sebou vyměnili pořadí oproti výsledku multikriteriální analýzy, rozdíl je však v průběhu 5 let zanedbatelný, činí pouhých 906 Kč. I tento výsledek dokazuje, že zvolená metoda hodnocení vozidel pomocí multikriteriální analýzy byla zvolena správně. Může být však jedním, nikoliv jediným nástrojem výběru nových vozidel, jak ukazuje těsný výsledek mezi zástupci značky Scania.

Tabulka 10 – Přehled odhadovaných provozních nákladů v Kč vybraných vozidel po 60 měsících provozu

Vozidlo	Scania R 410 Highline	Scania S 410 Normal	Mercedes Benz Actros StreamSpace L 420	DAF XF Super Space CAB 430	Průměrné vozidlo flotily	Nahrazované vozidlo
Délka provozu						
6 měsíců	806 746	806 837	815 543	819 664	845 243	885 803
12 měsíců	1 613 493	1 613 674	1 631 087	1 639 329	1 690 485	1 771 606
18 měsíců	2 420 239	2 420 511	2 446 630	2 458 993	2 535 728	2 657 409
24 měsíců	3 226 985	3 227 348	3 262 174	3 278 658	3 380 971	3 543 212
30 měsíců	4 033 731	4 034 184	4 077 717	4 098 322	4 226 213	4 429 015
36 měsíců	4 840 478	4 841 021	4 893 261	4 917 986	5 071 456	5 314 818
42 měsíců	5 647 224	5 647 858	5 708 804	5 737 651	5 916 699	6 200 621
48 měsíců	6 453 970	6 454 695	6 524 348	6 557 315	6 761 941	7 086 424
54 měsíců	7 260 716	7 261 532	7 339 891	7 376 979	7 607 184	7 972 226
60 měsíců	8 067 463	8 068 369	8 155 435	8 196 644	8 452 427	8 858 029
Celkový rozdíl vynaložených nákladů	–	906	87 972	129 181	384 964	790 567
v %	–	0,01 %	1,09%	1,60 %	4,77 %	9,80 %

Zdroj: autor, na podkladě (2)

Tabulka č. 10 popisuje stav, kdy jsou veškeré náklady konstantní, v čase neměnné. Vzhledem k tomu, že se jedná o propočítané průměry na zvolené období, nelze tento postup

označit za nesprávný. Postup je však nepřesný, a to i vzhledem k tomu, že reálné náklady nemají takto rovnoměrný vývoj. Dá se očekávat, že v prvním roce užívání nových vozidel nebudou plně využívány kalkulované náklady na opravy a udržování vozidel. Naopak s přibývajícím kilometrem a dobou užívání vozidla se dají očekávat naopak náklady vyšší. Ke konci životního cyklu vozidla není neobvyklá ani generální oprava vozidla, která je citelným zásahem do ekonomiky provozu. Konstantní výpočet servisních nákladů tedy nahrazuje tvorbu fondu oprav, kdy v první fázi užívání jsou náklady, které byly kalkulovány na servis vozidla ukládány na pozdější opravy. V reálném prostředí provozování silniční nákladní dopravy tento fond samozřejmě tvořen není a nevynaložení těchto nákladů se pozitivně projeví na hospodářském výsledku společnosti v daném období. Na druhou stranu však musí finanční plán počítat s tím, že v budoucích obdobích bude tento hospodářský výsledek negativně ovlivněn. Podobně lze přistupovat i k průměrné spotřebě vozidla. Na začátku užívání je vozidlo v záběhu a spotřeba je vyšší, následně se snižuje pod uvažovanou hodnotu, aby se ke konci životního cyklu opět začala zvyšovat. Vliv na spotřebu má také konkrétní roční období, kdy v chladnějším období je spotřeba vyšší než v letních měsících.

Lze také uvažovat o zastavení obnovy vozového parku. Vozidla, která mají být nahrazena jsou stále ještě provozuschopná, proto není přímo nezbytně nutné je obnovovat. U takto starých vozidel je však nutné počítat s vyššími náklady na servis, především v podobě generálních oprav, rostoucí spotřebou PHM a rizikem fatálních závad. Opravy a závady na vozidlech mohou ohrozit logistické toky zákazníků společnosti C.S.CARGO a.s. a dále přinášet negativní dopady v podobě smluvních pokut či snížení hodnocení společnosti jako dodavatele logistických služeb. Zastavení obnovy by také znamenalo zvýšení průměrného stáří vozového parku, a tím i negativní vnímání společnosti jak zákazníky, tak případnými uchazeči o zaměstnání na pozici řidiče.

