

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Obnova vozového parku ASTRA TRANS, s.r.o.

Bc. Šárka Karlíková

Diplomová práce
2021

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Akademický rok: 2020/2021

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. Šárka Karlíková**
Osobní číslo: **D19452**
Studijní program: **N3708 Dopravní inženýrství a spoje**
Studijní obor: **Dopravní management, marketing a logistika**
Téma práce: **Obnova vozového parku ASTRA TRANS, s.r.o.**
Zadávací katedra: **Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiky**

Zásady pro vypracování

Úvod

1. Teoretické aspekty obnovy vozového parku
2. Analýza současného stavu vozového parku ASTRA TRANS, s.r.o.
3. Návrhy pro obnovu vozového parku ASTRA TRANS, s.r.o.
4. Ekonomické zhodnocení návrhů obnovy vozového parku ASTRA TRANS, s.r.o.

Závěr

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

Seznam doporučené literatury:

dle pokynů vedoucí/ho práce

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Petr Průša, Ph.D.**
Katedra dopravního managementu, marketingu
a logistiky

Datum zadání diplomové práce: **30. října 2020**
Termín odevzdání diplomové práce: **15. července 2021**

L.S.

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

Ing. Pavla Lejsková, Ph.D.
vedoucí katedry

Prohlašuji:

Práci s názvem *Obnova vozového parku ASTRA TRANS, s.r.o.* jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

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

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

V Pardubicích dne 14. 7. 2021

Bc. Šárka Karlíková v. r.

Ráda bych poděkovala vedoucímu práce doc. Ing. Petru Průšovi, Ph.D., za vstřícný přístup a cenné rady při zpracování diplomové práce. Zároveň bych poděkovala vedení a zaměstnancům společnosti ASTRA TRANS, s.r.o. za možnost zpracování diplomové práce a poskytnutá data.

ANOTACE

Diplomová práce se zaměřuje na vybranou oblast vozového parku společnosti ASTRA TRANS, s.r.o. Zabývá se obecnou charakteristikou vozového parku, vyhodnocením jeho nákladovosti, navrhuje optimální obnovu vozidel s možností financování vozidel. Navrhuje také využití vozidel s alternativním pohonem.

KLÍČOVÁ SLOVA

ASTRA TRANS, s.r.o., vozový park, obnova, náklady, leasing, alternativní pohony, životní prostředí

TITLE

Fleet renewal of the company ASTRA TRANS, s.r.o.

ANNOTATION

The diploma thesis focuses on the selected area of fleet in the company of ASTRA TRANS, s.r.o. It deals with the general characteristics of this fleet, evaluation of costs of this fleet and it suggest optimal vehicles renewal with selection of the most appropriate vehicle acquisition possibility It also suggest the use of vehicles with alternative propulsion.

KEYWORDS

ASTRA TRANS, s.r.o., fleet, renewal, costs, leasing, alternative propulsion, environment

OBSAH

ÚVOD	10
1 TEORETICKÉ ASPEKTY OBNOVY VOZOVÉHO PARKU	12
1.1 Silniční vozidla kategorie N a jejich využití	12
1.1.1 Jízdní souprava.....	13
1.2 Životní cyklus silničních vozidel	13
1.2.1 Etapy životního cyklu vozidel.....	13
1.2.2 Náklady životního cyklu vozidel.....	14
1.3 Spolehlivost vozidla	14
1.4 Životnost vozidla.....	15
1.5 Majetková struktura podniku	15
1.5.1 Dlouhodobý majetek	15
1.6 Způsoby pořízení dlouhodobého majetku.....	16
1.6.1 Přímý nákup	16
1.6.2 Úvěr.....	17
1.6.3 Leasing.....	17
1.7 Oceňování dlouhodobého majetku.....	18
1.8 Odpisy dlouhodobého majetku	18
1.9 Vyřazení dlouhodobého majetku	19
1.10 Doprava a životní prostředí	19
1.11 Pohon vozidel.....	20
1.11.1 Benzín	21
1.11.2 Motorová nafta	22
1.11.3 LPG	22
1.11.4 CNG	23
1.11.5 LNG	23
1.11.6 Elektrický pohon	24
1.11.7 Hybridní pohon	24
1.11.8 Kombinovaný pohon.....	25
1.11.9 Vodík.....	25
1.11.10 Biopaliva	25
1.12 Optimální obnova vozového parku	26
1.12.1 Obnova dle limitu oprav.....	26

1.12.2	Obnova dle optimální doby vyřazení z provozu	27
1.12.3	Obnova dle limitu oprav s maximální dobou obnovy	28
1.12.4	Náklady optimální obnovy vozového parku	28
2	ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU VOZOVÉHO PARKU ASTRA TRANS, S.R.O.	30
2.1	Představení společnosti ASTRA TRANS, s.r.o.	30
2.1.1	Činnosti a služby společnosti ASTRA TRANS, s.r.o.	31
2.2	Vozový park společnosti ASTRA TRANS, s.r.o.	31
2.2.1	Parametry vozidel.....	33
2.3	Způsoby pořizování vozidel.....	36
2.4	Obnova vozového parku	36
2.5	Analýza nákladovosti vozidel dle doby provozování.....	37
2.5.1	Analýza nákladovosti pro všechna vozidla	37
2.5.2	Analýza nákladovosti dle vybraných výrobců vozidel.....	38
2.5.3	Analýza nákladovosti dle typu přepravy	40
2.6	Spotřeba pohonných hmot.....	41
2.7	Zhodnocení analytické části.....	41
3	NÁVRHY PRO OBNOVU VOZOVÉHO PARKU ASTRA TRANS, S.R.O.	43
3.1	Optimální obnova dle limitu oprav	43
3.1.1	Pořizovací cena	43
3.1.2	Maximální doba provozu	43
3.1.3	Přepočtené náklady na opravy a údržbu.....	44
3.1.4	Prodejní hodnota	44
3.1.5	Odpisy a zůstatková hodnota	45
3.2	Stanovení optimální obnovy při přímém nákupu.....	47
3.3	Stanovení optimální obnovy při využití finančního leasingu.....	48
3.4	Stanovení optimální obnovy při využití operativního leasingu.....	50
3.5	Optimální obnova dle doby vyřazení z provozu	51
3.6	Návrhy na zavedení vozidel s alternativním pohonem	54
3.6.1	Zavedení vozidel s pohonem CNG	55
3.6.2	Zavedení vozidel s pohonem LNG.....	55
3.6.3	Zavedení vozidel s elektrickým pohonem.....	56
3.6.4	Zavedení vozidel s vodíkovým pohonem.....	56
3.6.5	Přestavba na kombinovaný pohon.....	57

4	EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ NÁVRHŮ OBNOVY VOZOVÉHO PARKU ASTRA TRANS, S.R.O.....	58
4.1	Náklady na pořízení vozidla.....	58
4.1.1	Popis faktorů ovlivňujících celkové náklady na pořízení vozidla.....	59
4.2	Zhodnocení nákladů na pořízení vozidla	60
4.3	Zhodnocení možností pořízení vozidla s alternativním pohonem.....	61
4.3.1	Porovnání provozu vozidla s naftovým pohonem vs. s pohonem na CNG.....	61
4.3.2	Porovnání provozu vozidla s naftovým pohonem vs. s pohonem na LNG.....	62
4.3.3	Porovnání provozu vozidla s elektrickým pohonem vs. s vodíkovým pohonem	62
4.3.4	Přestavba vozidel na kombinovaný pohon nafty a LPG	63
4.4	Srovnání vybraných typů pohonů	63
	ZÁVĚR	65
	POUŽITÁ LITERATURA.....	67
	SEZNAM TABULEK.....	70
	SEZNAM OBRÁZKŮ	71
	SEZNAM ZKRATEK.....	72
	SEZNAM PŘÍLOH.....	73

ÚVOD

Každá dopravní společnost se pro zefektivnění poskytovaných služeb snaží o co nejlepší podmínky pro dopravu. S ohledem na skutečnosti, že silniční nákladní vozidla nemají neomezenou životnost, mají náklady spojené s jejich provozem, jako jsou náklady na údržbu, opravy a pohonné hmoty, je pro každou společnost, která ke své činnosti tato vozidla využívá, důležité, aby se zabývala otázkou investic, respektive obnovou vozového parku. Stanovení přístupu k optimální obnově je možné několika způsoby: stanovením optimálního limitu oprav, optimální doby obnovy nebo kombinací obou předchozích. Zároveň je důležité stanovení způsobu financování obnovy vozového parku.

Dalším zásadním aspektem, pro využívání silničních nákladních vozidel k provozování nákladní dopravy, je splnění předepsaných emisních limitů pro silniční nákladní vozidla, které se stále více zpřísňují. Tímto jsou výrobci vozidel motivováni k nepřetržitému vyvíjení a produkci vozidel, které budou přísnější limity splňovat. V ideálním případě s určitým předstihem na základě prognóz vývoje stanovování emisních limitů. Možným řešením je právě vývoj a následné zavádění do provozu vozidla s alternativními pohony. A stejně, jako jsou výrobci vozidel motivováni k vývoji a výrobě vhodných vozidel, tak jsou dopravní společnosti tlačeny do využívání těchto vozidel. To je dáno skutečností, že se podniky snaží o produkci svých výrobků nebo služeb s co nejmenším dopadem na životní prostředí, a tudíž i využívané služby, jako jsou právě služby dopravní, chtějí mít zajištěné způsobem, který bude co nejšetrnějším k životnímu prostředí. Takže k využívání alternativních pohonů u nákladních vozidel může dopravní společnost přistupovat kvůli legislativním požadavkům, zvýšení své konkurenceschopnosti, kvůli požadavkům zákazníka, ale i kvůli vlastnímu zájmu o životní prostředí.

V teoretické části této diplomové práce budou uvedeny výchozí aspekty pro zpracování dalších částí. Kromě vymezení pojmu vozový park a nákladní silniční vozidlo s jeho využitím a dalšími vlastnostmi, budou v této části uvedeny i způsoby financování pořízení vozidel a přístupy k obnově vozového parku. Zároveň budou představeny i různé druhy pohonů, ať už konvenční nebo alternativní.

Ve druhé části diplomové práce bude představena společnost ASTRA TRANS, s.r.o., společně s informacemi a základními parametry vozidel, která jsou součástí vozového parku společnosti. Tato práce se bude zabývat nákladními vozidly nad 3,5 tuny, respektive tahači. Dále budou uvedeny informace o způsobu pořizování vozidel a přístupu k jejich obnově a následně na to bude provedena analýza nákladovosti vozidel a spotřeby pohonných hmot.

Celá analytická část bude zpracována na základě dostupných informací a dat, která budou, s ohledem na jejich strukturu, množství a konkurenční prostředí, doplněna a upravena autorem této diplomové práce.

Třetí část se bude, v návaznosti na analytickou část, zabývat návrhy k přístupu obnovy vozového parku v souvislosti se způsobem financování pořízení vozidel, a dále budou uvedeny návrhy na využití vozidel s alternativním pohonem. Poslední čtvrtá část bude obsahovat zhodnocení těchto návrhů.

Cílem diplomové práce je na základě analýzy vozového parku společnosti ASTRA TRANS, s.r.o., vytvořit návrh na přístup k obnově vozového parku, včetně ekonomického srovnání možností pořízení vozidel a jejich obnovy. A také navrhnout možnosti využití vozidel s alternativním pohonem.

1 TEORETICKÉ ASPEKTY OBNOVY VOZOVÉHO PARKU

Pojem vozový park v silniční dopravě vysvětlujeme, jako skupinu vozidel, kterými organizační jednotka disponuje k provádění úkolů nebo operací (Ministerstvo dopravy ČR, 2009). Tato práce bude zaměřena na silniční vozidla kategorie N, respektive jízdní soupravy, které se skládají z tahače a návěsu. Dále budou v jednotlivých podkapitolách představeny teoretické aspekty obnovy vozového parku.

1.1 Silniční vozidla kategorie N a jejich využití

Silničním vozidlem rozumíme vozidlo, ať už motorové nebo nemotorové, vyrobené za účelem provozu na pozemních komunikacích k přepravě osob, věcí nebo zvířat (Kleprlík, 2011). Silniční vozidla jsou dle přílohy č. 2 k vyhlášce č. 341/2014 Sb. dělena do několika kategorií a konkrétně kategorie N je charakterizována jako „*motorová vozidla konstruovaná a vyrobená především pro dopravu nákladů*“ (Česko, 2014), která je dále rozdělena do podkategorií:

- N1 – zahrnující vozidla s nejvyšší přípustnou hmotností 3 500 kg,
- N2 – jako vozidla, která mají nejvyšší přípustnou hmotnost vyšší 3 500 kg, ale nižší než 12 000 kg.
- N3 – vozidla, která mají nejvyšší přípustnou hmotnost vyšší než 12 000 kg.

V souvislosti s výše uvedeným je známo, že silniční nákladní doprava je nejvíce se rozvíjejícím oborem v oblasti dopravy po celém světě a také její podíl na přepravním trhu neustále roste. Svou atraktivitu si získává díky přepravnému, které je neregulované a ceny jsou smluvní. Nákladní silniční přeprava je dělena do základních skupin, a to:

- celovozová – tou se rozumí přeprava zásilky, o váze větší než 2,5 tuny, jednoho odesílatele jednou jízdou,
- příkládková – tou rozumíme kusovou zásilku, která je přepravena s jinými zásilkami jiného odesílatele, za účelem efektivnějšího využití dopravního prostředku,
- sběrná – ta představuje přepravu ve formě sdružování kusových zásilek ve sběrných střediscích a jejich následným rozvozem,
- nadgabaritní – jedná se o přepravu zásilky, která má větší hmotnost, než je hmotnost povolená a dopravce na ni musí mít zvláštní povolení (Pernica et. al., 2001).

1.1.1 Jízdní souprava

Jízdní soupravu Česko (2014) popisuje jako kombinaci tažného vozidla s jedním nebo více přípojnými vozidly.

- Tahač návěsu – „*Tažné vozidlo, které je konstruováno a vyrobeno výlučně pro tažení jiných přípojných vozidel než návěsů.*“
- Návěs – „*Přípojně vozidlo, které je konstruováno a vyrobeno, aby bylo připojeno k tahači nebo ojniovému přívěsu a aby na tažné vozidlo nebo ojniový přívěs působilo výrazným svislým tažením* (EU, 2007).

Pro potřeby této práce bude jízdní soupravu představovat kombinace tahače s návěsem.

Provozní a ekonomické aspekty

V následujících podkapitolách budou souhrnně přiblížena teoretická východiska provozních, ekonomických a environmentálních aspektů pro změny ve vozovém parku potřebných pro zpracování dalších částí práce.

1.2 Životní cyklus silničních vozidel

S ohledem na narůstající nároky na přepravu, je kladen i důraz na bezpečnost, kterou je potřeba zajistit odpovídajícím technickým stavem vozidla po celou dobu jeho životnosti, jak udává Nemeč (2009). Na zajištění tohoto stavu je třeba zavést systém údržby vozidla, jako je např. sledování poruchovosti, vyhodnocování spolehlivosti nebo různé diagnostiky, přičemž náklady na obnovu a provoz vozidla se podílí jen na části nákladů v celoživotním cyklu vozidla. Na druhou stranu systém údržby přispívá ke konkurenceschopnosti celého podniku, protože konkurenční prostředí vyvíjí stále větší tlak a je potřeba posuzovat a analyzovat hospodaření s vozidly z krátkodobého i dlouhodobého hlediska. Pro potřeby posuzování se sledují náklady spojené s provozem, opravami, údržbou, likvidací.

1.2.1 Etapy životního cyklu vozidel

V této podkapitole budou popsány postupné etapy životního cyklu vozidel tak, jak je uvádí Famfulík (2006):

1. Koncepce a stanovení požadavků – formulace základních požadavků, která mají největší vliv na životní cyklus. Tyto požadavky stanovuje výrobce, odběratel v nejlepším případě je stanovuje výrobce společně s odběratelem.
2. Návrh a vývoj – vytvoření výrobní dokumentace, na jejímž základu se vyrábí a testuje prototyp.
3. Výroba – samotná výroba musí být v souladu se stanovenými parametry kvality v dokumentaci.

4. Uvedení do provozu – během této fáze se vozidlo uvádí do provozu a je zkoumáno pro případné odstranění prvotních poruch a k analýze dat spolehlivosti vozidla.
5. Provoz – nejdelší období, během této fáze dochází ke vzniku podstatné části nákladů životního cyklu vozidla.
6. Modernizace – tato fáze je v návaznosti na technický vývoj, fyzické opotřebení a morální opotřebení vozidla. Rozhoduje se o investici do modernizace či oprav.
7. Likvidace – poslední fáze životního cyklu vozidla na jejímž konci je vozidlo vyřazeno z provozu.

1.2.2 Náklady životního cyklu vozidel

Pro potřeby sledování životního cyklu se již nějakou dobu používá přístup Náklady životního cyklu, tedy LCC – Life Cycle Cost jehož vzorec se popisuje jako:

$$LCC = N_p + N_v \text{ [Kč]} \quad (1)$$

kde:

- LCC – náklady životního cyklu [Kč],
- N_p – pořizovací náklady vlastníka vozidla (cena vozidla) [Kč], tvořeny během 1. – 4. etapy životního cyklu vozidel,
- N_v – vlastnické náklady [Kč], složeny z nákladů na provoz, opravy, údržbu a likvidaci vozidla, tedy během 5. – 7. etapy životního cyklu vozidel.

Vlastnické náklady, vznikající během posledních tří etap životního cyklu vozidel, tvoří hlavní část nákladových položek celého LCC a velmi obtížně se odhadují (Famfulík, 2006).

1.3 Spolehlivost vozidla

Spolehlivost vozidla Stuchlý (1993) popisuje jako vlastnost spočívající ve schopnosti plnit funkce při zachování ukazatelů provozu v daných mezích a čase dle technických podmínek. Jedná se o komplexní vlastnost, která může zahrnovat i další vlastnosti provozu, jako je životnost, skladovatelnost nebo bezporuchovost. Vlastnosti, které nejvíce sledujeme ve spojitosti se spolehlivostí vozidla jsou tedy:

- bezpečnost,
- pohotovost,
- opravitelnost,
- udržovatelnost,
- životnost,
- bezporuchovost.

1.4 Životnost vozidla

Vozidla spadají do kategorie dlouhodobého hmotného majetku, respektive dlouhodobého movitého majetku, který podniku slouží dlouhou dobu, a který se postupně znehodnocuje a opotřebovává. Úměrně tomu svou hodnotu přenáší ve formě odpisů do nákladů podniku.

- Ekonomická životnost – je dána schopností zajistit hospodárnost, tj. produkovat služby s náklady, které jsou konkurenceschopné (Synek, Kislíngerová a kol., 2015).
- Technická životnost – tou je rozuměna způsobilost k plnění technického účelu, tj. produkovat služby. Tato životnost je ovlivněna intenzitou využívání, kvalitou údržby a oprav apod. Přičemž technická životnost bývá zpravidla delší než ekonomická (Fotr a Souček, 2005).

1.5 Majetková struktura podniku

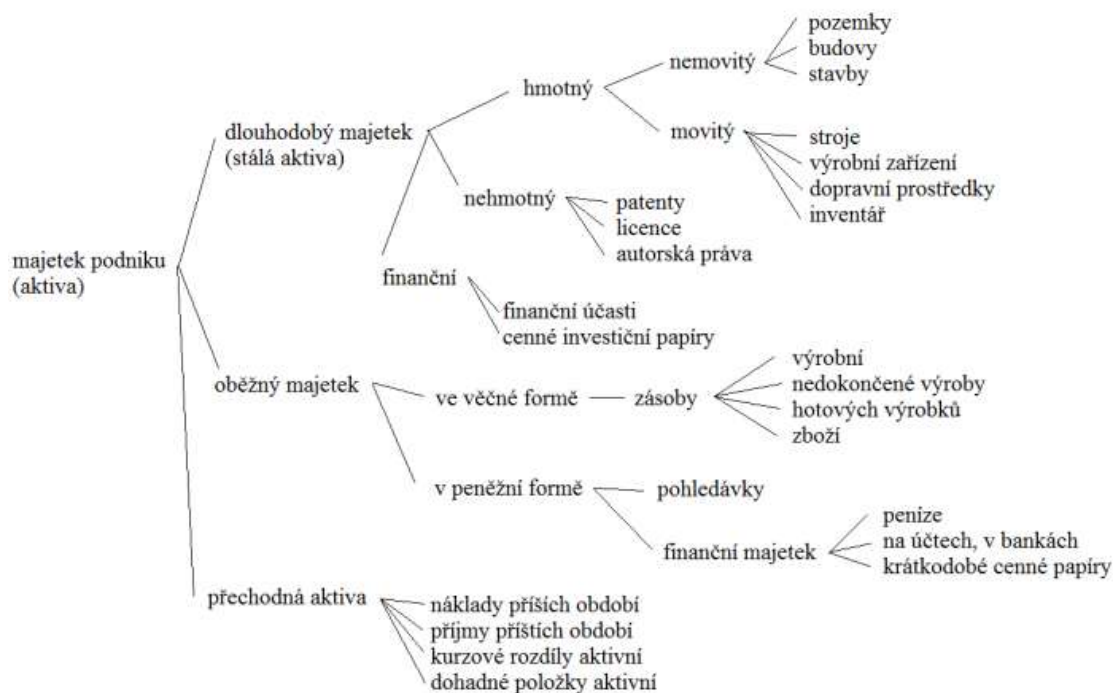
Majetek, který podniky využívají k provozování své podnikatelské činnosti mají základní členění, a to krátkodobý (oběžný) majetek a dlouhodobý majetek. Majetkem podniku, jako takovým, rozumíme souhrn veškerých věcí, pohledávek, peněz a jiných majetkových hodnot, které podnik vlastní a slouží k jeho podnikatelské činnosti. Pro krátkodobý (oběžný) majetek je charakteristické, že se spotřebovává v krátkém časovém období a zpravidla jednorázově, zatím co dlouhodobý majetek je ve vlastnictví podniku držen dlouhodobě, respektive minimálně jeden rok. (Valouch, 2012b).

Jelikož vozidla spadají do kategorie dlouhodobého majetku, nebude se oběžným majetkem tato práce již dále zabývat.

1.5.1 Dlouhodobý majetek

Jak již bylo uvedeno výše, dlouhodobý majetek je takový majetek, kterým podnik disponuje dlouhou dobu (alespoň 1 rok) a slouží k podnikatelské činnosti a zároveň dochází k jeho postupnému opotřebení. Tento majetek se dále člení do tří skupin na:

- hmotný – dochází k jeho postupnému opotřebení, rozděluje se na movitý a nemovitý,
- nehmotný – různá oprávnění získaná za úplatou,
- finanční – tj. finanční podíl podniku v jiném podniku, cenné papíry apod. (Synek, Kislíngerová a kol., 2015).



Obrázek 1 Majetková struktura podniku (Synek, Kislingerová a kol., 2015, s.147)

1.6 Způsoby pořízení dlouhodobého majetku

Podle Synka, Kislingerové a kol. (2015) jsou nejčastějšími způsoby pořízení dlouhodobého majetku pořízení za hotové, tedy financování vlastními zdroji, respektive penězi, dále využití úvěru a jako poslední nejvyužívanější možnost je využití leasingu. Každá z výše uvedených možností má určité výhody, ale i nevýhody, které je potřeba předem pečlivě zvážit, protože správná volba způsobu pořízení je zásadním ekonomickým rozhodnutím, které má vliv na další chod podniku.

1.6.1 Příímý nákup

V tomto případě pořízení se předpokládá, že podnik disponuje volnými finančními prostředky, které může vynaložit. Hlavními výhodami pořízení tímto způsobem je, že se podnik nijak nezadluhuje a stává se okamžitým vlastníkem majetku a jakožto výhradní vlastník není nijak omezován ve způsobu nakládání s tímto majetkem. Naopak nevýhodou je velký jednorázový výdaj, který se promítne negativně do cash-flow a také fakt, že tyto výdaje nejsou daňově uznatelné dle § 25 odst. 1 písm. a) zákona č. 586/1992 Sb., „o daních z příjmů“ (Valouch, 2012a).

1.6.2 Úvěr

Při pořízení majetku na úvěr si podnik finanční prostředky zajišťuje půjčkou od banky nebo jiné úvěrové instituce. V souvislosti s tím má tento způsob výhodu, oproti výše uvedené možnosti, a to, že nemusí sám disponovat velkým množstvím finančních prostředků, ale i přes to se podnik stává vlastníkem majetku s veškerými právy k užívání i daňovému odpisování. Navíc jsou i s úvěrem spojené úroky z úvěru, které jsou také daňově uznatelným nákladem. Zmíněné úroky z úvěru jsou ale značnou nevýhodou této formy pořízení, stejně jako poplatky spojené s vedením úvěrových účtů a jiné další poplatky. Nejzásadnějším problémem je skutečnost, že přistoupením k úvěru se podnik zadlužuje, je financován cizími zdroji, které jsou promítnuty v rozvaze podniku, což při hodnocení rizikovosti investory nebo obchodními partnery zhoršuje pozici podniku (Valouch, 2012a).

1.6.3 Leasing

Mezi hlavní výhody leasingu řadíme:

- neutrálnost k majetkové bilanci nájemce, protože neovlivňuje jeho likviditu,
- plánování hotovostní toků nájemce v delším časovém horizontu, čímž snižujeme úrokové zatížení,
- možnost využití nelineárního způsobu odpisování,
- snížení daňového zatížení díky leasingovým splátkám,
- spojení s doplňkovými službami, jako je pojištění nebo servis, které jsou financovány v rámci leasingu (Pulz a kol., 1993).

Jako nevýhody leasingu Valouch (2012a) uvádí:

- obtížná až nereálná vypověditelnost leasingové smlouvy ze strany nájemce,
- majetek po celou dobu trvání leasingu zůstává ve vlastnictví pronajímatele,
- nájemce má omezená práva k nakládání s majetkem,
- potřebu souhlasu majitele v případě úprav na majetku,
- komplikované řešení v případě nehody nebo krádeže.

Leasingové financování má celou řadu druhů a modifikací. Mezi nejběžnější, se kterými se můžeme setkat, patří finanční, operativní (provozní) a zpětný. První dva druhy jsou dále popsány v následujících odstavcích.

Finanční leasing je v souvislosti s pořizováním vozidel často skloňovaným termínem. Podle Wöheho a Kislingerové (2007) se jedná o financování z cizích zdrojů, kdy nájemce dostává od pronajímatele prakticky úvěr, který je ve výši pořizovacích nákladů pronajímatele.

Obvykle na nájemce přenáší i povinnosti spojené s údržbou a opravami, přičemž smlouva finančního leasingu v podstatě nevypověditelná. Po skončení platnosti leasingové smlouvy přechází vlastnická práva na nájemce.

Podstatou **operativního (provozního) leasingu** je, po skončení leasingové smlouvy, vrácení majetku pronajímateli, tedy, že nedojde k převodu vlastnických práv ve prospěch nájemce. Jeho trvání je zpravidla kratší než u finančního leasingu a doba pronájmu bývá kratší než ekonomická životnost majetku. Zjednodušeně je možné operativní leasing nazvat nájemní smlouvou (Valouch, 2012b).

1.7 Oceňování dlouhodobého majetku

Podle Synka, Kislingerové a kol. (2015) rozlišujeme základní skupiny cen:

- Pořizovací cenu – ta zahrnuje cenu pořízení a vedlejší náklady, které jsou spojené s pořízením,
- Cenu pořízení – kterou se rozumí cena, za kterou byl majetek nakoupen bez nákladů spojených s pořízením,
- Vlastní náklady – pro potřeby ocenění majetku, který byl vyroben vlastní činností,
- Reprodukční pořizovací cenu – kterou chápeme, jako cenu, za kterou se majetek pořídil v době ocenění.
- Reálná hodnota – kterou se rozumí cena podle tržní hodnoty, podle posudku znalce či kvalifikovaným odhadcem, nebo ocenění podle zvláštních předpisů.

Pro potřeby oceňování dlouhodobého hmotného majetku je v okamžiku pořízení jeho skutečnou cenou pořizovací cena. Dle účetních zásad se dlouhodobý majetek oceňuje historickými cenami. V praxi se hodnota dlouhodobého majetku snižuje o odpisy, tj. snižování pořizovací ceny majetku, a tyto odpisy se stávají součástí nákladů (Synek a kol., 2011).

1.8 Odpisy dlouhodobého majetku

Jak již bylo zmíněno u dlouhodobého majetku dochází během jeho užívání k postupnému opotřebení (technickému nebo morálnímu), z čehož dále vyplývá, že dlouhodobý majetek podléhá odpisování, tj. snižování pořizovací ceny o odpisy. Odpisy jako takové představují peněžní částku a jejich celkový úhrn nazýváme oprávkou. Odpisování je prováděno v závislosti na čase nebo výkonech a odpisy postupně přecházejí do nákladů podniku, respektive hodnota dlouhodobého majetku přechází do hodnoty nových výrobků nebo výkonů (Burgi a Pribišová, 2017).

Základním členěním odpisů je na účetní, které jsou upravovány především zákonem č. 563/1991 Sb., o účetnictví v platném znění a dalšími předpisy, a na daňové, které upravuje zákon č. 586/1992 Sb., o daních z příjmů (Valouch, 2012b).

1.9 Vyřazení dlouhodobého majetku

Stejně jako můžeme dlouhodobý majetek pořídit, tak i vyřadit ho z vlastnictví podniku můžeme několika způsoby, a to:

- na základě jeho prodeje,
- fyzickou likvidací na základě jeho opotřebení nebo jiného znehodnocení,
- bezplatným převodem, tj. darováním,
- v důsledku manka,
- v případě přeražení majetku do osobního vlastnictví,
- vkladem do základního kapitálu jiného podnikatelského subjektu (Burgi a Pribišová, 2017).

1.10 Doprava a životní prostředí

Jak uvádí Adamec a kol. (2008) silniční nákladní doprava je oproti jiným druhům dopravy výhodnější ve smyslu operativnosti a dostupnosti. Oproti tomu ale stojí nižší stupeň organizace provozu silniční nákladní dopravy, její nižší bezpečnost, a hlavně výrazně vyšší negativní vliv na životní prostředí. V této souvislosti je nejčastěji zmiňováno znečištění ovzduší, ale velký vliv má silniční nákladní doprava i na znečištění dalších složek, jako je voda, půda, stejně tak i zábor půdy pro dopravní infrastrukturu, který má vliv na faunu a flóru. Vedle těchto dlouhodobých negativních vlivů stojí i ty krátkodobé, které jsou následkem dopravní nehody. Přičemž dopravní nehody mohou mít veliké následky, obzvláště při přepravě nebezpečných látek. Environmentálními aspekty tedy rozumíme veškeré aktivity, které ovlivňují nebo mají dopad na životní prostředí. Environmentálními aspekty dopravy jsou tedy:

- znečištění ovzduší,
- znečištění podzemní i povrchových vod a půdy,
- spotřeba energie a surovin,
- působení hluku a vibrací,
- dopravní nehody.

Z výše uvedených aspektů budou dále pro potřeby zpracování diplomové práce uvažovány spotřeby energií a surovin a znečištění ovzduší.

Doprava jako taková přirozeně souvisí se spotřebou energie a s rozvíjejícími se trhy roste počet využívaných vozidel, tedy logicky roste i spotřeba energie. Pro dopravu je energie získávána spalováním fosilních paliv, které patří do neobnovitelných zdrojů. Sledovanými zdroji energie pro automobilový průmysl je na příklad automobilový benzín, motorová nafta, zemní plyn a další, které budou popsány v dalších podkapitolách.

Spalovací motory ve vozidlech jsou významnými producenty látek znečišťujících ovzduší a životní prostředí obecně. Při procesu spalování pohonné hmoty vzniká velké množství oxidu uhličitého a z výfuků dále vychází dusík a v malém množství i řada jiných látek, které jsou v některých případech klasifikovány jako toxické pro lidský organismus a jiné živé organismy, to uvádí Matějovský (2005).

Automobilová nákladní doprava má, hned za individuální automobilovou dopravou, největší podíl na produkování emisí oxidu uhličitého, který je významným skleníkovým plynem. Proto jsou, vedle legislativních požadavků na kvalitu pohonných hmot, zásadním prvkem pro ochranu životního prostředí, v souvislosti s nákladní silniční dopravou, i technická a legislativní opatření, tzn. emisní limity EURO 1 až EURO 6 viz tabulka 1 níže. A právě proto je pro snížení dopadů negativních vlivů dopravy na životní prostředí velmi přínosná obnova vozového parku, která zajistí nejen plnění přísnějších emisních norem (Adamec a kol., 2008).

Tabulka 1 Emisní limity EURO těžkých nákladních vozidel se vznětovým motorem

Limit	Rok	CO [g.kWh-1]	HC [g.kWh-1]	Nox [g.kWh-1]	PM [g.kWh-1]
EURO 1	1992	4,5	1,1	8	0,36
EURO 2	1996	4	1,1	7	0,25
EURO 2	1996	4	1,1	7	0,15
EURO 3	2000	2,1	0,66	5	0,1
EURO 4	2005	1,5	0,46	3,5	0,02
EURO 5	2008	1,5	0,46	2	0,02
EURO 6	2010	1,5	0,46	0,5	0,002

Zdroj: Adamec a kol. (2008), upraveno autorem

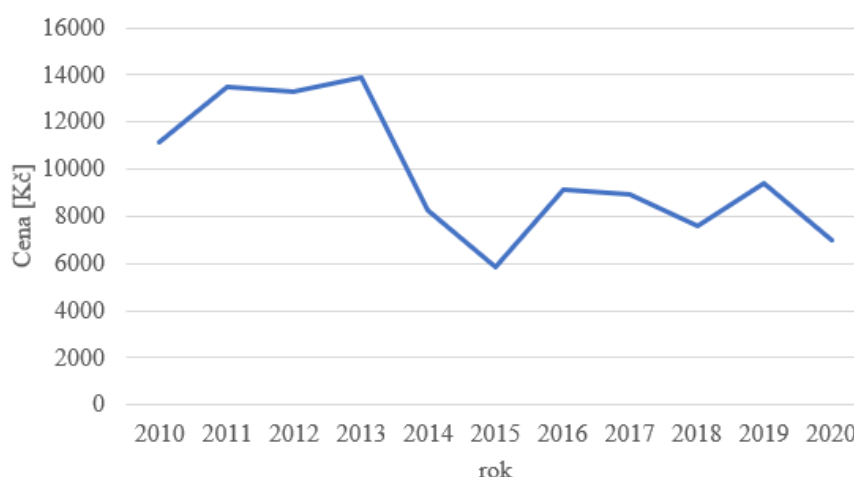
1.11 Pohon vozidel

Jak tvrdí Matějovský (2005) jsou široce známé pohonné hmoty, které jsou na trhu běžné (nafta, benzín a další), existují ale další, které mohou být používány jako paliva nebo jako jejich složky (například vodík). Pohonné hmoty pocházejí buď z fosilních zdrojů, ku příkladu z ropy nebo zemního plynu. V současné době se ale hledají i zdroje pro alternativní druhy paliv, ke kterým se řadí třeba elektrický pohon nebo zkapalněné ropné plyny (LPG).

V současné době se automobilový trh stále více rozvíjí a alternativní pohony se stávají běžnějšími a lépe dostupnými. Mezi alternativní pohony řadíme zejména:

- CNG (stlačený zemní plyn),
- LNG (zkapalněný zemní plyn),
- LPG (zkapalnění ropné plyny),
- bionafta,
- bioplyn,
- metanol a etanol,
- vodík,
- elektrický proud.

Vedle environmentálních aspektů, které jsou důvodem k zavádění alternativních pohonů, je i fakt, že ropa, ze které se vyrábí konvenční pohonné hmoty, je omezeným zdrojem a její cena není stabilní, respektive neustále kolísá viz graf na obrázku 2, na kterém je zobrazen vývoj ceny ropy Brent za 1000 litrů v letech 2010 až 2020.



Obrázek 2 Vývoj ceny ropy Brent za 1000litrů v letech 2010 až 2020 (kurzy.cz, 2021), upraveno autorem

Vybrané alternativní pohony budou společně s vybranými konvenčními pohony stručně popsány v následujících podkapitolách.

1.11.1 Benzín

Benzín je jedním z nejběžnějších a nejvíce využívaných paliv pro motorová vozidla. Jedná se o uhlovodíkové palivo ropného původu, které se využívá převážně v zážehových spalovacích motorech. V dnešní době se setkáváme s benzinem i s přidavkem různých aditiv, která snižují škodlivé emise nebo zvyšují výkon motoru.

Příklady výhod:

- odolnost při nízkých teplotách,
- velká síť čerpacích stanic i mimo ČR,
- pořizovací cena vozidel s benzínovým motorem.

Příklady nevýhod

- cena benzínu
- benzínové motory spotřebují větší množství paliva oproti naftovým motorům (Vlk, 2006).

1.11.2 Motorová nafta

Podle Vlka (2006) je motorová nafta, zkráceně jen nafta nebo diesel, směsí kapalných uhlovodíků získávaných rafinací a destilací ropy. Převážně slouží jako palivo pro vznětové motory. Mezi největší výhody této pohonné hmoty řadíme:

- nižší spotřeba tohoto paliva,
- cena pohonné hmoty,
- delší životnost naftových motorů,
- větší výkon naftových motorů,
- široká síť čerpacích stanic i mimo ČR.

Oproti tomu jsou zásadní nevýhody:

- nižší odolnost vůči nízkým teplotám, proto rozlišujeme motorové nafty pro mírné klima a pro arktické klima.
- hlučnost naftových motorů,
- pořizovací cena vozidel s naftovým motorem.

1.11.3 LPG

Hromádka (2012) uvádí, že LPG je směsí uhlovodíkových plynů, respektive propanu a butanu, v kapalně podobě. Získává se při zpracování ropy a jako vedlejší produkt těžby ropy a zemního plynu. V porovnání s benzínem má lepší antidetonační vlastnosti, ovšem objemová výhřevnost je nižší, což způsobuje, při nezměněném kompresním poměru, zvýšení spotřeby. Mezi výhody tohoto paliva řadíme na příklad:

- provozní náklady,
- nižší produkci emisí,
- vyšší životnost motoru vozidla,
- nižší hlučnost motoru,

- širokou sít' čerpacích stanic po celé ČR.

Na druhou stranu je potřeba uvést i některé nevýhody, jako je:

- počáteční investice,
- zvýšení spotřeby paliva,
- snížení výkonu motoru.