Celková úspora dosažená obnovením 20 vozidel v prvním roce je zobrazena v tabulce č. 11 a je vztažena jak k nahrazovaným vozidlům, tak i k průměru celé flotily. Návrh rozložení nových vozidel je následující:

- 4 ks tahač Scania S 410 Normal
- 4 ks tahač Scania R 410 Highline
- 4 ks podvozek valníkové nástavby Scania R 410 Highline
- 4 ks tahač Mercedes Benz Actros StreamSpace L 420
- 4 ks podvozek valníkové nástavby Mercedes Benz Actros StreamSpace L 420

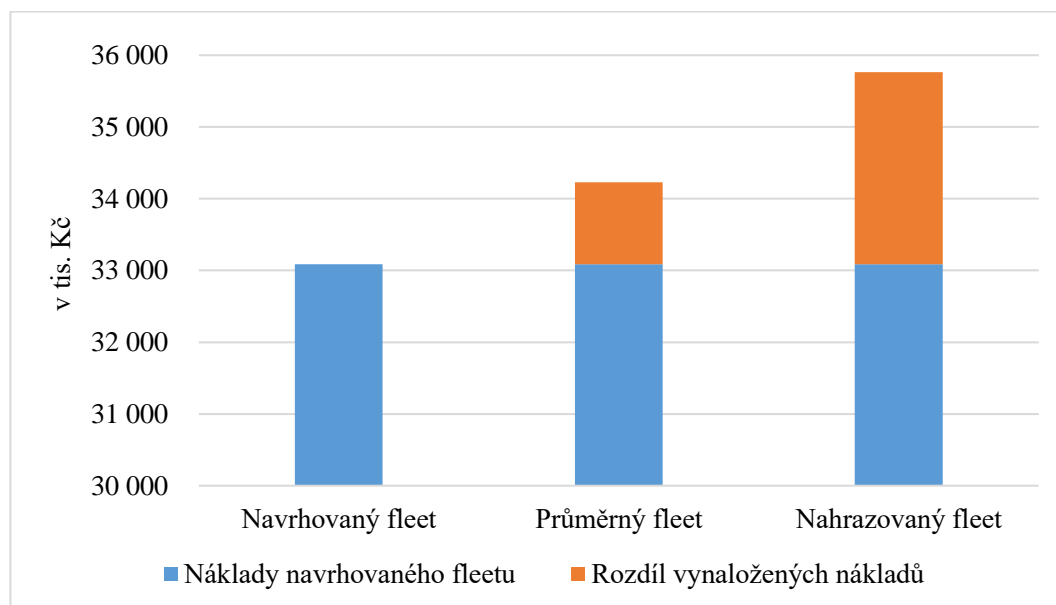
Dle tohoto rozložení jsou v níže uvedené tabulce č. 11 rozpočítány i provozní náklady. V případě průměrného a nahrazovaného vozidla se vždy jedná o údaje za 8 podvozků a 12 tahačů.

Tabulka 11 – Přehled odhadovaných provozních nákladů v Kč za celou nahrazovanou flotilu po 12 měsících provozu

Typ vozidla	Celkové náklady v Kč/rok	Rozdíl v Kč	Rozdíl v %
Navrhovaný fleet	33 088 646	–	–
Průměrný fleet	34 229 034	1 140 388	3,45 %
Nahrazovaný fleet	35 767 580	2 678 934	8,10 %

Zdroj: autor, na podkladě (2)

Z výše uvedeného vyplývá, že obnovou vozového parku dle rozsahu v návrhu činí úspora proti nahrazovaným vozidlům v 1. roce užívání 2 678 934 Kč, což je více než 8% snížení sledovaných nákladů. Rozdíly jsou graficky znázorněny na obrázku č. 7.