1.11.4 CNG

V tomto případě se jedná o stlačený zemní plyn, jehož využití získává na stále větší oblíbenosti, zejména v oblasti městské dopravy. Oproti výše uvedenému LPG má nevýhodu ve velkém zástavbovém objemu a velké hmotnosti palivových nádrží. CNG má tři hlavní výhody, a to ekologickou, bezpečnostní a provozní.

- Ekologie – vozidla využívající palivo CNG produkují méně škodlivin, oproti vozidlům s klasickým pohonem. Stejně tak je vliv na skleníkový efekt menší než u benzínu nebo nafty. Jako další výhody z oblasti ekologie je uvedeno snížení emisí pevných částic, eliminace kouřivosti, snížení většiny dnes sledovaných emisí (CO₂, NO_x, CO, nespálených uhlovodíků), a další.
- Bezpečnost – tvrzení, že vozidla na CNG jsou bezpečnější než vozidla na naftu, benzín nebo LPG vyplývá z dlouhodobého provozu fyzikálních vlastností zemního plynu, protože zemní plyn je oproti kapalným palivům lehčí než vzduch, tlakové nádoby, ve kterých je plyn uchovávan jsou silnostěnné, zatím co nádrže na kapalné pohonné hmoty jsou tenkostěnné.
- Provoz – v případě, že má vozidlo dvoupalivový systém, zůstává zachována možnost užívání benzínu, a tím se i zvyšuje celkový dojezd cca o 200–250 km, pohonná hmota nelze odcizit, nižší hlučnost motoru, nižší cena oproti naftě a benzínu (Hromádko, 2012).

Oproti uvedeným výhodám stojí ale i nevýhody využití CNG. V první řadě je to nižší dostupnost plnicích stanic. Dále se uvádí nevýhoda v podobě vyšších nákladů na přestavbu vozidla i na sériově vyráběná vozidla, častější kontroly plynových zástaveb, zvýšení celkové hmotnosti vozidla, nižší dojezdová vzdálenost, přísnější bezpečnostní opatření nebo snížení výkonu motoru (Hromádko, 2012).

1.11.5 LNG

Jedná se o zkapalněný zemní plyn, v jehož případě dochází k nárůstu využití. Má podobu namodralé, průzračné kapaliny bez zápachu, která je nekorozivní, netoxická a s malou

viskozitou. Oproti CNG má vozidlo využívající LNG větší dojezdovou vzdálenost. Je to vysoce čisté palivo s minimem škodlivých emisí, vysokou hustotou energie a bezpečnějším provozem. Bohužel i u tohoto paliva se najdou významné nevýhody, jako je uchovávání za velmi nízkých teplot, při delší odstavce vozidla se z nádrže odpařuje nebo nákladnější a složitější technologie oproti CNG (Hromádko, 2012).

1.11.6 Elektrický pohon

Hromádko (2012) uvádí, že elektrický pohon se v automobilovém průmyslu čím dál více dostává do popředí zájmu. V dnešní době se každý automobilový výrobce snaží mít alespoň jeden typ vozidla na elektrický pohon, protože je výhodný z hlediska emisí a hluku, oproti tomu je však v nevýhodě nedostatečný dojezd. Dalším problémem je dobíjení akumulátorů při větších vzdálenostech, protože dobíjecí stanice nejsou zdaleka tak dostupné, jako třeba čerpací stanice pro jiné alternativní pohony. Už z tohoto důvodu v oblasti silničních nákladních vozidel stále nepatří tento druh pohonu mezi běžně nabízené.

1.11.7 Hybridní pohon

Hybridním pohonem u automobilů v současné době chápeme jako kombinaci spalovacího motoru s elektromotorem. U hybridního pohonu se kompenzuje nevýhoda čistě elektrického motoru, kterou je dojezdová vzdálenost. U hybridního pohonu je možné pohánět kola elektrickou energií a spalovací motor je využíván k dobíjení akumulátoru, druhou možností je střídání motorů k pohánění kol, na příklad ve městě využití elektromotoru a mimo město využít spalovací motor. Hlavní výhody hybridních pohonů jsou:

- snížení spotřeby oproti konvenčnímu pohonu,
- srovnatelný dojezd s konvenčními pohony,
- snížení produkovaných emisí.

Výraznými nevýhodami jsou:

- vyšší celková hmotnost vozidel,
- nízké provozní úspory oproti jiným alternativám pohonů,
- vyšší pořizovací cena vozidel a vyšší náklady v případě oprav.

Uvedený hybridní pohon má i speciální formu, kterou je **plug-in hybrid**, který má rozměrný akumulátor, který umožňuje čistě elektrický dojezd v řádech několika desítek kilometrů a který je zároveň schopen dobíjení z vnějšího zdroje energie (Kameš, 2015).

1.11.8 Kombinovaný pohon

Dnešní pokroky a technologie umožňují i kombinaci výše uvedených paliv, především se jedná o duální pohon, kde se kombinuje motorová nafta a LPG nebo motorová nafta a CNG. Podstatou je neinvazivní přestavba s možností zařízení demontovat a využít případně do jiného vozidla. Využitím duálního pohonu dochází ke snížení spotřeby pohonných hmot, tedy k úsporám nákladů na pohonné hmoty, vozidla mají možnost vjezdu do zelených zón ve městech a v neposlední řadě se snižují emise, tudíž je provoz ekologičtější (Dieselgas-cng, 2021).

1.11.9 Vodík

Hromádko (2012) zmiňuje, že tento druh paliva využívají během vývojových prací snad všichni výrobci spalovacích motorů již od 20. let minulého století. Vodík si lze představit, jako akumulátor energie, kterou je možno skladovat nebo dopravovat na velké vzdálenosti. Vodík se v minulosti jevil jako jediná alternativa uhlovodíkových paliv pro spalovací motory. Nevznikají škodlivé látky, přispívá k redukování emisí a dostupnost vodíku je prakticky neomezená. Bohužel se ale vodík vyskytuje pouze ve vazbě na jiné prvky, a proto je nutné ho získávat různými způsoby. Nevýhody využití vodíku jako pohonu pro nákladní vozidla jsou nerovnoměrnosti ve spalování, nedostatečnost a náročnost vybudování sítě čerpacích stanic.

1.11.10 Biopaliva

Biopaliva Adamec a kol. (2008) popisuje jako paliva pro automobily, která jsou vyrobená z biomasy, konkrétně se jedná převážně o:

- bionaftu – to jsou 100% čisté metylestery mastných kyselin, vyráběných reesterifikací živočišných či rostlinných olejů a metanolu, v České republice se nejvíce využívá řepka olejná,
- bioetanol – jedná se o lihové palivo, které se v České republice vyrábí z obilovin nebo cukrové řepy. Pro motory nákladních vozidel má toto palivo označení E95, které je složeno z bezvodého lihu a aditiv, ale v současné době není pro provoz na pozemních komunikacích toto palivo schváleno.
- Bioplyn – představuje směs metanu, oxidu uhličitého a dalších plynů, jako je vodík, dusík, sirovodík. Získáván je kvašením organických látek nejčastěji chlévské mrvy, prasečí kejdy nebo odpadů v městských čistírnách. Toto palivo se ale pro potřeby silniční nákladní dopravy nevyužívá (Hromádko, 2012).

„Požadavky na využívání biopaliv jsou stanoveny v Bílé knize, v Evropské strategii k udržitelnému rozvoji, a zejména v evropské směrnici 2003/30/ES o podpoře užívání biopaliv nebo jiných obnovitelných pohonných hmot v dopravě, která je implementována do české legislativy novelou zákona o ochraně ovzduší, ve které jsou stanoveny povinné příměsi biosložek do automobilových benzínů a motorové nafty“ (Adamec a kol., 2008, s. 27).

1.12 Optimální obnova vozového parku

Podle Blauwense, Beareho a Voordeho (2006) dojde každý dopravní podnik, který vlastní silniční nákladní vozidla, dospěje k otázce obnovy těchto vozidel. K optimální obnově uvádějí tři základní přístupy:

- optimální doba obnovy,
- optimální limit opravy,
- optimální limity oprav s maximální dobou obnovy – tj. kombinace dvou předchozích přístupů. V tomto případě máme stále daný optimální limit oprav, který kombinujeme s maximální dobou obnovy.

Uvedené přístupy k optimální obnově budou stručně popsány v následujících podkapitolách společně s možným postupem výpočtů. Také bude uvedena podkapitola obsahující náklady související s obnovou vozového parku.

1.12.1 Obnova dle limitu oprav

Optimální limit oprav je založen na stanovení maximální sumy, která se zaplatí za opravy a údržbu v závislosti na době provozování vozidla. Z toho vychází, že v případě, kdy má oprava překročit stanovený limit pro opravy v daném roce, nebude oprava provedena a vozidlo se prodá za jeho zůstatkovou hodnotu, přičemž se místo něj pořídí vozidlo nové.

Jak vypadá výpočet optimální obnovy vozového parku je uvedeno na konkrétním příkladu dle Melichara et. al. (2013), který vychází z postupu uvedeným Blauwensem, Baerem a Voordem, (2006). Tento postup a příklad je pro výpočet optimální obnovy vozového parku bez úrokových nákladů.

Tabulka 2 Příklad optimální obnovy vozidel

Rok provozu t	Zůstatková hodnota Rt	Náklady údržby v roce t Kt	Kumulované náklady po t letech	Průměrné náklady za rok	Limit oprav na konci roku t
1	1 496 500	65 000	618 500	618 500	$-20\,500 + 7*(345\,228) - K_2 - K_3 - K_4 - K_5 - K_6 - K_7 - K_8 + 328\,000 = 1\,749\,269$
2	1 209 500	77 450	982 450	491 225	$-20\,500 + 6*(345\,228) - K_3 - K_4 - K_5 - K_6 - K_7 - K_8 + 328\,000 = 1\,481\,491$
3	984 000	92 300	1 300 750	433 583	$-20\,500 + 5*(345\,228) - K_4 - K_5 - K_6 - K_7 - K_8 + 328\,000 = 1\,228\,563$
4	779 000	109 975	1 615 825	403 956	$-20\,500 + 4*(345\,228) - K_5 - K_6 - K_7 - K_8 + 328\,000 = 1\,133\,870$
5	635 000	131 050	1 890 775	378 155	$-20\,500 + 3*(345\,228) - K_6 - K_7 - K_8 + 328\,000 = 779\,132$
6	512 500	156 175	2 169 450	361 575	$-20\,500 + 2*(345\,228) - K_7 - K_8 + 328\,000 = 590\,079$
7	410 000	186 102	2 458 052	351 150	$-20\,500 + 1*(345\,228) - K_8 + 328\,000 = 430\,953$
8	32 800	221 775	2 761 827	345 228	$-20\,500 + 0*(345\,228) + 328\,000 = 307\,500$
9	20 500	264 272	3 149 102	349 900	
10	82 000	314 900	3 587 002	357 002	
11	20 500	375 250	4 023 752	365 796	

Zdroj: Blauwens, Baere a Voorde (2006), Melichar, Ježek a Čáp (2013), upraveno autorem

V uvedeném příkladu se vychází z pořizovací ceny 2 050 000 Kč bez DPH. Zůstatková hodnota, uvedená ve druhém sloupci, znázorňuje prodejní cenu ojetého vozidla, která se vypočte jako rozdíl mezi pořizovací cenou a odpisy. Ve třetím sloupci jsou uvedeny náklady údržby, které jsou vyjádřené průměrem pro předpoklad 150 000 km/rok. Čtvrtý sloupec zobrazuje kumulované náklady odpisů a údržby. Pátý sloupec zobrazuje průměrné roční náklady a šestý sloupec uvádí výpočet limitu oprav na konci jednotlivých let, při jejichž překročení se vozidlo vyřadí a vymění za nové. Z tohoto příkladu tedy vychází maximální doba obnovy na 8 let, kde jsou nejnižší průměrné náklady za rok (Melichar, Ježek a Čáp, 2013).

1.12.2 Obnova dle optimální doby vyřazení z provozu

Tento přístup je založený na vyřazení vozidla s ohledem na jeho stáří, tedy při dosažení optimálního stáří vozidla dojde k jeho vyřazení a následně na to se pořídí vozidlo nové. Při využití tohoto přístupu se provádějí veškeré potřebné opravy bez ohledu na jejich množství (Melichar, Ježek a Čáp, 2013).

Jednou z metod vhodných pro výpočet optimálního času vyřazení vozidel je „metoda exponenciálních trendů“. Uvažujeme celkovou hodnotu jako zůstatkovou hodnotu vozidla a hodnotu součástí, které bylo do vozidla vloženy. Tato metoda prokládá průběhy těchto hodnot exponenciály a zjišťuje jejich parametry, následně pak hledá minimum součtu těchto funkcí, které představuje čas optimálního vyřazení vozidla. Vypočtení optimálního času vyřazení vozidla se provádí pomocí vzorce:

$$T_{opt} = \frac{1}{\beta + \alpha} * \ln\left(\frac{\alpha * C}{\beta * A}\right) \quad (2)$$

kde:

- T_{opt} – optimální doba obnovy vozidla [roky]
- C – pořizovací cena vozidla [Kč]
- A – amplituda udržovacích nákladů [Kč]
- α – koeficient klesající exponenciály
- β – koeficient rostoucí exponenciály (Daněk, Široký a Famfulík, 1999).

1.12.3 Obnova dle limitu oprav s maximální dobou obnovy

V tomto případě se zahrnují fixní limity oprav v závislosti na stáří vozidla a zároveň se stanovuje maximální doba obnovy. Na základě tohoto přístupu je možné prodat provozuschopné vozidlo za cenu ojetého vozidla. V případě přesáhnutí stanoveného limitu pro opravy nebo pokud uplyne doba obnovy vozidla, nahrazuje se vozidlem novým. V případě, že dojde k překročení limitu oprav, stanoví se zůstatková hodnota vozidla a vozidlo je následně vyřazeno z provozu (Melichar, Ježek a Čáp, 2013).

Melichar, Ježek a Čáp (2013) dále uvádí, že pokud dopravce plánuje obnovu různým typem vozidla, snižuje se tak prediktivní schopnost a dopravce nemůže s určitostí předvídat, jaké se objeví poruchy a jaké budou případné náklady na jejich odstranění a nápravu. Stejně tak uvádějí, že při stanovení limitu optimální obnovy je možné vyloučit provozní náklady, které se nevztahují ke stáří vozidla.

1.12.4 Náklady optimální obnovy vozového parku

S ohledem na výše zmíněné je třeba přiblížit, že s obnovou vozového parku jsou spojené i náklady, ke kterým je nutné přihlížet a řádně je zvážit, protože ovlivňují další chod a fungování celého podniku. Konkrétně se jedná o:

- náklady na pořízení – zde je předpoklad výchozí pořizovací ceny bez DPH, ale může se vyskytnout i obnova, kde se zohledňuje částka získaná z prodeje vyřazeného vozidla,
- náklady na údržbu – sledováním těchto dat je možné následně odhadnout budoucí náklady na údržbu vozidla, mezi které se řadí na příklad náklady na pneumatiky, oleje a maziva,
- daně – mají vliv na obnovu, protože závisejí na stáří vozidla (např. silniční daň), zároveň jsou ale i daně, které ovlivňují chod a fungování celého podniku a souvisejí tak s obnovou vozového parku,
- náklady poruch a zhoršení kvality poskytovaných služeb – v tomto případě mluvíme o nákladech, které vznikají při poskytnutí náhradního vozidla nebo jiného druhu dopravy, dále o nákladech za ztracený příjem během doby opravy a další,
- úrokové náklady.

Dále je vhodné sledovat případnou zvýšenou spotřebu paliva, která může růst úměrně s věkem vozidla, a je pak žádoucí zohlednit i s potřebu paliva v případě rozhodování o ekonomické životnosti. (Blauwens, Baere a Voorde, 2006).

2 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU VOZOVÉHO PARKU ASTRA TRANS, S.R.O.

V této kapitole bude představena společnost ASTRA TRANS, s.r.o. a její vozový park. Vozový park bude zanalyzován z pohledu nákladovosti dle doby provozování vozidel, jejich výrobců a dle typů přepravy, ke kterým jsou vozidla využívána, přičemž nákladovostí vozidel jsou myšleny náklady na opravy a udržování vozidel. Následně bude ještě zpracována analýza spotřeby pohonných hmot, které jsou v současné době ve společnosti ASTRA TRANS, s.r.o. využívány.

2.1 Představení společnosti ASTRA TRANS, s.r.o.

- Obchodní firma: ASTRA TRANS, s.r.o.
- Spisová značka: C 15301/KSUL Krajský soud v Ústí nad Labem
- Datum zápisu: 21. duben 1999
- Sídlo: Minkovická 91, Minkovice, 463 12 Šimonovice
- Základní kapitál: 100 000 Kč
- Předmět podnikání: výroba, obchod a služby neuvedené v přílohách 1 až 3 živnostenského zákona, opravy silničních vozidel, silniční motorová doprava nákladní provozovaná vozidly nebo jízdními soupravami o největší povolené hmotnosti nepřesahující 3,5 tuny, jsou-li určeny k přepravě zvířat nebo věcí, silniční motorová doprava osobní provozovaná vozidly určeným pro přepravy nejvýše 9 osob včetně řidiče.



Obrázek 3 Logo společnosti ASTRA TRANS, s.r.o., (ASTRA TRANS, 2021a)

Společnost ASTRA TRANS, s.r.o. je ryze českým podnikatelským subjektem, který působí na trhu logistických služeb již více než 20 let a její roční obrat dosahuje 10 mil. €. V současnosti se řadí mezi přední dopravce ve svém regionu s rozsáhlou nabídkou služeb, které je schopna flexibilně a dynamicky přizpůsobit požadavkům zákazníků, ať už se jedná o komplexní logistické služby nebo jejich části, expresní přepravy nebo různé speciální přepravy a možnosti skladování (ASTRA TRANS, 2021).

2.1.1 Činnosti a služby společnosti ASTRA TRANS, s.r.o.

V oblasti dopravy a logistiky se společnost ASTRA TRANS, s.r.o. specializuje na zajištění širokého spektra služeb:

- letecká doprava – cargo, charter, kurýr,
- železniční doprava – včetně služeb přepravy mezi skladem a překladištěm,
- námořní doprava – sběrná služba, kontejnerová,
- silniční doprava – celovozová, dokládková, sběrná.

Ke každé zmíněné dopravě patří i možnost vyřízení všech celních náležitostí. Dále kromě výše uvedeného patří mezi poskytované služby různé zemní práce, zimní údržba a úklid, autobusová doprava (pravidelná i zájezdová) a samozřejmě i různé logistické služby, jako je na příklad skladování (ASTRA TRANS, 2021b).

V oblasti silniční dopravy, která je předmětem této diplomové práce, je značně velká konkurence, se kterou však společnost významně drží krok, a i kvůli zmíněné konkurenci si klade vysoké nároky na spolehlivé a bezpečné poskytnutí svých služeb. Stejně tak se společnost snaží neustále zlepšovat, protože požadavky legislativní požadavky i požadavky zákazníků jsou stále náročnější a přísnější.

2.2 Vozový park společnosti ASTRA TRANS, s.r.o.

Podle informací od jednatele společnosti se vozový park ASTRA TRANS, s.r.o. k datu 31. 12. 2020 skládá z celkem 72 vozidel z čehož je 41 tahačů, které budou dále rozebrány pro potřeby této práce. Tyto tahače se využívají společně s návěsy různých typů, jako je návěsová souprava, frigo, tj. chladiřenské návěsy nebo velkoobjemové přívěsové soupravy. Vozový park je sestaven z vozidel od šesti různých výrobců, konkrétně se jedná o:

- MAN,
- RENAULT,
- VOLVO,
- SCANIA,

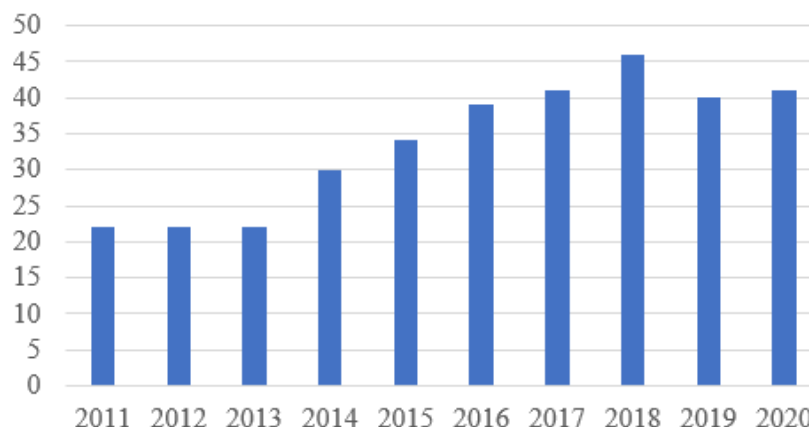
- MERCEDES-BENZ,
- DAF,

přičemž výše uvedení výrobci poskytují i různé typy vozidel, mezi které patří na příklad model XF 460 od výrobce DAF, viz obrázek 4.



Obrázek 4 Tahač XF 460 výrobce DAF (ASTRA TRANS, 2021c)

V následujícím obrázku 5 je zobrazen histogram vývoje celkového počtu vozidel společnosti ASTRA TRANS, s.r.o. od roku 2011. Z tohoto histogramu je patrné, že vývoj má rostoucí trend s výjimkou roku 2019, kdy došlo k poklesu, avšak od roku 2011 se do roku 2020 počet tahačů ve společnosti ASTRA TRANS, s.r.o skoro zdvojnásobil respektive, že společnost ASTRA TRANS, s.r.o. disponuje skoro dvojnásobkem vozidel, než kterými disponoval v roce 2011. Převážná část tahačů je pak využívána pro mezinárodní přepravy (MKD) a menší část pak pro vnitrostátní přepravy (VKD).



Obrázek 5 Histogram vývoje počtu vozidel společnosti ASTRA TRANS, s.r.o. (autor, 2021)

Ve společnosti ASTRA TRANS, s.r.o. se dá současný počet vozidel považovat za dostačující, a to jak s ohledem na velikost podniku, tak i na trh práce, kde je dlouhodobý nedostatek řidičů. Dalším faktorem pro hodnocení je fakt, že se ve společnosti v současné době přiklání spíše než k rozšiřování vozového parku k jeho obnově.

2.2.1 Parametry vozidel

Jak již bylo zmíněno skladba vozového parku je tvořena tahači od několika různých výrobců vozidel. Dále bude uvedena stručná charakteristika jednotlivých vozů, které jsou součástí vozového parku dané společnosti. Součástí charakteristiky jsou informace o stáří vozidel, jejich provozní parametry, emisní třída, jaký druh pohonu využívají a průměrná spotřeba pohonných hmot, pořizovací cena a způsob, jakým bylo vozidlo pořízeno.

Vozidla nizozemské značky DAF jsou ve společnosti ASTRA TRANS, s.r.o. evidována od roku 2014. Jedná se konkrétně o typ s označením XF 460, která mají naftový pohon, odpovídají emisní normě E6 a pořízena byla pomocí finančního leasingu za 2 200 000 Kč bez DPH. Dalším typem je vozidlo s označením XF 480, která jsou také na naftový pohon, odpovídají emisní normě E6 a pořízena byla pomocí finančního leasingu za 2 100 000 Kč bez DPH. Bližší specifikace uvedených vozidel jsou v tabulce 3.

Tabulka 3 Parametry vozidel DAF

Parametry vozidel	XF 460	XF 480
Rok výroby	2014-2016	2018
Výkon [kW]	340	355
Zdvihový objem [cm ³]	12 902	12 902
Maximální povolená hmotnost [kg]	18 000	18 000
Provozní hmotnost [kg]	8 450	8 350
Užitečná hmotnost [kg]	9 550	9 650
Maximální povolená hmotnost jízdní soupravy [kg]	44 000	45 000
Emisní třída	E6	E6
Palivo	nafta	nafta
Průměrná spotřeba PHM	30	29
Pořizovací cena [Kč]	2 200 000	2 100 000
Způsob pořízení	leasing	leasing

Zdroj: autor (2021)

Jako další jsou v evidenci vozidla německé značky Mercedes Benz, která jsou součástí vozového parku již od roku 2010. V tabulce 4 lze vidět specifikace vybraných typů vozidel a jejich označení.

Tabulka 4 Parametry vozidel MERCEDES-BENZ

Parametry vozidel	Actros 1851 LSnRL	Actros 1844 LSnRL
Rok výroby	2020	2010-2013
Výkon [kW]	375	320
Zdvihový objem [cm ³]	12 809	11 946
Maximální povolená hmotnost [kg]	18 000	18 000
Provozní hmotnost [kg]	8 300	8 000
Užitečná hmotnost [kg]	9 700	10 000
Maximální povolená hmotnost jízdní soupravy [kg]	44 000	44 000
Emisní třída	E6	E5
Palivo	nafta	nafta
Průměrná spotřeba PHM	27	33
Pořizovací cena [Kč]	2 100 000	2 200 000
Způsob pořízení	úvěr	leasing

Zdroj: autor (2021)

Dalším výrobcem, jehož vozidla společnost ASTRA TRANS, s.r.o. využívá je SCANIA. Tyto vozidla švédské značky mají označení R450 a S450, přičemž vozidla R450 jsou využívána od roku 2015 a vozidla S450 až od roku 2019. V následující tabulce 5 jsou zaznamenány vybrané specifikace výše zmiňovaných vozidel.

Tabulka 5 Parametry vozidel SCANIA

Parametry vozidel	R450	S450
Rok výroby	2015-2016	2019
Výkon [kW]	331	331
Zdvihový objem [cm ³]	12 742	12 742
Maximální povolená hmotnost [kg]	18 000	18 000
Provozní hmotnost [kg]	8 450	8 550
Užitečná hmotnost [kg]	9 550	9 450
Maximální povolená hmotnost jízdní soupravy [kg]	45 000	45 000
Emisní třída	E6	E6
Palivo	nafta	nafta
Průměrná spotřeba PHM	29	28
Pořizovací cena [Kč]	2 300 000	2 600 000
Způsob pořízení	leasing	operativní leasing

Zdroj: autor (2021)

Od další švédské značky VOLVO má ASTRA TRANS, s.r.o. ve svém vozovém parku tahače od roku 2015. Pro příklad jsou uvedeny vybrané parametry vozidel s označením FH500 viz tabulka 6.

Tabulka 6 Parametry vozidel VOLVO

Parametry vozidel	FH500
Rok výroby	2015-2018
Výkon [kW]	375
Zdvihový objem [cm ³]	12 777
Maximální povolená hmotnost [kg]	18 000
Provozní hmotnost [kg]	8 100
Užitečná hmotnost [kg]	9 900
Maximální povolená hmotnost jízdní soupravy [kg]	44 000
Emisní třída	E6
Palivo	nafta
Průměrná spotřeba PHM	30
Pořizovací cena [Kč]	2 300 000
Způsob pořízení	leasing

Zdroj: autor (2021)

Parametry vozidel od francouzského výrobce RENAULT jsou zaznamenány v tabulce 7. Tato vozidla má společnost ASTRA TRANS, s.r.o. ve svém vozovém parku od roku 2011 a mají označením Premium 460 DXI.

Tabulka 7 Parametry vozidel RENAULT

Parametry vozidel	Premium 460 DXI
Rok výroby	2011
Výkon [kW]	346
Zdvihový objem [cm ³]	10 837
Maximální povolená hmotnost [kg]	18 000
Provozní hmotnost [kg]	8 000
Užitečná hmotnost [kg]	10 000
Maximální povolená hmotnost jízdní soupravy [kg]	44 000
Emisní třída	E5
Palivo	nafta
Průměrná spotřeba PHM	31
Pořizovací cena [Kč]	2 000 000
Způsob pořízení	leasing

Zdroj: autor (2021)

Posledním výrobcem je MAN pocházející z Německa. Vozidla této značky nesou označení TGX 440 a společnost ASTRA TRANS, s.r.o. je využívá od roku 2015.

Tabulka 8 Parametry vozidel MAN

Parametry vozidel	TGX 440
Rok výroby	2015
Výkon [kW]	324
Zdvihový objem [cm ³]	12 419
Maximální povolená hmotnost [kg]	18 000
Provozní hmotnost [kg]	8 150
Užitečná hmotnost [kg]	9 850
Maximální povolená hmotnost jízdní soupravy [kg]	44 000
Emisní třída	E6
Palivo	nafta
Průměrná spotřeba PHM	32
Pořizovací cena [Kč]	2 000 000
Způsob pořízení	leasing

Zdroj: autor (2021)

2.3 Způsoby pořizování vozidel

Dle získaných informací a údajů uvedených v jednotlivých specifikacích parametrů vozidel využívá společnost ASTRA TRANS, s.r.o. k pořízení vozidel různé způsoby. Mezi tyto způsoby patří pořízení pomocí úvěru, finanční leasing a operativní leasing. V rámci finančního leasingu je stanoveno, že po uplynutí doby trvání finančního leasingu přechází vozidlo do majetku společnosti za zůstatkovou hodnotu ve výši 1 000 Kč bez DPH. U finančního leasingu jsou součástí pořizovací ceny i náklady na polepy, GPS systém, systém pro mýtné v zahraničí a různé náhradní díly. Naopak náklady na pojištění, opravy a údržbu v ceně finančního leasingu zahrnuty nejsou.

V rámci operativního leasingu má společnost vozidlo v nájmu po dobu 48 měsíců.

2.4 Obnova vozového parku

Jelikož si vedení společnosti ASTRA TRANS, s.r.o. uvědomuje, že vyřazením vozidel v optimálním čase může ušetřit některé náklady, je obnova vozového parku jedním z jejích hlavních cílů do následujících let.

K obnově vozového parku společnost přistupuje z důvodu vynaložených nákladů na opravy a údržbu, z důvodu stabilizace vykazování nákladů na leasing, kvůli tlaku konkurence a požadavkům zákazníků, ale také z důvodů ekologické zodpovědnosti společnosti.

V současné době nemá společnost ASTRA TRANS, s.r.o. stanovenou standardní metodiku pro přístup k obnově vozového parku. Obnova vyřazeného vozidla probíhá zpravidla nahrazením vozidla s obdobnými parametry nebo vozidlem, které splňuje požadavky společnosti.

2.5 Analýza nákladovosti vozidel dle doby provozování

Různé analyzování nákladů vynaložené na provoz vozidel dává dopravním společností možnost mít lepší přehled o vozovém parku a napomáhají k jejímu dalšímu řízení. Díky těmto analýzám je pak snazší rozhodování o dalším pořizování vozidel a obnově vozového parku. S ohledem na cíle této práce je analýza nákladovosti dle doby provozování vozidla vhodnější než na příklad analýza nákladovosti dle kalendářních let. Podle této analýzy založené na době provozu vozidla je pak možné určit výrobce vozidla, který představuje pro společnost výhodnější investici z hlediska budoucích nákladů na opravy a údržbu. Analýza nákladovosti dle doby provozování vozidel, vztahující se k najetým kilometrům, bude v této práci zpracována tedy i dle jejich výrobců. Avšak kvůli konkurenčnímu prostředí a s ohledem na množství a strukturu poskytnutých dat a informací o nákladech na údržbu a opravy, najetých kilometrech, odpisech, zůstatkových cenách, měsíci pořízení apod. jsou data doplněna a upravena. Dále zpracovávaná data jsou vztažena k 31. 12. 2020.

2.5.1 Analýza nákladovosti pro všechna vozidla

V následující tabulce 9 jsou, společně s celkovými najetými kilometry, zobrazeny celkové náklady na opravy a údržbu všech aktuálně evidovaných vozidel ve vozovém parku společnosti ASTRA TRANS, s.r.o. za dobu jejich provozu, tzn. že v první roce jsou uvedena všechna vozidla, která jsou součástí vozového parku, protože všechna tato vozidla prošla prvním rokem provozu. Ve druhém roce jsou uvedena vozidla, která již prošla druhým rokem provozu, ve třetím roce jsou uvedena vozidla, která prošla třetím rokem provozu a takto tabulka postupuje dále.

Tabulka 9 Celkové náklady a kilometry všech vozidel dle doby provozu

Doba provozu [rok]	Počet vozidel	Najeté km celkem	Celkové náklady [Kč]	Průměrný počet km/vozidlo	Průměrné náklady/vozidlo [Kč]	Náklady na 1 km [Kč]
1	41	1 947 629	875 627,57	47 503,14	21 356,77	0,450
2	39	3 711 138	2 428 004,81	95 157,40	62 256,53	0,654
3	33	3 109 354	2 860 585,08	94 222,85	86 684,40	0,920
4	29	2 610 705	2 349 868,46	90 024,31	81 029,95	0,900
5	27	2 355 138	2 481 541,58	87 227,32	91 908,95	1,054
6	18	1 432 755	1 864 621,05	79 597,50	103 590,06	1,301
7	10	714 336	946 803,11	71 433,58	94 680,31	1,325
8	5	345 983	512 421,04	69 196,61	102 484,21	1,481
9	2	138 665	207 834,61	69 332,29	103 917,30	1,499
10	2	125 689	185 527,58	62 844,28	92 763,79	1,476
		Σ 16 491 391	Σ 14 712 834,89			≈ 0,892

Zdroj: autor (2021)

Z tabulky 9 vyčteme, že v prvním roce provozu jsou náklady na jeden kilometr ve výši 0,450 Kč, ve druhém roce provozu jsou průměrně ve výši 0,654 Kč, ve třetím roce provozu vozidla jsou vynaložené náklady na jeden kilometr ve výši 0,920 Kč atd. Z této tabulky tedy vidíme, že průměrné roční náklady, vynaložené na jeden ujetý kilometr se, až na výjimky, postupně zvyšují. Logicky tedy vidíme, že čím je vozidlo delší dobu v provozu, tím vyšší náklady musíme vynaložit na jeho provozuschopnost.

2.5.2 Analýza nákladovosti dle vybraných výrobců vozidel

Stejným způsobem, jako v předchozí kapitole 2.3.1, jsou v následujících tabulkách 10, 11, 12 a 13 zobrazeny, společně s celkovými najetými kilometry, náklady na opravy a údržbu dle vybraných výrobců vozidel.

Tabulka 10 Náklady a kilometry vozidel MERCEDES-BENZ dle doby provozu

Doba provozu [rok]	Počet vozidel	Najeté km celkem	Celkové náklady [Kč]	Průměrný počet km/vozidlo	Průměrné náklady/vozidlo [Kč]	Náklady na 1 km [Kč]
1	16	617 854	319 606,49	38 615,87	19 975,41	0,517
2	16	1 469 408	940 013,47	91 837,97	58 750,84	0,640
3	13	1 177 620	1 119 802,06	90 586,14	86 138,62	0,951
4	11	964 757	903 811,84	87 705,17	82 164,71	0,937
5	11	935 047	935 737,31	85 004,30	85 067,03	1,001
6	9	709 335	868 606,52	78 814,99	96 511,84	1,225
7	6	427 359	531 751,63	71 226,49	88 625,27	1,244
8	4	276 291	404 918,77	69 072,65	101 229,69	1,466
9	1	69 045	101 777,80	69 044,86	101 777,80	1,474
10	1	62 497	89 593,05	62 496,95	89 593,05	1,434
		Σ 6 709 212	Σ 6 215 618,94			≈ 0,926

Zdroj: autor (2021)

Tabulka 11 Náklady a kilometry vozidel SCANIA dle doby provozu

Doba provozu [rok]	Počet vozidel	Najeté km celkem	Celkové náklady [Kč]	Průměrný počet km/vozidlo	Průměrné náklady/vozidlo [Kč]	Náklady na 1 km [Kč]
1	12	627 281	14 534,58	52 273,38	1 211,21	0,023
2	12	1 251 670	690 883,51	104 305,86	57 573,63	0,552
3	10	1 058 075	867 692,80	105 807,45	86 769,28	0,820
4	10	951 158	684 941,20	95 115,76	68 494,12	0,720
5	8	761 444	936 109,35	95 180,46	117 013,67	1,229
6	3	248 137	462 699,00	82 712,34	154 233,00	1,865
		Σ 4 897 764	Σ 3 656 860,44			≈ 0,868

Zdroj: autor (2021)

Tabulka 12 Náklady a kilometry vozidel DAF dle doby provozu

Doba provozu [rok]	Počet vozidel	Najeté km celkem	Celkové náklady [Kč]	Průměrný počet km/vozidlo	Průměrné náklady/vozidlo [Kč]	Náklady na 1 km [Kč]
1	8	536 872	240 452,45	67 109,03	30 056,56	0,448
2	6	592 754	448 666,23	98 792,25	74 777,71	0,757
3	5	495 158	444 954,11	99 031,53	88 990,82	0,899
4	5	461 438	440 360,48	92 287,70	88 072,10	0,954
5	5	495 684	606 769,63	99 136,84	121 353,93	1,224
6	3	278 929	336 808,71	92 976,40	112 269,57	1,208
7	3	236 977	947 067,86	78 992,32	315 689,29	3,996
		Σ 3 097 812	Σ 3 465 079,45			≈ 1,355

Zdroj: autor (2021)

Tabulka 13 Náklady a kilometry vozidel VOLVO dle doby provozu

Doba provozu [rok]	Počet vozidel	Najeté km celkem	Celkové náklady [Kč]	Průměrný počet km/vozidlo	Průměrné náklady/vozidlo [Kč]	Náklady na 1 km [Kč]
1	3	201 327	90 169,67	67 109,03	30 056,56	0,448
2	3	296 377	224 333,12	98 792,25	74 777,71	0,757
3	3	297 095	266 972,46	99 031,53	88 990,82	0,899
4	1	92 288	88 072,10	92 287,70	88 072,10	0,954
5	1	99 137	121 353,93	99 136,84	121 353,93	1,224
6	1	92 976	112 269,57	92 976,40	112 269,57	1,208
		Σ 1 079 199	Σ 903 170,84			≈ 0,915

Zdroj: autor (2021)

V případě vozidel výrobce VOLVO, zobrazených v tabulce 13, je trend nákladů přepočtený na jeden ujetý kilometr rostoucí. Stejně tak u vozidel značky MERCEDES-BENZ je v tabulce 10 vidět postupné navyšování nákladů, kromě čtvrtého a desátého roku provozu, kde je zaznamenán drobný pokles. U vozidel tovární značky SCANIA, zobrazených v tabulce 11, jsou evidovány velmi nízké náklady v prvním roce užívání, avšak ve druhém roce jsou tyto náklady již výrazně vyšší. Stejně jako ve druhém roce provozu i v pátém a šestém roce náklady výrazně vzrostly. U vozidel značky DAF je postupná stoupající tendence kromě sedmého roku provozu, kde náklady na provoz a údržbu na jeden ujetý kilometr

mnohonásobně vzrostly. Příčinou takovýchto výrazných nárůstů nákladů mohla být na příklad dopravní nehoda po které jsou náklady na opravu vysoké, případně oprava nebo výměna drahé součástky či komponentu vozidla.