Zdroj: autor, na podkladě (2)

Obrázek 7 – Odhadované provozní náklady za 12 měsíců provozu porovnávaných fleetů vozidel

3.2 Aplikace inovativních řešení

V případě využití vozidel s instalovanými inovativními prvky, je nutné hodnocení skutečné úspornosti vozidel prověřit. Pouze provozem takového vozidla je možné ověřit, zda tyto technické a technologické prvky dokážou přinést slibovanou úsporu PHM, a zda je úspora

taková, že se vyplatí za dobu životnosti vozidla počáteční investice, která je s některými těchto systémy spojená. Vozidla, která autor v této práci navrhuje jsou následující:

- Volvo FH 420 Globetrotter Reloaded
- Mercedes Benz Actros StreamSpace L 420 MirrorCam

V rámci hodnocení nákladů bude opět pro porovnání zařazeno průměrné flotilové vozidlo, vyřazované vozidlo a vozidlo, které v původní multikriteriální analýze dosáhlo nejlepšího hodnocení, tedy Scania S 410 Normal. Pro další hodnocení autor přejímá hodnoty, které uvádí v kapitole 2. 11, tedy úsporu 1,5 % v případě Mercedesu Benz Actros vybaveným zpětnými zrcátky MirrorCam a 5 % v případě Volva Reloaded FH. V tabulce č. 12 je hodnocení vybraných vozidel sestavené analogicky k předchozí kapitole.

Tabulka 12 – Přehled odhadovaných provozních nákladů v Kč vybraných vozidel s inovativními prvky po 60 měsících provozu

Vozidlo	Volvo FH 420 Globetrotter Reloaded	Mercedes Benz Actros StreamSpace L 420 MirrorCam	Scania S 410 Normal	Průměr vozidlo flotily	Vyřazované vozidlo
Délka provozu					
6 měsíců	799 052	804 922	806 837	845 243	885 803
12 měsíců	1 598 104	1 609 844	1 613 674	1 690 485	1 771 606
18 měsíců	2 397 155	2 414 766	2 420 511	2 535 728	2 657 409
24 měsíců	3 196 207	3 219 688	3 227 348	3 380 971	3 543 212
30 měsíců	3 995 259	4 024 610	4 034 184	4 226 213	4 429 015
36 měsíců	4 794 311	4 829 532	4 841 021	5 071 456	5 314 818
42 měsíců	5 593 363	5 634 454	5 647 858	5 916 699	6 200 621
48 měsíců	6 392 414	6 439 376	6 454 695	6 761 941	7 086 424
54 měsíců	7 191 466	7 244 298	7 261 532	7 607 184	7 972 226
60 měsíců	7 990 518	8 049 220	8 068 369	8 452 427	8 858 029
Rozdíl vynaložených nákladů	–	58 702	77 851	461 909	867 512
v %	–	0,73 %	0,97 %	5,78 %	10,86 %

Zdroj: autor, na podkladě (2)

Z uvedené tabulky č. 12 vyplývá, že vybraná vozidla s instalovanými inovativními prvky předčí výsledky upravené multikriteriální analýzy, a to zejména tím, že úhrn nákladů na provoz vybraných vozidel mění pořadí vybraných vozidel. Jako nejlepší je vyhodnoceno vozidlo Volvo FH 420 Globetrotter Reloaded, druhé vozidlo v pořadí však není multikriteriální

analýzou vyhodnocená Scania S 410 nýbrž Mercedes Benz Actros se zpětnými zrcátky MirrorCam. Volvo je v pětiletém provozu výhodnější o 58 702 Kč oproti vozidlu Mercedes Benz, a ten má nižší sledované provozní náklady oproti vozidlu Scania S 410 o dalších 19 149 Kč. Zde se opět potvrzuje, že multikriteriální analýza může být určitým vodítkem pro výběr nového vozidla, více směřodatné je však tuto analýzu rozšířit o další propočty nákladů v provozu jednotlivých vozidel. Porovnáme-li Volvo s průměrem celé flotily, úspora dosahuje necelých 6 %, konkrétně odhadovaných 461 909 Kč. Nahrazovaná vozidla předčí nové vozidlo o zhruba 11 % a výsledných 867 512 Kč. Upravený návrh rozložení nových vozidel je následující:

- 4 ks tahač Scania S 410 Normal
- 4 ks tahač Volvo FH 420 Globetrotter Reloaded
- 4 ks podvozek valníkové nastavby Volvo FH 420 Globetrotter Reloaded
- 4 ks tahač Mercedes Benz Actros StreamSpace L 420 MirrorCam
- 4 ks podvozek valníkové nastavby Mercedes Benz Actros StreamSpace L 420 MirrorCam

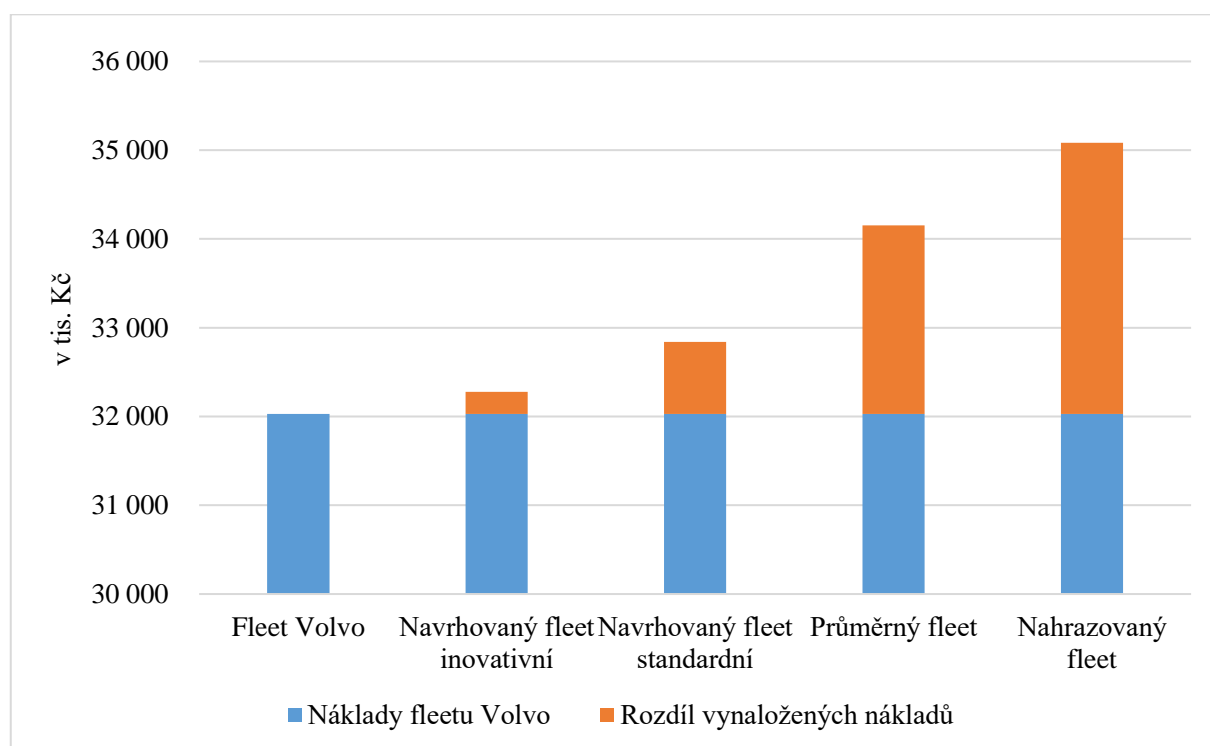
Celková úspora dosažená obnovením 20 vozidel v první roce provozu je zaznamenána v tabulce č. 13 a je vztažena jak vůči nahrazovaným vozidlům, tak i průměru celé flotily. Dle tohoto rozložení jsou v níže uvedené tabulce rozpočítány i provozní náklady. V případě průměrného a nahrazovaného vozidla se vždy jedná o údaje za 8 podvozků a 12 tahačů. Do tabulky je zasazen navrhovaný fleet označený jako standardní, tedy dle návrhu z přechozí kapitoly. Pro zajímavost je také zařazen „Fleet Volvo“, který je složen pouze z vozidel, která v tomto hodnocení dosahují nejlepšího výsledku.

Tabulka 13 – Přehled odhadovaných provozních nákladů v Kč za celou nahrazovanou flotilu při využití navrhovaných vozidel s inovativními prvky po 12 měsících provozu

Typ vozidla	Celkové náklady/rok	Rozdíl v Kč	Rozdíl v %
Fleet Volvo	32 028 183	–	–
Navrhovaný fleet inovativní	32 276 331	248 148	0,77 %
Navrhovaný fleet standardní	33 088 646	812 315	3,31 %
Průměrný fleet	34 229 034	2 200 851	6,87 %
Nahrazovaný fleet	35 767 580	3 739 397	11,68 %

Zdroj: autor, na podkladě (2)

Výše uvedené výsledky navazují na předchozí hodnocení vozidel s i bez inovativních prvků a dokazují, že využití vozidel s inovativními prvky přináší úsporu v porovnání se současnými vozidly ve společnosti C.S.CARGO a.s., a také v porovnání s těmi nahrazovanými. Rozdíl mezi navrhovaným fleetem a průměrným dosahuje téměř 2 mil. Kč v prvním roce provozu a vytváří tak dodatečnou úsporu 812 315 Kč v porovnání s původně navrhovaným fleetem bez inovativních prvků. Toto srovnání jasně ukazuje, že používání vozidel s moderními technickými a technologickými prvky dává minimálně prostor k úvahám o zařazení takové techniky do vozového parku pro dosažení dodatečných úspor vynakládaných nákladů. Tyto výsledky je samozřejmě nutné ověřit i provozem, jak bylo zmíněno výše. Grafické porovnání odhadovaných nákladů je ilustrováno obrázkem č. 8.