2.5.3 Analýza nákladovosti dle typu přepravy

V této podkapitole je zobrazení nákladů a najetých kilometrů s ohledem na typ přepravy. Typem přepravy je myšlena vnitrostátní kamionová doprava, dále jen VKD, a mezinárodní kamionová doprava, dále jen MKD. Přehled nákladů na VKD a MKD jsou je v tabulkách 14 a 15. Společnost ASTRA TRANS, s.r.o prozatím nijak nevyčleňuje využití vozidel z pohledu druhu přepravy. Jakékoliv vozidlo je tedy využíváno jak na VKD, tak na MKD. Náklady na opravy a údržbu jsou dány poměrem stanoveným společností ASTRA TRANS, s.r.o.

Tabulka 14 Náklady a kilometry dle doby provozu u přepravy typu MKD

Doba provozu [rok]	Počet vozidel	Najeté km celkem	Celkové náklady [Kč]	Průměrný počet km/vozidlo	Průměrné náklady/vozidlo [Kč]	Náklady na 1 km [Kč]
1	41	1 227 006	551 645,37	29 926,98	13 454,77	0,450
2	39	2 338 017	1 529 643,03	59 949,16	39 221,62	0,654
3	33	1 958 893	1 802 168,60	59 360,40	54 611,17	0,920
4	29	1 644 744	1 480 417,13	56 715,31	51 048,87	0,900
5	27	1 483 737	1 563 371,20	54 953,21	57 902,64	1,054
6	18	902 636	1 174 711,26	50 146,43	65 261,74	1,301
7	10	450 032	596 485,96	45 003,15	59 648,60	1,325
8	5	217 969	322 825,26	43 593,87	64 565,05	1,481
9	2	87 359	130 935,80	43 679,35	65 467,90	1,499
10	2	79 184	116 882,37	39 591,90	58 441,19	1,476
		∑ 10 389 576,16	∑ 9 269 085,98			≈ 0,892

Zdroj: autor (2021)

Tabulka 15 Náklady a kilometry dle doby provozu u přepravy typu VKD

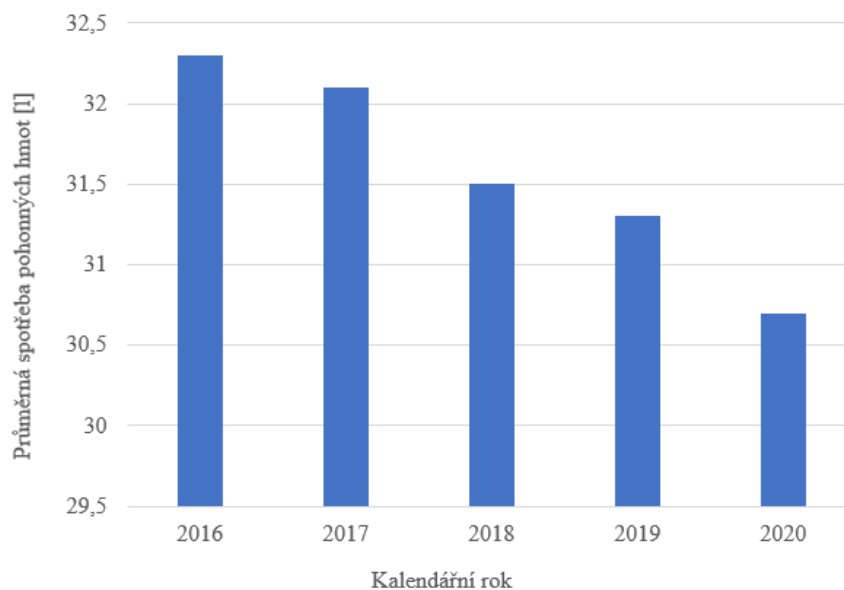
Doba provozu [rok]	Počet vozidel	Najeté km celkem	Celkové náklady [Kč]	Průměrný počet km/vozidlo	Průměrné náklady/vozidlo [Kč]	Náklady na 1 km [Kč]
1	41	720 623	323 982,20	17 576,16	7 902,00	0,450
2	39	1 373 121	898 361,78	35 208,24	23 034,92	0,654
3	33	1 150 461	1 058 416,48	34 862,45	32 073,23	0,920
4	29	965 961	869 451,33	33 308,99	29 981,08	0,900
5	27	871 401	918 170,39	32 274,11	34 006,31	1,054
6	18	530 119	689 909,79	29 451,08	38 328,32	1,301
7	10	264 304	350 317,15	26 430,42	35 031,72	1,325
8	5	128 014	189 595,78	25 602,75	37 919,16	1,481
9	2	51 306	76 898,80	25 652,95	38 449,40	1,499
10	2	46 505	68 645,20	23 252,38	34 322,60	1,476
		∑ 6 101 814,57	∑ 5 443 748,91			≈ 0,892

Zdroj: autor (2021)

2.6 Spotřeba pohonných hmot

Dle dostupných informací od společnosti a údajů uvedených výše u jednotlivých specifikací vozidel jsou veškerá vozidla ve vozovém parku společnosti ASTRA TRANS, s.r.o. na naftový pohon.

Celkový průměr spotřebovaných pohonných hmot za všechna vozidla je zobrazen v grafu na obrázku 6. Uvedené hodnoty jsou za posledních pět kalendářních let, tedy od roku 2016 do roku 2020.



Obrázek 6 Histogram spotřeby pohonných hmot ASTRA TRANS, s.r.o. (autor, 2021)

Aktuálně mají jednotlivá vozidla průměrnou spotřebu nafty na 100 kilometrů jízdy v rozmezí 27 litrů až 33 litrů. Rozdílná průměrná spotřeba je dána několika faktory, jako jsou:

- stáří vozidla,
- roční období,
- celková hmotnost převáženého nákladu,
- různé využívání silnic a dálnic,
- zkušenosti řidičů.

K 31. 12. 2020 eviduje společnost ASTRA TRANS, s.r.o. průměrnou spotřebu nafty 30,7 l a průměrnou cenu nafty 29 Kč/l.

2.7 Zhodnocení analytické části

Na základě provedených analýz je nyní možné vyvodit několik závěrů. Společnost ASTRA TRANS, s.r.o. nemá stanovenou metodiku přístupu k obnově vozového parku

a zároveň nemá vyspecifikovaný způsob pořízení vozidel, jelikož má vozidla ve vozovém parku financována jak úvěrem, tak finančním či operativním leasingem. Pouze stanovuje, že již nechce investice do nových vozidel financovat pomocí úvěrů.

Analýzou nákladů na opravy a údržbu bylo zjištěno, že se tyto náklady s přibývajícím rokem provozu, až na občasné výkyvy, zvyšují. Zároveň je z výše provedené analýzy patrné, že největší nárůst v oblasti nákladů na opravy a údržbu přichází hned po prvním roce provozu, což může být dáno i případnou neopatrností řidičů. V souvislosti s analýzou nákladů na opravy a údržbu dle jednotlivých výrobců vozidel vychází jako nejlepší provoz vozidel značky SCANIA, jejichž průměrné náklady na opravy a údržbu vychází na částku 0,868 Kč za jeden ujetý kilometr.

Společnost ASTRA TRANS, s.r.o. patří mezi přední poskytovatele dopravních služeb. Zároveň má vysokou míru konkurenceschopnosti i z pohledu snahy zkvalitňovat své služby s ohledem na životní prostředí. Dle zjištěných informací se společnost ASTRA TRANS, s.r.o. přiklání k zavedení využívání vozidel s alternativními druhy pohonů, vedle současně využívaných naftových pohonů.

Bylo také zjištěno, že průměrná spotřeba pohonných hmot, respektive nafty, se pohybuje v rozmezí 27 l/ 100 km až 33 l /100 km a průměrná spotřeba nafty všech vozidel má meziročně klesající tendenci, což je výsledkem snahy optimálního plánování přeprav s ohledem na hmotnost převáženého nákladu, vzdálenost přepravy a průměrné spotřeby nafty jednotlivých vozidel.

V návaznosti na výše zjištěné výsledky analýzy se v následující kapitole pokusím navrhnout optimální přístup k obnově vozového parku z pohledu financování vozidel, a také se pokusím navrhnout možnosti pro zavedení využívání vozidel s alternativním pohonem.

3 NÁVRHY PRO OBNOVU VOZOVÉHO PARKU ASTRA TRANS, S.R.O.

Možností, jak stanovit optimální obnovu a co do ní zahrnout je mnoho. Tato kapitola bude obsahovat zpracování návrhů na obnovu vozového parku dle optimální doby vyřazení z provozu a limitu oprav pro různé možnosti pořízení vozidel, jako je přímý nákup, finanční leasing nebo operativní leasing. U stanovení optimální obnovy je vhodné tyto metody kombinovat a vzájemně je porovnávat. Dále bude, vedle návrhů obnovy z provozního a finančního hlediska, součástí návrhové kapitoly uvedeno možné využití vozidel s alternativním pohonem.

3.1 Optimální obnova dle limitu oprav

Výpočty limitů oprav zahrnují dva nákladové toky – výměna a oprava vozidla. Pro potřeby následujících výpočtů optimální obnovy je třeba brát v úvahu několik faktorů, jako je:

- pořizovací cena vozidla,
- maximální doba provozování vozidla,
- odpisy a zůstatkové ceny,
- prodejní cena ojetého vozidla,
- leasingový koeficient/cena leasingu,
- náklady přepočtené na jednotný výkon (v km) za jednotlivé roky.

3.1.1 Pořizovací cena

Pro výpočty optimální obnovy dle limitu oprav jsou pořizovací ceny vozidel (bez DPH) stanoveny následovně:

- **PC = 2 200 000 Kč** – stanoveno upraveným průměrem částek poskytnutých společnostmi,
- **finanční leasing na 54 měsíců = 2 288 000 Kč** – zvolený koeficient 1,04 na základě vzorku dat,
- **operativní leasing na 48 měsíců = 1 705 000 Kč** – stanoveno upraveným průměrem nezávislých poptávek.

3.1.2 Maximální doba provozu

Nezávislým průzkumem současného trendu je maximální doba provozu vozidel stanovena na deset let.

3.1.3 Přepočtené náklady na opravy a údržbu

Optimální výkon je stanoven na základě upraveného průměru kilometrů za rok na 80 000 km/rok. K přepočtu nákladů na budoucí ceny byla stanovena průměrná roční míra inflace na 1,95 % stanovena na základě průměru předchozích let a odhadu autora. Tento přepočet byl proveden vzhledem k znehodnocení měny vlivem inflace, tedy proto, aby byl vyloučen faktor růstu cen. Výsledné hodnoty nákladů však mohou být zkreslené vzhledem k malému vzorku dat ke zpracování. Přepočtené náklady jsou zobrazeny v tabulce 16.

Tabulka 16 Přepočtené náklady na opravy a údržbu při výkonu 80 000 km/rok

Rok provozu	Najeté km celkem	Náklady na 1 km [Kč]	Náklady na opravy a údržbu při výkonu 80 000 Km/rok	
			Převedení nákladů (bez inflace)	Převedení nákladů na budoucí ceny
1	1 947 629	0,450	35 966,92	36 668,28
2	3 711 138	0,654	52 339,84	53 360,47
3	3 109 354	0,920	73 599,47	75 034,66
4	2 610 705	0,900	72 007,17	73 411,31
5	2 355 138	1,054	84 293,72	85 937,45
6	1 432 755	1,301	104 113,88	106 144,10
7	714 336	1,325	106 034,52	108 102,19
8	345 983	1,481	118 484,65	120 795,10
9	138 665	1,499	119 906,38	122 244,55
10	125 689	1,476	118 087,17	120 389,87
	∑ 16 491 391	≈ 0,892	∑ 884 833,72	∑ 902 087,98

Zdroj: autor (2021)

3.1.4 Prodejní hodnota

V případě prodejní hodnoty vozidla je potřeba každé uvažované vozidlo hodnotit individuálně. Stanovuje se ve většině případů na základě kombinace technického stavu vozidla a aktuální situace na trhu s obdobnými vozidly, případně i na základě znaleckého posudku.

Oproti zůstatkové hodnotě se však prodejní hodnota může lišit, a proto je potřeba stanovovat odpisy a zůstatkové hodnoty co nejreálněji, aby nedocházelo k velikému zkreslení výpočtů.

3.1.5 Odpisy a zůstatková hodnota

Stanovení odpisů je pro výpočet optimální obnovy velmi podstatné, přičemž odpisy by měly vyjadřovat skutečné opotřebení vozidla. Hodnoty zjistíme z vlastního vozového parku nebo jiných zdrojů, jako jsou třeba inzerce podobných vozidel.

Ke stanovení zůstatkové ceny je možné využít základní amortizace, která ale počítá pouze hodnoty na základě najetých kilometrů a stáří vozidla, nikoliv technického stavu nebo přibližné prodejní hodnoty aktuálního trhu. K využití základní amortizace jsou potřebné informace o pořizovací ceně, objemu motoru, době provozu vozidla, najeté kilometry a způsob využívání vozidla. Základní amortizaci vypočteme podle následujícího vzorce 3, najetých kilometrů a hodnot uvedených v tabulce 17 s 18. Následně se odečte od 100 % technického stavu vozidla, a z toho se získá zůstatková hodnota.

$$ZA = (ZAD + ZAP)/2 [\%] \quad (3)$$

kde:

- ZA základní amortizace
- ZAD základní % srážka za dobu provozu [%]
- ZAP základní % srážka za počet ujetých kilometrů [%]

Tabulka 17 Základní srážka za počet ujetých km (ZAP)

Nákladní automobily s celkovou hmotností	Převážný způsob používání	% srážka za každých 1 000 km
do 5 000 Kg	silniční a městský provoz	0,2
	těžké provozní podmínky	0,5
	stavební práce (v terénu)	0,75
5 001 až 16 000 kg	silniční a městský provoz	0,2
	těžké provozní podmínky	0,3
	stavební práce (v terénu)	0,5
nad 16 000 kg	silniční a městský provoz	0,12
	těžké provozní podmínky	0,3
	stavební práce (v terénu)	0,5
nad 16 000 kg pro dálkovou přepravu se zaručenou vysokou životností		0,1

Zdroj: Krejčíř a Bradáč (2004), upraveno autorem

Tabulka 18 Základní procentuální srážka za dobu provozu (ZAD)

Doba provozu vozidla [roky]	% srážka za rok provozu
1	20
2	30
3	40
4	50
5	60
6	70
7	75
8	80
9	85
10 a další	90

Zdroj: Krejčíř a Bradáč (2004), upraveno autorem

Zůstatkové hodnoty v procentech pořizovací ceny jsou zobrazeny níže v tabulce 19. Jak již bylo zmíněno, zůstatková hodnota dle amortizační stupnice neuvažuje technický stav a přibližnou hodnotu dle aktuálního trhu. Z toho důvodu je pro stanovení optimální obnovy vhodnější zohlednit spíše reálnější zůstatkovou hodnotu, která je stanovena na základě průzkumu trhu vozidel s obdobnými parametry. Reálnější zůstatková hodnota je taktéž zobrazena v tabulce 19 ve sloupci „Skutečná hodnota“.

K hodnotám uvedeným v tabulce 19 je stanovena i reálnější hodnota vadného vozidla, dle odhadované hodnoty náhradních dílů, ve výši 1,8 %.

Tabulka 19 Zůstatková hodnota vozidla v procentech pořizovací ceny

Stáří vozidla [rok]	Dle základní amortizace	Skutečná hodnota
1	85,20	80,00
2	75,40	70,00
3	65,60	60,00
4	55,80	50,00
5	46,00	40,00
6	36,20	38,00
7	28,90	32,00
8	21,60	27,00
9	14,30	20,00
10	7,00	9,00

Zdroj: autor (2021)

3.2 Stanovení optimální obnovy při přímém nákupu

Zde bude stanovena optimální obnova, vozidla při průměrném výkonu 80 000 km za rok s pořizovací cenou 2 200 000 Kč bez DPH, při přímém nákupu vozidla za hotové. Výpočty budou provedeny, jak bez uvažování budoucích cen nákladů na údržbu a opravy, tak s budoucími cenami nákladů na údržbu a opravy. Postup výpočtu je obdobný jako v teoretické části v kapitole 1.12.1.

V tabulce 20 jsou vidět hodnoty pro optimální obnovu v případě pořízení přímým nákupem bez budoucích cen nákladů na opravy a údržbu. Dle vypočtených hodnot vyplývá, že by, jako vhodná doba pro obnovu, byl desátý rok, protože průměrné roční náklady v tomto roce převyšují zůstatkovou hodnotu vozidla. Desátý rok je poslední uvažovaný rok pro provoz vozidla a jeho limit oprav je ve výši 158 000 Kč. Samozřejmě v případě, kdyby se náklady významně lišily a stoupaly nebo byly evidovány nadměrné náklady na opravy a údržbu v několika letech za sebou, bylo by vhodné uvažovat i o dřívější obnově. Obecně lze vidět, že limit oprav postupně s každým rokem klesá. Ze sloupce Limit oprav na konci roku je, v případě potřeby, možné dopočítat limit oprav pro jakoukoliv část roku, na příklad sloupec Limit oprav v polovině roku je vypočítán jako součet limitů na konci roku dvou po sobě jdoucích let děleno dvěma.

Tabulka 20 Optimální obnova v případě přímého nákupu (bez budoucích cen)

Doba provozu [rok]	Zůstatková hodnota [Kč]	Náklady na opravy a údržbu [Kč]	Celkové kumulované náklady [Kč]	Průměrné roční náklady [Kč]	Limit oprav na konci roku [Kč]	Limit oprav v polovině roku [Kč]
1	1 760 000,00	35 966,92	475 966,92	475 966,92	1 217 611,66	1 708 805,83
2	1 540 000,00	52 339,84	712 339,84	356 169,92	1 057 942,78	1 137 777,22
3	1 320 000,00	73 599,47	953 599,47	317 866,49	919 533,53	988 738,15
4	1 100 000,00	72 007,17	1 172 007,17	293 001,79	779 531,98	849 532,76
5	880 000,00	84 293,72	1 404 293,72	280 858,74	651 816,99	715 674,49
6	836 000,00	104 113,88	1 468 113,88	244 685,65	543 922,15	597 869,57
7	704 000,00	106 034,52	1 602 034,52	228 862,07	437 947,95	490 935,05
8	594 000,00	118 484,65	1 724 484,65	215 560,58	344 423,88	391 185,92
9	440 000,00	119 906,38	1 879 906,38	208 878,49	252 321,55	298 372,71
10	198 000,00	118 087,17	2 120 087,17	212 008,72	158 400,00	205 360,77

Zdroj: autor (2021)

Následující tabulka 21 zobrazuje vypočtené hodnoty pro optimální obnovu při přímém nákupu v případě budoucích cen nákladů oprav a údržby, kde je průměrná míra inflace zvolena ve výši 1,8 %.

I v tomto případě vidíme, že limit oprav na konci roku s přibývajícím roky klesá a dle vypočtených hodnot je opět vhodná doba pro obnovu v desátém roce provozu. Přes to, že výsledný rok se oproti předchozím hodnotám nákladů nezměnil, k drobným změnám došlo

v případě limitů oprav, protože došlo k jejich snížení v každém roce. Vyplývá z toho tedy, že zvýšením nákladů na opravy a údržbu dochází ke snížení jednotlivých limitů na tyto opravy a údržbu.

Tabulka 21 Optimální obnova v případě přímého nákupu (budoucí ceny)

Doba provozu [rok]	Zůstatková hodnota [Kč]	Náklady na opravy a údržbu [Kč]	Celkové kumulované náklady [Kč]	Průměrné roční náklady [Kč]	Limit oprav na konci roku [Kč]	Limit oprav v polovině roku [Kč]
1	1 760 000,00	36 668,28	476 668,28	476 668,28	1 203 131,19	1 701 565,59
2	1 540 000,00	53 360,47	713 360,47	356 680,23	1 044 252,66	1 123 691,92
3	1 320 000,00	75 034,66	955 034,66	318 344,89	907 048,33	975 650,50
4	1 100 000,00	73 411,31	1 173 411,31	293 352,83	768 220,66	837 634,50
5	880 000,00	85 937,45	1 405 937,45	281 187,49	641 919,12	705 069,89
6	836 000,00	106 144,10	1 470 144,10	245 024,02	535 824,23	588 871,68
7	704 000,00	108 102,19	1 604 102,19	229 157,46	431 687,43	483 755,83
8	594 000,00	120 795,10	1 726 795,10	215 849,39	340 243,55	385 965,49
9	440 000,00	122 244,55	1 882 244,55	209 138,28	250 249,12	295 246,33
10	198 000,00	120 389,87	2 122 389,87	212 238,99	158 400,00	204 324,56

Zdroj: autor (2021)

3.3 Stanovení optimální obnovy při využití finančního leasingu

V této podkapitole je stanovení optimální obnovy při využití finančního leasingu trvajícího 54 měsíců, přičemž po uplynutí této doby dochází k převedení vozidla do vlastnictví nájemce. V tomto případě poskytovatel finančního leasingu neposkytuje opravy, údržbu či pojištění, nájemce si vše řídí sám. K provedení odpovídajících výpočtů je třeba vědět prodejní cenu vozidla, odkupní cenu po skončení leasingu, výši splátek leasingu a samozřejmě i náklady na opravy a údržbu v jednotlivých letech, které jsou přepočtené na určitý výkon vozidla. Výpočet je proveden obdobně, jako u pořízení vozidla přímým nákupem.

Pořízení vozidla s využitím finančního leasingu je vhodné kvůli rozložení výdajů, které souvisí s pořízením vozidla. Z toho vychází, že kvůli vysokým platbám v prvních 54 měsících jsou průměrné roční náklady klesající, a tudíž optimální doba obnovy většinou vyjde až v posledním uvažovaném roce provozu vozidla.

Optimální obnova při využití finančního leasingu je i v tomto případě počítána na přepočtený výkon 80 000 km za rok. Leasing je počítán ve výši 2 288 000 Kč s odkupní cenou 1 000 Kč bez DPH. Odhad prodejní ceny je důležité stanovit co nejpřesněji, protože se od ní odvíjí limit oprav na konci každého roku. V tomto případě je odhad prodejní ceny stanoven na základě zůstatkové hodnoty u výpočtů optimální obnovy v případě přímého nákupu.

V níže uvedené tabulce 22 jsou hodnoty vypočtené pro optimální obnovu v případě pořízení s finančním leasingem (bez budoucích cen). Jelikož je celé první čtyři roky vozidlo ve vlastnictví pronajímatele nemusí se stanovovat pro tyto roky limity oprav. Limity oprav stanovujeme tedy až od roku, kdy vozidlo přechází do vlastnictví nájemce. Z výsledných hodnot můžeme vyvodit, že obnova v případě finančního leasingu se bude řídit podle vypočtených hodnot pro limit oprav na konci roku, případně pro jinou část roku, kterou si společnost stanoví než podle průměrných ročních nákladů.

Tabulka 22 Optimální obnova v případě finančního leasingu (bez budoucích cen)

Doba provozu [rok]	Odhad prodejní ceny [Kč]	Leasingové náklady [Kč]	Náklady na opravy a údržbu [Kč]	Celkové kumulované náklady [Kč]	Průměrné roční náklady [Kč]	Limit oprav na konci roku [Kč]
1		508 444,45	35 966,92	544 411,37	544 411,37	
2		508 444,45	52 339,84	1 105 195,66	552 597,83	
3		508 444,45	73 599,47	1 687 239,58	562 413,19	
4		508 444,45	72 007,17	2 267 691,20	566 922,80	
5	880 000,00	255 222,20	84 293,72	2 607 207,12	521 441,42	1 178 690,26
6	836 000,00		104 113,88	2 711 321,00	451 886,83	965 420,77
7	704 000,00		106 034,52	2 817 355,52	402 479,36	754 071,91
8	594 000,00		118 484,65	2 935 840,17	366 980,02	555 173,19
9	440 000,00		119 906,38	3 055 746,55	339 527,39	357 696,20
10	198 000,00		118 087,17	3 173 833,72	317 383,37	158 400,00

Zdroj: autor (2021)

Obdobně jako je u pořízení na finanční leasing bez budoucích hodnot vycházejí hodnoty i pro případ pořízení na finanční leasing s uvažováním budoucích cen, což je vidět v tabulce 23. S ohledem na to, že v polovině pátého roku přechází vozidlo do vlastnictví nájemce s hodnotou 1000 Kč bez DPH, můžeme uvažovat o zahrnutí odhadované prodejní ceny do celkových kumulovaných a průměrných ročních nákladů, abychom mohli zjistit, v jakém roce vyjdou nejnižší průměrné roční náklady, při prodeji vozidla s různou prodejní hodnotou v jednotlivých letech. Tento přepočítání vidíme v tabulce 24 a i přes zmíněnou úvahu z přepočtu vychází, že i tak jsou nejnižší průměrné roční náklady v desátém roce provozu. V souvislosti se sníženou hodnotou průměrných nákladů v posledním uvažovaném roce vidíme změnu ve vypočtených hodnotách pro limit oprav na konci roku.

Tabulka 23 Optimální obnova v případě finančního leasingu (budoucí ceny)

Doba provozu [rok]	Odhad prodejní ceny [Kč]	Leasingové náklady [Kč]	Náklady na opravy a údržbu [Kč]	Celkové kumulované náklady [Kč]	Průměrné roční náklady [Kč]	Limit oprav na konci roku [Kč]
1		508 444,45	36 668,28	545 112,73	545 112,73	
2		508 444,45	53 360,47	1 106 917,64	553 458,82	
3		508 444,45	75 034,66	1 690 396,75	563 465,58	
4		508 444,45	73 411,31	2 272 252,51	568 063,13	
5	880 000,00	255 222,20	85 937,45	2 613 412,16	522 682,43	1 176 268,17
6	836 000,00		106 144,10	2 719 556,26	453 259,38	963 303,47
7	704 000,00		108 102,19	2 827 658,45	403 951,21	752 296,87
8	594 000,00		120 795,10	2 948 453,55	368 556,69	553 983,17
9	440 000,00		122 244,55	3 070 698,11	341 188,68	357 118,93
10	198 000,00		120 389,87	3 191 087,98	319 108,80	158 400,00

Zdroj: autor (2021)

Tabulka 24 Optimální obnova v případě finančního leasingu (budoucí ceny) se zahrnutím prodejní ceny

Doba provozu [rok]	Odhad prodejní ceny [Kč]	Leasingové náklady [Kč]	Náklady na opravy a údržbu [Kč]	Celkové kumulované náklady [Kč]	Průměrné roční náklady [Kč]	Limit oprav na konci roku [Kč]
1		508 444,45	36 668,28	545 112,73	545 112,73	
2		508 444,45	53 360,47	1 106 917,64	553 458,82	
3		508 444,45	75 034,66	1 690 396,75	563 465,58	
4		508 444,45	73 411,31	2 272 252,51	568 063,13	
5	880 000,00	255 222,20	85 937,45	1 733 412,16	346 682,43	1 077 268,17
6	836 000,00		106 144,10	1 883 556,26	313 926,04	884 103,47
7	704 000,00		108 102,19	2 123 658,45	303 379,78	692 896,87
8	594 000,00		120 795,10	2 354 453,55	294 306,69	514 383,17
9	440 000,00		122 244,55	2 630 698,11	292 299,79	337 318,93
10	198 000,00		120 389,87	2 993 087,98	299 308,80	158 400,00

Zdroj: autor (2021)

3.4 Stanovení optimální obnovy při využití operativního leasingu

Jelikož je podstatou operativního leasingu v podstatě pronájem vozidla na předem stanovenou dobu, po jejímž uplynutí nájemce vrací vozidlo pronajímateli, nebudeme se v tomto případě zabývat výpočty. Podstatné jsou informace o poskytovaných službách u operativního leasingu a jeho celková cena. Celková cena leasingu je rozložena do pravidelných měsíčních splátek.

Z různě možných verzí operativního leasingu zde uvažujeme o takovém, který zahrnuje služby:

- pronájem vozidla,
- limit najetých km
- asistenční služba,

- údržba a opravy,
- provozem opotřeбенé náhradní díly (tlumiče, brzdy atd.).

Další služby, jako je pojištění, silniční daň, servis spojený s pneumatikami, odtah, výměna pojistek nebo žárovek, legislativní kontroly a prohlídky, dopravení vozidla na údržbu, v tomto případě zahrnutý nejsou.

Od limitu najetých kilometrů, který je stanoven na výši 430 tis., se odvíjí celková cena operativního leasingu. S ohledem na průměrný počet najetých kilometrů v jednotlivých letech, který je vidět v tabulce 9 v analytické části této práce, lze usoudit, že stanovený limit najetých kilometrů je vhodný a má v sobě i mírnou rezervu pro případné drobné výkyvy. Najeté kilometry se tedy musí adekvátně hlídat a případně redukovat, na příklad využitím jiného vozidla s volnou kapacitou kilometrů, aby nedošlo k překročení stanoveného limitu, což by mohlo způsobit přinejmenším další finanční náklady spojené s operativním leasingem v podobě sankcí za každý jeden kilometr najetý navíc. Překročení stanoveného limitu najetých kilometrů může znamenat i ukončení pronájmu.

Cena operativního leasingu je stanovena na základě nezávislé poptávky a korekcí autora této práce, tudíž se od skutečné ceny operativního leasingu může lišit. Celková cena operativního leasingu je, kromě délky trvání operativního leasingu a limitu najetých kilometrů, ovlivněna také typem vozidla, kde se cena liší podle výrobce a konkrétního modelu, a dalšími významnými parametry vozidla (výkon, ceny náhradních dílů apod.). Roční náklady, respektive cena operativního leasingu v jednom roce je 426 250 Kč, celková cena operativního leasingu je tedy výše zmíněná částka 1 705 000 Kč bez DPH.

3.5 Optimální obnova dle doby vyřazení z provozu

Optimální čas pro vyřazení vozidla z provozu představuje okamžik, ve kterém je hodnota vozidla nejnižší a náklady na opravy a údržbu začínají převládat nad zůstatkovou cenou vozidla. Náklady na opravy a údržbu mají logicky kumulativní charakter, protože nelze jakkoliv hodnoty do vozidla vložené vyjmout.

Výpočet optimální obnovy dle doby vyřazení vozidla z provozu bude následně stanoven pomocí metody exponenciálních trendů, přičemž s ohledem na strukturu a množství poskytnutých dat, jak již bylo zmíněno, je proveden pouze zjednodušený výpočet a bez stanovení intervalových odhadů. Pro potřeby tohoto výpočtu vycházíme z hodnot dále zmiňovaných, jako hodnoty „průměrného vozidla“.

Náklady na opravy a údržbu průměrného vozidla jsou uvedeny v následující tabulce 25, zobrazeny jsou i kumulativně. Kumulativní náklady průměrného vozidla jsou potřebné dále k výpočtům zvolené metody exponenciálních trendů.

Tabulka 25 Náklady na opravy a údržbu průměrného vozidla

Doba provozu [rok]	Náklady na opravy a údržbu [Kč]	Kumulativní náklady na opravy a údržbu [Kč]
1	35 966,92	35 966,92
2	52 339,84	88 306,76
3	73 599,47	161 906,23
4	72 007,17	233 913,40
5	84 293,72	318 207,12
6	104 113,88	422 321,00
7	106 034,52	528 355,52
8	118 484,65	646 840,17
9	119 906,38	766 746,55
10	118 087,17	884 833,72

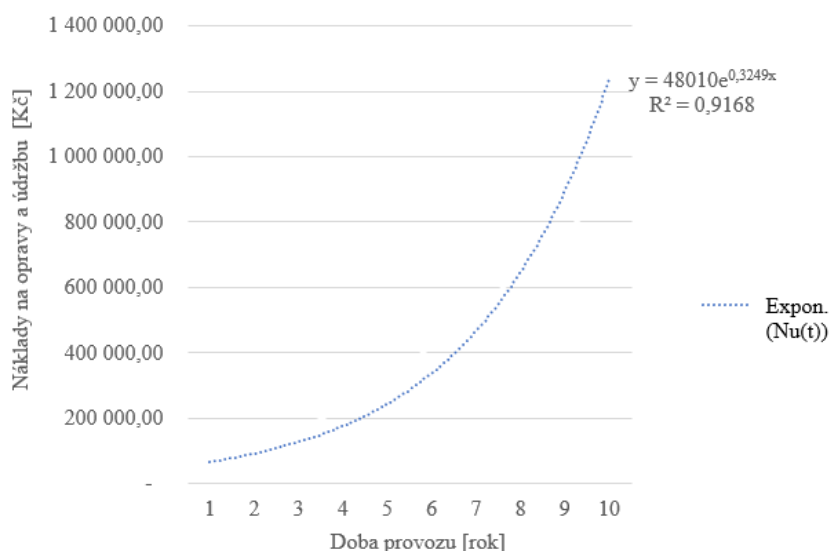
Zdroj: autor (2021)

Hodnoty z tabulky 25 jsou na následujícím obrázku 7 vykresleny do grafu exponenciálou nákladů na údržbu průměrného vozidla ($N_U(t)$), přičemž jsou, pomocí MS Excel, získané parametry pro rovnici exponenciály, která má tvar:

$$y = 48010 * e^{0,3249x} \quad (4)$$

kde:

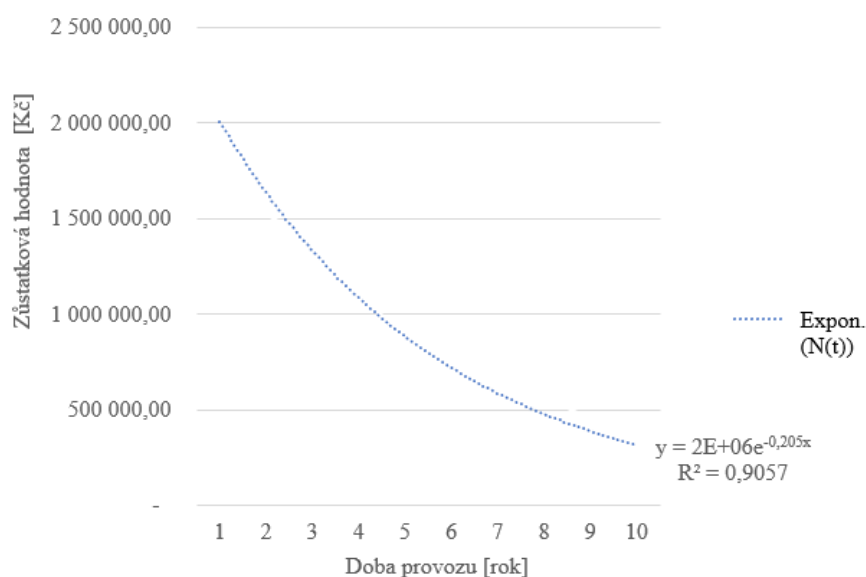
- 48010 A – amplituda udržovacích nákladů
- 0,3249 β – koeficient rostoucí exponenciály



Obrázek 7 Exponenciála kumulativních nákladů na opravy a údržbu průměrného vozidla (autor, 2021)

Na základě hodnot uvedených v tabulce 20 je na obrázku 8 vidět klesající exponenciála zůstatkové ceny průměrného vozidla. Parametry průběhu zůstatkové hodnoty průměrného vozidla jsou složeny z pořizovací ceny a exponentu rovnice získaného pomocí MS Excel. Konkrétně jsou to hodnoty:

- 2 220 000 C – pořizovací cena vozidla ,
- 0,205 α – koeficient klesající exponenciály.



Obrázek 8 Exponenciála zůstatkové ceny průměrného vozidla (autor, 2021)

Tabulka 26 Parametry výpočtu optimální doby obnovy

Parametry výpočtu optimální doby obnovy			
Zůstatkové ceny		Náklady	
C	α	A	β
2200000	0,205	48010	0,3249

Zdroj: autor (2021)

V tabulce 26 je přehledné zobrazení výše získaných hodnot. Dosazením těchto parametrů do vzorce 2 již můžeme dopočítat optimální dobu obnovy průměrného vozidla. V tomto případě je tedy výpočet následující:

$$T_{opt} = \frac{1}{0,3249+0,205} * \ln\left(\frac{0,205*220000}{0,3249*48010}\right) = 6,35 \text{ let} \quad (5)$$

Podle výsledné hodnoty by byla optimální doba obnovy vozidla průměrně již v průběhu sedmého roku provozu, což je přibližně o tři roky dříve, než je určeno v případě optimální obnovy dle limitu oprav. Jedná se však o výpočet pro „průměrné“ vozidlo ze všech dostupných dat a údajů. Výsledná hodnota tedy může být zkreslena a pro využití této metody jsou potřebné kompletní informace a podrobná data jednotlivých vozidel. Z přesných hodnot je pak dále možné stanovovat i intervalové odhady.

Tímto se tedy potvrzuje obecné doporučení, že je vhodné při stanovování optimální obnovy vozidel, jak individuální přístup u každého uvažovaného vozidla, tak možná kombinace metod pro stanovení optimální obnovy vozidla. Můžeme tak ušetřit některé náklady, které by v případě delšího užívání vozidla mohly být zbytečně vynaložené, vozidlo je možné prodat za vyšší hodnotu a zároveň to může přispět kvalitě poskytovaných služeb a celkové image společnosti.

3.6 Návrhy na zavedení vozidel s alternativním pohonem

Veškerá vozidla společnosti ASTRA TRANS, s.r.o. jsou na naftový pohon. Jelikož má společnost zájem o snižování nákladů na spotřebu pohonných hmot a zároveň o snižování dopadu svých činností na životní prostředí, budou následně uvedeny některé varianty, kterými je možné řešit obnovu vozového parku z hlediska alternativních druhů pohonů vozidel.