Zdroj: autor, na podkladě (2)

Obrázek 8 – Odhadované provozní náklady za 12 měsíců provozu porovnávaných fleetů včetně vozidel s inovativními prvky

Z grafické porovnání je dobře patrné, že v případě nákupu vozidel pouze od značky Volvo s paketem Reloaded už nebude dosaženo výrazné úspory v porovnání s navrhovanou skladbou inovativního fleetu a dle názoru autora bude vhodnější zachovat diverzifikaci značek i vzhledem ke koncernovým zákazníkům společnosti C.S.CARGO a.s.

ZÁVĚR

Silniční mezinárodní nákladní doprava je vysoce konkurenční prostředí, na které působí velká množina poskytovatelů stejné služby. Hlavní efektem je přemístění požadovaného zboží v čase a prostoru za předem sjednanou cenu. Kvalita tohoto přemístění je ovlivněna velkou škálou faktorů. Jedním z nich je i kvalita a provozuschopnost vozového parku. Proto je nutné, aby dopravní společnosti přistupovaly k obnově techniky s patřičnou důsledností a především pravidelností. Pouze pravidelná a včasná výměna vozidel zajistí schopnost dopravního podniku poskytovat kvalitní služby prostřednictvím kvalitních vozidel, která nebudou trpět na časté poruchy, budou šetrná k životní prostředí i příjemným místem pro práci vlastního řidiče tohoto vozidla.

Cílem každé společnosti je maximalizovat svůj zisk. Jednou z cest je i snižování vynaložených nákladů. Jak dokazuje nejen tato práce ale i zkušenosti z praxe, je právě obnova vozového parku účinným nástrojem tohoto procesu. Výběr správného vozidla ovlivňuje velké množství faktorů, nejedná se pouze o samotnou pořizovací cenu, ale také náklady spojené s provozováním vozidla po dobu jeho životnosti. Vhodné jistě je se zaměřit také na pohodlí řidiče. Do výběru vozidel v této práci byly zařazeny stroje od renomovaných výrobců dle zadaných parametrů. Celkově bylo možné volit z 5 výrobců a vozidel v celkem 21 provedeních lišících se např. výkonem motoru nebo velikostí kabiny.

Striktně nákladové zaměření společnosti C.S.CARGO a.s. nedává příliš prostoru pro nákup komfortních prvků příplatkové výbavy nebo větších kabin vozidel. Zde je jistě prostor pro další vývoj komplexního řešení v rámci obnovy vozidel, a to se samotnými řidiči, např. dotazníkovým šetřením. K nákladovým položkám bylo přistoupeno s reálnou vahou dle zkušeností z provozu, kdy největší vliv na celkové provozní náklady vozidla mají náklady na pohonné hmoty. Vzhledem k tomu, že s nákupem konkrétního vozidla nedojde ke změně ceny paliva je stěžejním parametrem spotřeba vozidla. Při hodnocení vozidel dle zadaných podmínek vychází jako nejlepší volba zástupci značek Scania a Mercedes Benz. V následném ověření propočtením odhadovaných nákladů se vybraný způsob hodnocení, multikriteriální analýza, ukázal jako správný nástroj, který je však vždy nutné konfrontovat s provozní zkušeností a reálným dopadem nákladů na provoz vozidla.

Cestou k ještě nižším nákladům na provoz vozidel jistě je využívat aktuálně nabízených inovací jednotlivých výrobců techniky, kteří se na snižování provozních nákladů

soustředují v posledních letech intenzivněji a intenzivněji. Propočty provozních nákladů prokazují, že je možné dosáhnout úspory nákladů, pokud tyto technologie skutečně dosáhnou úspor paliva slibovaných výrobcem, je vhodné zařadit vozidla s těmito úpravami do výběru navzdory možnosti zvýšení pořizovací ceny. Vyšší míra úspory nákladů na pohonné hmoty může toto vynahradit. Přínos těchto inovativních technologií je však nutné ověřit v reálném provozu. Společnost velikosti C.S.CARGO a.s. má možnost zajistit testování vybraných druhů vozidel a věnovat se tomuto testování opravdu detailně a dlouhodobě tak, aby bylo možné stanovit budoucí strategii obnovy vozového parku s použitím nebo bez použití inovativních prvků, které jsou ve výbavě vozidla.

SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ

- (1) C.S.CARGO a.s. [online]. 2019 [cit. 2019-04-30]. Dostupné z: <https://www.cscargo.cz/>
- (2) C.S.CARGO a.s. Interní materiály: Jičín, 2010-2019.
- (3) KLEPRLÍK, Jaroslav. *Silniční doprava*. Vyd. 1. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2011. 158 s. ISBN 978-80-7395-451-2.
- (4) NOVÁK, Radek. *Mezinárodní kamionová doprava*. Vyd. 1. Praha: Codex Bohemia, 1998. 206 s., [28] s. obr. příl. ISBN 80-85963-53-1.
- (5) EISLER, Jan. *Úvod do ekonomiky dopravy*. Praha: Codex Bohemia, 1998. ISBN 80-85963-54-X.
- (6) WAWROSZ, Petr. *Zdroje financování podnikatelské činnosti*. Ostrava: Sagit, 1999. ISBN 80-7208-106-3
- (7) JEŽEK, Jindřich a Ivan KOSINA. *Kalkulace nákladů v dopravě: studijní opora*. Vyd. 1. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2013. ISBN 978-80-7395-629-5.
- (8) MELICHAR, Vlastimil a Jindřich JEŽEK. *Ekonomika dopravního podniku*. Vyd. 3., přeprac. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2004. 192 s. ISBN 80-7194-711-3.
- (9) ŘÍHA, Josef. *Multikriteriální posuzování investičních záměrů*. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1987.
- (10) SCANIA. *Produkty a služby*. [online]. 2019 [cit. 2019-04-30]. Dostupné z: <https://www.scania.com/cz/cs/home/products-and-services.html>
- (11) SCANIA. *Konfigurátor*. [online]. 2019 [cit. 2019-04-30]. Dostupné z: https://configurator.scania.com/index.aspx?etel_market=5153&etel_language=5513
- (12) MERCEDES-BENZ. *Technické údaje*. [online]. 2019 [cit. 2019-04-30]. Dostupné z: https://www.mercedes-benz-trucks.com/cs_CZ/models/new-actros/technical-data/cab-variants.html
- (13) VOLVO. *Specifikace*. [online]. 2019 [cit. 2019-04-30]. Dostupné z: <https://www.volvotrucks.cz/cs-cz/trucks/volvo-fh/specifications/driveline.html>
- (14) VOLVO. *Specifikace*. [online]. 2019 [cit. 2019-04-30]. Dostupné z: <https://www.volvotrucks.cz/cs-cz/trucks/volvo-fh/specifications/cab.html>
- (15) VOLVO. *Specifikace*. [online]. 2019 [cit. 2019-04-30]. Dostupné z: <https://www.volvotrucks.cz/cs-cz/trucks/volvo-fh/specifications/chassis.html>
- (16) MAN. *Kabina řidiče XLX*. [online]. 2019 [cit. 2019-04-30]. Dostupné z: <https://www.truck.man.eu/cz/cz/svet-man/technologie-und-odbornost/kabina-ridice/kabina-ridice-llx/Kabina-ridice-XLX.html>

- (17) MAN. Motor a převodovka. [online]. 2019 [cit. 2019-04-30]. Dostupné z: https://www.truck.man.eu/cz/cz/nakladni-vuz/tgx/prehled/tgx.html#motor_a_prevodovka
- (18) MAN. MAN TGX. [online]. 2019 [cit. 2019-04-30]. Dostupné z: <https://www.truck.man.eu/cz/cz/nakladni-vuz/tgx/prehled/tgx.html>
- (19) MAN. Konfigurator. [online]. 2019 [cit. 2019-04-30]. Dostupné z: <https://www.truck.man.eu/konfigurator/#/line>
- (20) MAN. Kabina řidiče XXL. [online]. 2019 [cit. 2019-04-30]. Dostupné z: <https://www.truck.man.eu/cz/cz/svet-man/technologie-und-odbornost/kabina-ridice/kabina-ridice-xxl/Kabina-ridice-XXL.html>
- (21) DAF. Soubory ke stažení. [online]. 2019 [cit. 2019-04-30]. Dostupné z: <http://www.daftrucks.cz/cs-cz/trucks/the-new-cf-and-xf/downloads>
- (22) DAF. Konfigurator. [online]. 2019 [cit. 2019-04-30]. Dostupné z: <http://www.daftrucks.cz/cs-cz/trucks/3d-daf-truck-configurator>
- (23) MAN. TGX EfficientLine 3. [online]. 2019 [cit. 2019-04-30]. Dostupné z: https://www.truck.man.eu/cz/cz/nakladni-vuz/tgx/tgx-efficientline-3/tgx-efficientline-3.html#optab3optm_549112Light
- (24) SCANIA. Program Ecolution. [online]. 2019 [cit. 2019-04-30]. Dostupné z: <https://www.scania.com/cz/cs/home/products-and-services/ecolution.html>
- (25) MERCEDES-BENZ. Nižší spotřeba paliva. [online]. 2019 [cit. 2019-04-30]. Dostupné z: https://www.mercedes-benz-trucks.com/cs_CZ/models/new-actros/efficiency/reduced-fuel-consumption.html
- (26) MERCEDES-BENZ. Konfigurator. [online]. 2019 [cit. 2019-04-30]. Dostupné z: https://toc.mercedes-benz.com/LKW_Konfigurator_TOC_ex1/toc.dll
- (27) PAVLŮSEK, Ondřej: Mercedes-Benz Actros dostal kamery namísto vnějších zpětných zrcátek. [online]. 9.9.2018 [cit. 2019-04-30]. Dostupné z: <https://www.auto.cz/mercedes-benz-actros-dostal-kamery-namisto-vnejsich-zpetnych-zrcatek-124406>
- (28) VOLVO. Kampaně. [online]. 2019 [cit. 2019-04-30]. Dostupné z: <https://www.volvo-trucks.cz/cs-cz/kampane/reloaded.html>
- (29) TRUCK & BUSINESS. Na trh přichází Volvo FH Reloaded [online]. 2018 [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <http://www.truck-business.sk/index.php/novinky/item/742-na-trh-prichadza-volvo-fh->

reloaded?fbclid=IwAR3KA1xwmFzsjfQbn8CC27TFZYjwcRAX2eTRiiEdqEVQe8zm
P1nTarPQOg

- (30) ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. Šetření průměrných cen vybraných výrobků – pohonné hmoty a topné oleje – časové řady [online]. 2019 [cit. 2019-05-10]. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/czso/setreni-prumernych-cen-vybranych-vyrobku-pohonne-hmoty-a-topne-oleje-casove-rady?fbclid=IwAR0GUfIss1nGcCKnVYWyg1P_rKuN1jWSV2GKLss-nW5fGJ1u_TQMFYSUaOU

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A – Multikriteriální analýza: základní výpočet

Příloha B – Multikriteriální analýza: výpočet s aplikací navrhovaných inovativních systémů