3.6.1 Zavedení vozidel s pohonem CNG

V současné době jsou na trhu k dispozici vozidla s pohonem na CNG na příklad od výrobců Scania, Volvo nebo Mercedes-Benz, od kterých již společnost ASTRA TRANS, s.r.o. má ve svém vozovém parku vozidla s naftovým pohonem. Výhodným aspektem, pro zavedení těchto vozidel, je podpora provozu vozidel na CNG pohon jako ekologického paliva, protože jeho produkce oxidu uhličitého je o desítky procent nižší než u naftových pohonů, a proto mají tato vozidla nízkou spotřební daň. Zároveň se setkáme s velkou podporou provozu vozidel s tímto pohonem v sousedním Německu, kde jsou do roku 2023 vozidla s pohonem na CNG osvobozena od placení mýtného. Nevýhodou při provozování vozidel na CNG pohon může být dojezdová vzdálenost vozidel, která je přibližně 400 km. Z tohoto důvodu mohou být vozidla na CNG vhodnější spíše na regionální, příměstskou a městskou dopravu. Nic méně síť čerpacích stanic CNG je poměrně široká jak v ČR, tak i v ostatních zemích Evropy, proto stačí provoz předem pečlivě naplánovat s ohledem na plnicí stanice, které je možné využít. U CNG je možné případně zřídit vlastní plnicí stanici, ke které je možné sjednat s dodavatelem plynu výhodnější podmínky a ceny na základě predikce spotřeby. Síť čerpacích stanic CNG v ČR a ve větší části Německa jsou zobrazeny v příloze A a B této práce. Bohužel ne všechny čerpací stanice jsou vhodné pro nákladní vozidla.

Pořízení vozidel s pohonem na CNG je pro společnost ASTRA TRANS, s.r.o. jednou z nejlepších možností při výběru vozidel s alternativním pohonem, už kvůli zjištěné skutečnosti, že velká část z celkového počtu ujetých kilometrů je právě v oblasti vnitrostátní kamionové dopravy, ale také právě z důvodu dostupnosti plnicích stanic.

3.6.2 Zavedení vozidel s pohonem LNG

Přesto, že síť plnicích stanic LNG není zdaleka tak rozšířená, respektive v ČR se stále nachází pouze jedna veřejná LNG stanice v Ústeckém kraji, neznamená to, že není vhodné o této variantě uvažovat alespoň pro budoucí obnovu vozového parku. Česká republika je prakticky středem Evropy, kterým vedou různé trasy nákladních vozidel, je tedy plánované rozšíření infrastruktury těchto plnicích stanic, alespoň o čtyři další do roku 2022 a jak uvedl server Hybrid.cz (2020) v celé Evropě by se měl počet plnicích stanic LNG zvýšit na více než 2 000 ze současných 390. Síť stanic LNG v Evropě je zobrazena v příloze C.

Vozidla s LNG pohonem mohou mít náklady na pohonné hmoty až o 20 % nižší, zároveň jsou výrazně tišší a mají nižší produkci emisí oxidu uhličitého nebo pevných částic. Vozidla s tímto pohonem jsou oproti vozidlům na CNG vhodnější na dálkovou nákladní dopravu, jejich výrobci uvádějí dojezdovou vzdálenost okolo 900 km na jedno naplnění. Výrobci, kteří

nabízejí vozidla s LNG pohonem jsou mimo jiné IVECO, které má v nabídce minimálně 3 typy vozidel, SCANIA, která má také v nabídce 3 typy vozidel, přičemž cena těchto vozidel se pohybuje okolo 3,3 mil Kč bez DPH.

3.6.3 Zavedení vozidel s elektrickým pohonem

Vozidla s elektrickým pohonem se čím dál více dostávají do popředí zájmu a jejich počet stále roste. Zásadními výhodami jsou absence výfukových plynů, nižší provozní náklady a tichý provoz. Tato vozidla je možné využít v bezemisních zónách, mohou zajíždět do vnitřních prostorů u zákazníků. Výrobci silničních nákladních vozidel s elektrickým pohonem, jako je třeba Scania nebo Volvo, se zaměřují na kontinuální vývoj a zdokonalování technologie pro tyto elektromobily. Hlavní aspekty zlepšování jsou v oblasti kapacity akumulátorů, vzhledem k jejich hmotnosti a jejich doby nabíjení. Zvyšováním kapacity akumulátorů se snaží výrobci dosáhnout logicky i vyšší dojezdové vzdálenosti na jedno nabití, která je aktuálně okolo 300 kilometrů. Prozatím jsou tato vozidla vhodná tedy spíše na městskou, příměstskou a regionální dopravu, protože je zatím nedostatečná infrastruktura pro tato vozidla, zvláště ve smyslu dobíjení. Dobíjení vozidel je prozatím směřováno převážně k dobíjení přes noc na domovské základně. Výrobci také nabízejí kompletní systém řešení pro servis, údržbu a financování, které pomohou usnadnit pořízení a využívání vozidel s elektrickým pohonem.

O využívání vozidel s elektrickým pohonem začínají projevovat zájem i zákazníci dopravních společností. Zařazením těchto vozidel by společnost ASTRA TRANS, s.r.o. tedy posílila svoji konkurenceschopnost a výrazně by snížila dopad na životní prostředí.

3.6.4 Zavedení vozidel s vodíkovým pohonem

Po zvážení možnosti zavedení vozidel s elektrickým pohonem můžeme uvažovat i o zavedení vozidel s pohonem na vodík, která budou schopna zajistit požadavky na celkovou hmotnost převáženého nákladu, a hlavně na celkový dojezd vozidel na jedno naplnění. Výrobci a vývojáři vozidel s vodíkovým pohonem, kterými jsou na příklad Scania, Toyota nebo Hyundai, uvádějí dojezdovou vzdálenost na jedno naplnění v rozmezí od 400 do 600 kilometrů, s možností doplnění celé nádrže v čase od 8 do 20 minut. Samozřejmě vývoje pokračují dál a cílem je zvýšení dojezdové vzdálenosti až na 1 000 kilometrů na jedno naplnění nádrže.

Úvaha o pořízení vozidel s vodíkovým pohonem je na místě i proto, že je plánovaná výstavba infrastruktury vodíkových plnicích stanic. Dle studie Asociace evropských výrobců automobilů ACEA by mělo do roku 2030 v ČR vzniknout 20 vodíkových stanic pro silniční

nákladní vozidla. Zároveň dle Směrnice Evropského parlamentu a Rady o zavádění infrastruktury pro alternativní paliva AFID je potřeba dosáhnout cíle, který představuje výstavbu minimálně 1 000 plnicích vodíkových stanic do roku 2030 (Logistika, 2021).

3.6.5 Přestavba na kombinovaný pohon

V souvislosti se zájmem o snižování dopadu na životní prostředí je, bez ohledu na předchozí stanovení optimální obnovy, možné zvolit přestavbu některých stávajících vozidel na kombinovaný pohon, který bude využívat naftu společně s LPG nebo CNG. Přestavba spočívá v instalaci systému vstřikování a nádrže, přičemž zásadní výhodou je zachování dojezdové vzdálenosti přesahující 2 000 km na jedno naplnění nádrží, dále také snížení hluku motoru i snížení produkce emisí. Zároveň je široce dostupná síť plnicích stanic CNG i LPG. Při využití možnosti přestavby, a tím snížení zátěže pro životní prostředí, se zvýší konkurenceschopnost společnosti, protože může být její nabídka poskytovaných služeb u potenciálních zákazníků upřednostňována. V případě přestavby na kombinovaný pohon je také důležité určit, zda se pouze přidá nádrž na plyn za kabinu nebo se vymění za jednu z nádrží na naftu. Přidělení plynové nádrže za kabinu není vhodná pro standardní plachtové nebo skříňové návěsy.

4 EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ NÁVRHŮ OBNOVY VOZOVÉHO PARKU ASTRA TRANS, S.R.O.

Poslední kapitola této diplomové práce se zabývá porovnáním navrhovaných možností obnovy vozidel. Podle návrhů dle limitů oprav stanovených u jednotlivých možností pořízení, přímým nákupem, finančním leasingem a operativním leasingem vozidel jsou dále stanoveny jejich celkové náklady. V dalších podkapitolách bude provedeno porovnání provozu vozidel s naftovým pohonem a vozidel s alternativním pohonem, které jsou na současném trhu běžně dostupné, a také bude zhodnocena možnost přestavby na kombinovaný pohon.

4.1 Náklady na pořízení vozidla

U porovnávání jednotlivých možností pořízení vozidel je potřeba brát v úvahu celkové náklady, které jsou spojené s vybranou možností pořízení vozidla. V tabulce 27 je přehled těchto nákladů ve srovnání pro jednotlivé způsoby pořízení vozidla.

Tabulka 27 Srovnání nákladů na pořízení vozidla

	Přímý nákup [Kč]	Finanční leasing [Kč]	Operativní leasing [Kč]
Pořizovací cena (bez DPH)	2 200 000,00	2 200 000,00	2 200 000,00
Cena leasingu	-	2 288 000,00	1 705 000,00
Náklady na opravy a údržbu	1 240 370,97	1 240 370,97	-
Pneumatiky	-	-	223 600,00
Povinné ručení	550 000,00	550 000,00	220 000,32
Havarijní pojištění	210 000,00	210 000,00	84 000,00
Silniční daň	156 657,00	156 657,00	51 192,00
Registrace vozidla	800,00	800,00	-
Poplatek za rozhlas	5 400,00	5 400,00	2 160,00
Odpisy	1 914 000,00	-	-
Zůstatková hodnota	286 000,00	-	-
Výnos z prodeje vozidla	284 500,00	284 500,00	-
Zisk z prodeje vozidla	- 1 500,00	284 500,00	-
Daň z prodeje vozidla	-	54 055,00	-
Daňová úspora	363 660,00	434 720,00	323 950,00
Provozní náklady	37 200,00	37 200,00	12 960,00
Rizikové faktory	96 000,00	96 000,00	8 000,00
Celkové náklady bez NOP	3 848 267,97	3 919 262,97	1 982 962,32
Náklady obětované příležitosti	1 120 690,23	-	-
Celkové náklady	4 968 958,20	3 919 262,97	1 982 962,32
Celkové náklady za 10 let	4 968 958,20	3 919 262,97	4 957 405,80

Zdroj: autor (2021)

4.1.1 Popis faktorů ovlivňujících celkové náklady na pořízení vozidla

V této podkapitole je stručný popis jednotlivých faktorů, uvedených v tabulce 27, ovlivňujících celkové náklady na pořízení vozidla.

- **Pořizovací cena** – výrazně se odvíjí a liší u jednotlivých výrobců vozidel, jejich modelem a výbavou. Součástí pořizovací ceny je i personifikace v podobě polepů a doplňková výbava, jako je GPS systém, rezerva, systémy pro zahraniční mýtné apod. Stanovena z ceny uvedené v kapitole 3.1.1.
- **Cena leasingu** – ta se odvíjí od pořizovací ceny vozidla, dobou trvání leasingové smlouvy, ostatní náklady pronajímatele spojené s leasingem. Vychází z hodnot v kapitole 3.1.1.
- **Opravy a údržba** – tyto náklady mají s postupným stářím rostoucí charakter. Náklady na opravy a údržbu stanovujeme na základě evidovaných dat z minulých let a jisté predikce, přičemž náklady na opravy a údržbu se u jednotlivých výrobců vozidel mohou lišit i o významné částky. Stanovení hodnoty u této položky je na základě převodu na jednotný výkon 110 000 km za rok a vychází z hodnoty v tabulce 14, tj. $902\,087,98 / 80\,000 * 110\,000 = 1\,240\,370,97$ Kč.
- **Pneumatiky** – jejich nákup a servis je v případě přímého nákupu a finančního leasingu zahrnut do nákladů na opravy a údržbu. U operativního leasingu není součástí poskytovaných služeb a výše těchto nákladů je stanoveno průměrem ve výši 0,52 Kč na jeden kilometr.
- **Pojištění – povinné** – odvozuje se na základě parametrů vozidla (objem motoru, stáří, hodnota vozidla, bonusy, počet pojištění atd.). Výše ročního povinného ručení je 55 000 Kč.
- **Pojištění – havarijní** – odvozuje se stejně jako povinné pojištění/ručení. Výše ročního havarijního pojištění je 21 000 Kč.
- **Silniční daň** – v případě nákladních vozidel je silniční daň stanovena podle nejvyšší povolené hmotnosti vozidla a počtu jeho náprav. Od první registrace vozidla je silniční daň snížena na 36 měsíců o 48 %, dalších 36 měsíců o 40 % a dalších 36 měsíců o 25 %.
- **Registrace vozidla** – jednorázový poplatek za registraci motorového vozidla je stanoven na částku 800 Kč.
- **Poplatek za rozhlas** – pro každý příjemce rozhlasu je povinnost platit měsíční poplatek ve výši 45 Kč.

- **Odpisy** – stanovené účetní jednotkou.
- **Zůstatková hodnota** – rozdíl mezi pořizovací cenou a odpisy.
- **Výnos za prodej vozidla** – odpovídá částce získané za prodej ojetého vozidla, může se ale lišit od zůstatkové. Její stanovení je pomocí technického stavu, aktuální situace na trhu s ojetými vozidly.
- **Zisk z prodeje vozidla** – zde je možné setkat se i se zápornou hodnotou (ztráta z prodeje).
- **Daň z prodeje vozidla** – pokud je ojeté vozidlo prodáno za vyšší cenu, než je zůstatková hodnota, odvádí se ze zisku daň ve výši 19 %.
- **Úspora na dani** – slevy, odpočitatelné položky, uplatnění ztráty, odpisy. Je stanovena na 19 % z leasingových splátek nebo odpisů.
- **Provozní náklady** – jedná se o poplatek za úkony spojené s provozem a správou vozového parku. V případě operativního leasingu jsou nižší, protože jejich část je již zahrnuta v ceně leasingových splátek. U pořízení přímým nákupem nebo pomocí finančního leasingu je částka 310 Kč/měsíc, operativní leasing má poplatek ve výši 270 Kč/měsíc.
- **Rizikové faktory** – představují náklady na minimalizaci rizik v oblasti provozu a financí. Převážně se jedná o riziko navýšení nákladů na opravy a údržbu. V případě operativního leasingu toto riziko na sebe přenáší pronajímatel.
- **Náklady obětované příležitosti** – to jsou takové náklady, které představují výnos z nerealizované nejlepší alternativy. Při stanovení těchto nákladů vycházíme z pořizovací ceny, roční míry výnosnosti požadované ve výši 5 % a dále ještě zahrnujeme 19% daň z příjmu. Jelikož není uvažována akontace, tak se náklady obětované příležitosti u jednotlivých leasingů nepočítají.

4.2 Zhodnocení nákladů na pořízení vozidla

Pro lepší přehlednost a přesnější vypovídající hodnotu jsou v tabulce 27 celkové náklady přepočteny na dobu deseti let. Je to z důvodu, že každý způsob pořízení může a má jinou dobu. Stejně tak je možné, že výhodnost možností pořízení může být až v pozdější době. Předpokládáme, že náklady operativního leasingu budou během stejně se opakujících období stejné nebo alespoň velmi podobné, proto je možné operativní leasing trvající čtyři roky převést na dobu deseti let.

Pokud bychom neuvažovali náklady obětované příležitosti u přímého pořízení vozidla vyšla by tato možnost jako nejvýhodnější. Reálně však vychází jako nejméně výhodná

možnost a výhodnější se jeví pořízení na finanční leasing, protože hotovost, kterou společnost nevynaloží na pořízení vozidla, může investovat jinak a z této investice mít určitý výnos.

Při rozhodování o volbě způsobu pořízení musí společnost přihlížet ke svým předem stanoveným záměrům, vlastní politice obnovy, případně k „žebříčku priorit“, jako je pořizovací cena, výkon vozidla, druh využívaného paliva apod.

Uvedené výpočty jsou brány spíše jako orientační, po dosažení jiných hodnot, například dle nabídky na konkrétní vozidlo od konkrétního výrobce, můžeme vyvodit odlišný závěr.

Je možné počítat i alternativu pořízení na úvěr, kde bychom ale opět nepočítali s náklady obětovaných příležitosti a do nákladů bylo nutné započíst i splátku úroku, zároveň by ale došlo ke zvýšení daňové úspory.

4.3 Zhodnocení možností pořízení vozidla s alternativním pohonem

Jak již bylo uvedeno výše společnost ASTRA TRANS, s.r.o. má veškerá vozidla ve svém vozovém parku na naftový pohon a nemá zatím žádné zkušenosti s provozem vozidel na alternativní pohon. Při pořízení vozidel na alternativní pohon patří mezi hlavní kritéria rozhodování:

- pořizovací cena vozidla nebo jeho přestavba,
- maximální dojezd na jedno naplnění/natankování,
- cena a vývoj pohonných hmot,
- dostupnost pohonných hmot.

4.3.1 Porovnání provozu vozidla s naftovým pohonem vs. s pohonem na CNG

Pořizovací cena vozidel s CNG pohonem je přibližně o 25 % vyšší než u srovnatelných vozidel s naftovým pohonem. Za to mají výhodu v úsporném provozu a dostupné síti plnicích stanic v ČR i v celé Evropě. Provoz vozidel s pohonem na CNG je výhodný i kvůli dlouhodobější stabilitě ceny oproti naftě.

Při specifikaci:

- cena nafty 29 Kč/l,
- cena CNG 24,5 Kč/kg,
- najetých 150 000 km/rok,
- spotřeba nafty 30 l/100 km a CNG 23,5 kg/100 km,

se při pořizovací ceně vozidla s pohonem na CNG 2 750 000 Kč bez DPH může dosáhnout úspory okolo 290 Kč/100 km, což představuje úsporu ročních nákladů na pohonné hmoty přibližně ve výši 440 000 Kč. Investice do pořízení vozidla s CNG pohonem se tedy začne

vyplácet již po prvním roce provozu a zároveň již během tohoto prvního roku bude produkováno přibližně o 20 % méně emisí než při provozu vozidla s naftovým pohonem.

4.3.2 Porovnání provozu vozidla s naftovým pohonem vs. s pohonem na LNG

Vozidla s uvedeným pohonem LNG jsou v současné době nabízena za přibližnou pořizovací cenu 3 280 000 Kč bez DPH. Tato cena je v porovnání běžně nabízených vozidel s naftovým pohonem výrazně vyšší. Oproti tomu ale stojí cena a průměrná spotřeba pohonných hmot, které v součtu v průběhu let představují určitou úsporu.

Ve spolupráci s prodejci vozidel je uveden modelový příklad zobrazující, za jakou dobu se vozidlo s pohonem LNG začne vyplácet po dorovnání rozdílu pořizovací ceny oproti vozidlu s naftovým pohonem. Veškeré hodnoty jsou uvedeny bez DPH a s ohledem na konkurenční prostředí jsou poskytnuté hodnoty autorem upraveny.

Při specifikaci:

- cena nafty 29 Kč/l,
- cena LNG 24,5 Kč/kg,
- najetých 150 000 km/rok,
- spotřeba nafty 30 l/100 km a LNG 21 kg/100 km,

se roční úspora nákladů na pohonných hmotách pohybuje okolo 500 tis. Kč. Přičemž dorovnání rozdílu ceny, přibližně ve výši 1,1 mil, přichází již po druhém roce provozu.

Ačkoliv jsou vozidla s LNG pohonem atraktivní z environmentálního hlediska, jejich vyšší pořizovací cena hraje v rozhodování významnou roli. Dalším faktorem pro rozhodování je, jak již bylo zmíněno, nedostatečná síť plnicích stanic.