Příloha A – Multikriteriální analýza: základní výpočet

Kritérium/Váha kritéria	23,00	7,00	56,00	14,00	5,00	5,00	Počet bodů						Celkový počet bodů	Konečné pořadí
Model	Pořadí pořizovací cena	Pořadí pojištění	Pořadí spotřeba PHM	Pořadí servisní náklady	Pořadí komfort	Pořadí výkon motoru	Pořizovací cena	Pojištění	Spotřeba PHM	Servisní náklady	Komfort	Výkon motoru		
DAF XF Super Space CAB 430	1	1	19	3	3	3	23	7	1064	42	15	15	1166	13
DAF XF Super Space CAB 450	6	6	21	3	3	2	138	42	1176	42	15	10	1423	16
MAN TGX XXL 400	3	4	8	1	5	6	69	28	448	14	25	30	614	4
MAN TGX XXL 420	9	10	5	1	5	4	207	70	280	14	25	20	616	5
MAN TGX XXL 460	17	18	13	1	5	1	391	126	728	14	25	5	1289	15
Mercedes Benz Actros GigaSpace L 420	20	20	19	2	1	4	460	140	1064	28	5	20	1717	20
Mercedes Benz Actros GigaSpace L 460	21	21	21	2	1	1	483	147	1176	28	5	5	1844	21
Mercedes Benz Actros BigSpace L 420	16	16	13	2	5	4	368	112	728	28	25	20	1281	14
Mercedes Benz Actros BigSpace L 460	19	19	18	2	5	1	437	133	1008	28	25	5	1636	19
Mercedes Benz Actros StreamSpace L 420	8	8	4	2	7	4	184	56	224	28	35	20	547	3
Mercedes Benz Actros StreamSpace L 460	13	14	12	2	7	1	299	98	672	28	35	5	1137	11
Scania R 410 Highline	3	4	3	4	9	5	69	28	168	56	45	25	391	2
Scania R 450 Highline	11	13	9	4	9	2	253	91	504	56	45	10	959	10
Scania S 410 Normal	5	2	2	4	9	5	115	14	112	56	45	25	367	1
Scania S 450 Normal	14	11	6	4	9	2	322	77	336	56	45	10	846	8
Scania S 410 Highline	12	9	5	4	3	5	276	63	280	56	15	25	715	7
Scania S 450 Highline	18	17	16	4	3	2	414	119	896	56	15	10	1510	18
Volvo FH 420 Globetrotter	2	3	8	5	8	4	46	21	448	70	40	20	645	6
Volvo FH 460 Globetrotter	10	11	13	5	8	1	230	77	728	70	40	5	1150	12
Volvo FH 420 Globetrotter XL	7	7	10	5	2	4	161	49	560	70	10	20	870	9
Volvo FH 460 Globetrotter XL	15	15	16	5	2	1	345	105	896	70	10	5	1431	17

Příloha B – Multikriteriální analýza: výpočet s aplikací navrhovaných inovativních systémů

Kritérium/Váha kritéria	23,00	7,00	56,00	14,00	5,00	5,00	Počet bodů						Celkový počet bodů	Konečné pořadí
Model	Pořadí pořizovací cena	Pořadí pojištění	Pořadí spotřeba PHM	Pořadí servisní náklady	Pořadí komfort	Pořadí výkon motoru	Pořizovací cena	Pojištění	Spotřeba PHM	Servisní náklady	Komfort	Výkon motoru		
DAF XF Super Space CAB 430	1	1	20	3	3	3	23	7	1120	42	15	15	1222	14
DAF XF Super Space CAB 450	5	6	21	3	3	2	115	42	1176	42	15	10	1400	17
MAN TGX XXL 400	3	4	14	1	5	6	69	28	784	14	25	30	950	11
MAN TGX XXL 420	8	10	11	1	5	4	184	70	616	14	25	20	929	9
MAN TGX XXL 460	15	18	15	1	5	1	345	126	840	14	25	5	1355	16
MB Actros GigaSpace L 420 MirrorCam	17	20	19	2	1	4	391	140	1064	28	5	20	1648	20
MB Actros GigaSpace L 460 MirrorCam	20	21	20	2	1	1	460	147	1120	28	5	5	1765	21
MB Actros BigSpace L 420 MirrorCam	12	16	10	2	5	4	276	112	560	28	25	20	1021	12
MB Actros BigSpace L 460 MirrorCam	16	19	18	2	5	1	368	133	1008	28	25	5	1567	19
MB Actros StreamSpace L 420 MirrorCam	6	8	6	2	7	4	138	56	336	28	35	20	613	3
MB Actros StreamSpace L 460 MirrorCam	11	14	9	2	7	1	253	98	504	28	35	5	923	8
Scania R 410 Highline	3	4	8	4	9	5	69	28	448	56	45	25	671	5
Scania R 450 Highline	10	13	15	4	9	2	230	91	840	56	45	10	1272	15
Scania S 410 Normal	2	2	7	4	9	5	46	14	392	56	45	25	578	2
Scania S 450 Normal	9	11	12	4	9	2	207	77	672	56	45	10	1067	13
Scania S 410 Highline	7	9	11	4	3	5	161	63	616	56	15	25	936	10
Scania S 450 Highline	14	17	17	4	3	2	322	119	952	56	15	10	1474	18
Volvo FH 420 Globetrotter Reloaded	13	3	1	5	8	4	299	21	56	70	40	20	506	1
Volvo FH 460 Globetrotter Reloaded	19	11	3	5	8	1	437	77	168	70	40	5	797	6
Volvo FH 420 Globetrotter XL Reloaded	17	7	2	5	2	4	391	49	112	70	10	20	652	4
Volvo FH 460 Globetrotter XL Reloaded	21	15	4	5	2	1	483	105	224	70	10	5	897	7