4.3.3 Porovnání provozu vozidla s elektrickým pohonem vs. s vodíkovým pohonem

Výrobci uvádějí, že elektrická vozidla vyžadují menší rozsah servisního zajištění oproti vozidlům s konvenčním pohonem. To znamená možnost většího provozního vytížení a příznivější náklady na jeden ujetý kilometr. Aktuální informace o dojezdové vzdálenosti na jedno nabití uvádějí možnost dojet až 300 kilometrů, to však záleží na využití trase a hmotnosti převáženého nákladu. V blízké budoucnosti však chtějí výrobci nákladních vozidel dosáhnout toho, že tato vozidla budou schopna převážet celkovou hmotnost 40 tun a zároveň bude možné rychlé dobíjení na příklad během povinné pauzy řidiče. Prozatím však nejsou vozidla s elektrickým pohonem zdaleka tak běžná a reálné informace a data o provozních nákladech nebo o frekvenci a rozsahu oprav nejsou k dispozici, není tedy z tohoto pohledu prozatím možné určit, zda budou tato vozidla výhodnější než vozidla

s konvenčním pohonem. Na druhou stranu už teď je jisté, že vozidla s elektrickým pohonem budou po provozní stránce příznivější z ekologického hlediska a z hlediska nákladů na energii potřebné k provozu vozidel.

Srovnání vozidel s vodíkovým pohonem je v současné době zatím v podstatě nemožné. Tato vozidla jsou stále ve vývojích případně v testovacích fázích mimo ČR. Stejně jako u vozidel s elektrickým pohonem i zde u vozidel s vodíkovým pohonem narážíme na problém s rozsahem oprav a údržby, které prozatím nemůžeme odhadovat, protože informace o těchto nákladech nejsou dostupné. Je možné pouze předvídat, že tyto náklady budou u vodíkových pohonů vyšší než u klasických elektrických vozidel, protože vodíková vozidla budou mít rozsáhlé vzduchové a chladicí systémy. Vodíkové pohony budou také důležitou součástí pro snižování emisí.

4.3.4 Přestavba vozidel na kombinovaný pohon nafty a LPG

Jelikož má společnost ASTRA TRANS, s.r.o. zájem o ekologičtější provoz a zároveň o snižování nákladů na pohonné hmoty byla vhodná i úvaha o přestavbě na duální pohon.

Poskytovatelé těchto přestaveb zpracovávají kalkulace návratnosti přestavby dle specifických parametrů konkrétních vozidel a typů přestavby.

Při specifikaci:

- nákladní vozidlo určené pro dálkovou dopravu,
- typ, velikost a počet nádrží – 1x válec 90L 360/980 mm,
- průměrná spotřeba nafty 30 l/100 km,
- průměr najetých kilometrů za měsíc 12 500,
- cena nafty 29 Kč/l,
- cena LPG 14 Kč/l,

je možné dosáhnout přibližné spotřeby 19,8 nafty na 100 km a 10,2 LPG na 100 km v duálním režimu, přičemž je předpokládána úspora 1,5 Kč/km. S cenou přestavby přibližně 70 800 Kč včetně DPH by návratnost investice do přestavby byla již do jednoho roku. Dalším faktorem, který nahrává přistoupení k pohonu na LPG je široká síť plnicích stanic, která je zobrazena v příloze C této práce.

4.4 Srovnání vybraných typů pohonů

Na závěr této kapitoly je uvedeno stručné srovnání vybraných typů konvenčních a alternativních pohonů dle dostupných informací. Porovnání je zobrazeno v tabulce 28.

Tabulka 28 Srovnání vybraných parametrů různých typů pohonů

Pohon	Pořizovací cena [mil. Kč]	Spotřeba PHM/100 km [KG/1kWh]	Cena PHM/ 1 KG/1kWh [Kč]	Náklady Kč/km	Dojezd [km]	Emise CO2 na 1 km [g]
Nafta	2,2	30	29	8,7	2300	750
CNG	2,7	23,5	24,5	5,8	400	610
LNG	3,3	21	24,5	5,1	900	638
Nafta + LPG	2,3	19,8 l nafty + 10,2 LPG	29+14	7,2	2630	725
Elektrický pohon	-	100	5	5	300	0
Plug-in hybrid	-	-	-	-	60+2300	0/750
Vodík	-	-	-	-	400	0

Zdroj: autor (2021)

Jak je obecně známo a bylo i uvedeno, lze z tabulky vidět, že nejvyšší produkci oxidu uhličitého mají vozidla s naftovým pohonem. V podstatě srovnatelná produkce oxidu uhličitého je i u vybraných typů vozidel s kombinovaným pohonem nafty a LPG. Mají i srovnatelnou pořizovací cenu, za to náklady na pohonné hmoty v přepočtu na jeden kilometr mají vozidla s kombinovaným pohonem nižší. Výrazně nižší produkci oxidu uhličitého vidíme u vozidel s pohonem na CNG a LNG, ale jejich dojezdová vzdálenost je výrazně nižší a pořizovací cena vyšší. Vyšší pořizovací cena je však v porovnání s náklady na pohonné hmoty a produkci emisí skoro zanedbatelná, protože se investice do těchto vozidel začne vyplácet již po prvních pár letech provozu, nehledě na skutečnost, že už od prvního roku provozu produkují menší množství emisí.

Bohužel u dalších typů vozidel s alternativními pohony nejsou bližší informace prozatím dostupné, protože jejich provoz není ještě zdaleka tak běžný, jako u předchozích zmiňovaných.

Obecně je vhodné uvažovat o jakémkoliv druhu alternativního paliva, protože jsou stále přísnější regulace emisí oxidu uhličitého, zvyšuje se tlak na snížení energetické náročnosti dopravy a zdroje pro fosilní paliva nejsou neomezené. Vozidla s alternativními pohony mají také legislativní úlevy v zahraničí, respektive jsou osvobozena od mýta v Německu. Při rozhodování o zavedení vozidel s alternativními pohony je důležité zaměřit se na dlouhodobé i krátkodobé zakázky společnosti, požadavky zákazníků legislativní požadavky a regulace jednotlivých zemí, ale také pečlivě porovnat nabídky jednotlivých výrobců, respektive prodejců vozidel.

ZÁVĚR

Diplomová práce se zabývala obnovou vozového parku společnosti ASTRA TRANS, s.r.o. Cílem této práce bylo po analýze současného stavu navrhnout přístup k obnově vozového parku s různými možnostmi financování vozidel. Zároveň bylo cílem práce navrhnout možnosti zařazení do vozového parku vozidla s alternativním druhem pohonu.

První část této diplomové práce se zabývala teoretickými východiskami pro následné zpracování dalších částí. Byl vysvětlen pojem vozový park, typ vozidel, jejich provozní a ekonomické aspekty, kterými se diplomová práce zabývala. Dále byly uvedeny druhy pohonů, a to jak konvenční (na příklad naftový pohon), tak alternativní (CNG, LNG a další) a také zde byly uvedeny možnosti přístupu k obnově vozového parku.

Ve druhé části byla představena společnost ASTRA TRANS, s.r.o., která má zájem o obnovu svého vozového parku z pohledu ekonomických, provozních, ale i environmentálních aspektů. Uvedena byla struktura vozového parku ke konci roku 2020 a byla provedena analýza vozového parku z pohledu nákladů na opravy a údržbu a najeté kilometry. Analyzované údaje byly s ohledem na konkurenční prostředí, strukturu a množství dat doplněny a upraveny autorem této práce.

Návrhová část diplomové práce obsahovala návrhy k přístupu obnovy vozového parku z pohledu financování – přímým nákupem, finančním a operativním leasingem. Při výpočtech bylo uvažováno i o budoucích cenách nákladů na opravu a údržbu. Uveden byl i příklad postupu stanovení optimální doby vyřazení vozidla pomocí metody exponenciálních trendů. Tato metoda byla však zjednodušena, s ohledem na množství poskytnutých dat, na výpočet bodového odhadu „průměrného vozidla“. Dále byly uvedeny návrhy na pořízení vozidel s alternativními pohony. V závěrečné čtvrté kapitole bylo provedeno ekonomické srovnání navrhovaných možností.

Ze zpracování diplomové práce vyplývá, že je v případě obnovy vozidel nejvýhodnější přistupovat ke každému vozidlu individuálně. Obnova vozového parku a přístupy k obnově mají svá úskalí. V první řadě je potřeba soustavná a pečlivá práce s velkým množstvím dat a informací, převážně o nákladech a jejich vzniku, a v neposlední řadě také práce se skutečností, že se vyskytují okolnosti a hlavně náklady, které není možné předem určit nebo předpovídat. Jak již bylo zmíněno, v případě, kdy dojde k neočekávaným situacím v oblasti nákladů, bude vhodné uvažovat o obnově dříve. Proto bych doporučila detailní a přesnou evidenci nákladů, jakožto i dle jejich výskytu a povahy, kilometrů a ostatních faktorů ovlivňující výpočty stanovení optimální obnovy vozového parku. Zároveň doporučuji brát

v úvahu kombinaci možností obnovy (doba obnovy a limit oprav) a adekvátně stanovit výsledný čas obnovy na základě porovnání získaných hodnot, protože dřívější obnova může přispět k úspoře nákladů, zkvalitnění služeb i celkové image společnosti. Společnost má možnost vypočítat optimální obnovu nebo stanovit nejlepší možnost pořízení vozidla pro současnou situaci, bohužel zjištění, zda tato volba byla opravdu nejlepší a správná zjistí vždy až po provedení obnovy vozidla.

Z uvedených návrhů na zařazení vozidel s alternativním pohonem vyšlo jako jedno z možných řešení zvolit přestavbu některého z vozidel na kombinovaný pohon nafty a LPG. Investice do této přestavby jsou v porovnání s pořízením nového vozidla výrazně nižší a jejich návratnost rychlejší. Zároveň je síť čerpacích stanic na LPG výrazně širší než v případě jiných alternativních pohonů. Zmíněnou přestavbou by zároveň došlo ke zvýšení konkurenceschopnosti společnosti, protože bude schopna nabízet své služby zákazníkům, kteří upřednostňují dopravce s ekologičtějším provozem. Jako další vhodnou variantou je v současné době pořízení vozidel s pohonem na CNG. Vozidla jsou aktuálně dostupná, jejich pořizovací cena je v souvislosti s náklady na pohonné hmoty adekvátní, a také je dostupná široká síť plnicích stanic CNG, které kompenzují nižší dojezdovou vzdálenost těchto vozidel. Výhodné pořízení pro společnost je i z důvodu množství najetých kilometrů v rámci vnitrostátní kamionové dopravy. Jelikož i náklady na opravy a údržbu vycházely nejlépe pro vozidla značky SCANIA, bylo by vhodné uvažovat i o pořízení vozidel s alternativním pohonem od této značky.

Tuto práci je možné využít jako podklad pro zpracování přesných údajů konkrétních vozidel a k získání adekvátních hodnot pro rozhodování o přístupu k obnově vozového parku. Společně s touto prací je společnosti ASTRA TRANS, s.r.o. k dispozici i soubor aplikace MS Excel, ve kterém jsou zpracovány jednotlivé výpočty a při dosazení přesných dat se hodnoty automaticky přepočítají.

POUŽITÁ LITERATURA

ADAMEC, Vladimír a kol., 2008. *Doprava, zdraví a životní prostředí*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-2156-9.

ASTRA TRANS, s. r. o., 2021a. *ASTRA TRANS, s. r. o.* [online]. [cit. 2021-03-19]. Dostupné z: <http://www.astratrans.cz/>

ASTRA TRANS, s. r. o., 2021b. *Služby. ASTRA TRANS, s. r. o.*, [online]. [cit. 2021-03-19]. Dostupné z: <http://www.astratrans.cz/sluzby.html>

ASTRA TRANS, s. r. o., 2021c. *Technika. ASTRA TRANS, s. r. o.*, [online]. [cit. 2021-03-19]. Dostupné z: <http://www.astratrans.cz/technika.html>

BLAUWENS, Gust, Peter DE BAERE a E. van de VOORDE., 2006. *Transport economics*. 2nd ed. Antwerpen: Uitgeverij De Boeck. ISBN 978-90-455-1638-7.

BURGI, Štefan a Emília PRIBIŠOVÁ, 2017. *Podniková ekonomika*. Ostrava: Key Publishing. ISBN 978-7418-280-8

ČESKO, 2014. *Vyhláška č. 341/2014 Sb., o schvalování technické způsobilosti a o technických podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích* [online]. [cit. 2021-01-16]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2014-341/zneni-20181001>

DANĚK, Alois, Jaromír ŠIROKÝ a Jan FAMFULÍK, 1999. *Výpočetní metody obnovy dopravních prostředků*. Ostrava: Repronis. ISBN 80-86122-41-7.

DIESELGAS-CNG, 2021. *DAF XF105 460 EURO 5 na duální pohon nafta a CNG* [online]. [cit. 2021-05-29]. Dostupné z: <http://www.dieselgas-cng.cz/daf-xf105-dualni-pohon-nafta-cng/>

EU, 2007. *Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2007/46/ES ze dne 5. září 2007, kterou se stanoví rámec pro schvalování motorových vozidel a jejich přípojných vozidel, jakož i systémům, konstrukčním částí a samostatných technických celků určených pro tato vozidla* [online]. [cit. 2021-01-16]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:02007L0046-20130110&from=DA>

FAMFULÍK, Jan, 2006. *Teorie údržby*. Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava. ISBN 80-248-1029-8.

FOTR, Jiří a Ivan SOUČEK, 2005. *Podnikatelský záměr a investiční rozhodování*. Praha: Grada. ISBN: 80-247-0939-2.

HROMÁDKO, Jan, 2012. *Speciální spalovací motory a alternativní pohony*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4455-1.

HYBRID.CZ, 2020. *Novinky* [online]. [cit. 2021-05-20]. Dostupné z: <http://www.hybrid.cz/evropu-ceka-boom-lng-pocet-nakladnich-vozu-vzroste-tricetkrat>

KAMEŠ, Josef, 2015. *Hybridní a elektrické pohony automobilů*. Praha: Čeněk. ISBN 2013-11-14-1.

- KLEPRLÍK, Jaroslav, 2011. *Silniční doprava*. Pardubice: Univerzita Pardubice. ISBN 978-80-7395-451-2.
- KREJČÍŘ, Pavel a Albert BRADÁČ, 2004. *Znalecký standard č. I/2005: oceňování motorových vozidel*. Brno: Akademické nakladatelství CERM. ISBN 80-7204-370-6.
- KURZYCZ, 2021. *Ropa Brent – ceny a grafy ropy Brent* [online]. [cit. 2021-01-17]. Dostupné z: https://www.kurzy.cz/komodity/ropa-brent-graf-vyvoje-ceny/10001-czk-3-roky?dat_field=31.12.2020&dat_field2=31.12.2020
- LOGISTIKA, 2021. *Kamiony na vodík budou mít v Česku plnicí stanice. Do roku 2030 jich podle studie ACEA vznikne 20* [online]. [cit. 2021-06-20]. Dostupné z: <https://logistika.ihned.cz/c1-66941970-kamiony-na-vodik-budou-mit-v-cesku-plnici-stanice-do-roku-2030-jich-podle-studie-acea-vznikne-dvacet>
- MAPY, 2021. *Sítě plnicích stanic* [online]. [cit. 2021-01-17]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=15.4600000&y=49.9473000&z=11>
- MATĚJOVSKÝ, Vladimír, 2005. *Automobilová paliva*. Praha: Grada. ISBN 80-247-0350-5.
- MELICHAR, Vlastimil, Jindřich JEŽEK a Jiří ČÁP, 2013. *Ekonomika dopravního podniku: studijní opora* [CD-ROM]. Pardubice: Univerzita Pardubice. ISBN 978-80-7395-656-1.
- MINISTERSTVO DOPRAVY ČR, 2009. *Slovník dopravní terminologie. Ministerstvo dopravy ČR* [online]. [cit. 2021-01-16]. Dostupné z: <http://www.slovníkdopravy.cz/list.php?cs=&en=&q=vozov%C3%BD+park>
- NEMEC, Marek, 2009. *Životní cyklus vozidla a jeho spolehlivost. In: Konference studentské tvůrčí činnosti 2009* [online]. [cit. 2021-01-16]. Dostupné z: <https://stc.fs.cvut.cz/history/2009/sbornik/Papers/pdf/NemecMarek-317895.pdf>
- PERNICA, Petr et. al., 2001. *Doprava a zasilatelství*. Praha: ASPI. ISBN 80-8639513-8.
- PULZ, Jiří a kol., 1993. *Leasing v teorii a praxi*. Praha: Grada. ISBN 80-7169-021-X.
- STUHLÝ, Vladimír, 1993. *Teória údržby*. Žilina: Vysoká škola dopravy a spojov v Žiline. ISBN 80-7100-056-6.
- SYNEK, Miloslav a kol., 2011. *Manažerská ekonomika. 5., aktualizované a doplněné vydání*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3494-1.
- SYNEK, Miloslav, Eva KISLINGEROVÁ a kol., 2015. *Podniková ekonomika. 6., přepracované a doplněné vydání*. Praha: C. H. Beck. ISBN 978-80-7400-274-8.
- VALOUCH, Petr, 2012a. *Leasing v praxi – praktický průvodce. 5., aktualizované vydání*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4081-2.
- VALOUCH, Petr, 2012b. *Účetní a daňové odpisy 2012*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4114-7.
- VLK, František, 2006. *Paliva a maziva motorových vozidel*. Brno: Nakladatelství a vydavatelství Vlk. ISBN 80-239-6461-5.

WÖHE, Günter a Eva KISLINGEROVÁ, 2007. *Úvod do podnikového hospodářství. 2.*, přepracované a doplněné vydání. Praha: C. H. Beck. ISBN 978-80-7179-897-2.

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1	Emisní limity EURO těžkých nákladní vozidel se vznětovým motorem	20
Tabulka 2	Příklad optimální obnovy vozidel	27
Tabulka 3	Parametry vozidel DAF	33
Tabulka 4	Parametry vozidel MERCEDES-BENZ	34
Tabulka 5	Parametry vozidel SCANIA.....	34
Tabulka 6	Parametry vozidel VOLVO	35
Tabulka 7	Parametry vozidel RENAULT.....	35
Tabulka 8	Parametry vozidel MAN	36
Tabulka 9	Celkové náklady a kilometry všech vozidel dle doby provozu	38
Tabulka 10	Náklady a kilometry vozidel MERCEDES-BENZ dle doby provozu.....	38
Tabulka 11	Náklady a kilometry vozidel SCANIA dle doby provozu	39
Tabulka 12	Náklady a kilometry vozidel DAF dle doby provozu	39
Tabulka 13	Náklady a kilometry vozidel VOLVO dle doby provozu	39
Tabulka 14	Náklady a kilometry dle doby provozu u přepravy typu MKD	40
Tabulka 15	Náklady a kilometry dle doby provozu u přepravy typu VKD.....	40
Tabulka 16	Přepočtené náklady na opravy a údržbu při výkonu 80 000 km/rok	44
Tabulka 17	Základní srážka za počet ujetých km (ZAP).....	45
Tabulka 18	Základní procentuální srážka za dobu provozu (ZAD).....	46
Tabulka 19	Zůstatková hodnota vozidla v procentech pořizovací ceny	46
Tabulka 20	Optimální obnova v případě přímého nákupu (bez budoucích cen)	47
Tabulka 21	Optimální obnova v případě přímého nákupu (budoucí ceny)	48
Tabulka 22	Optimální obnova v případě finančního leasingu (bez budoucích cen).....	49
Tabulka 23	Optimální obnova v případě finančního leasingu (budoucí ceny).....	50
Tabulka 24	Optimální obnova v případě finančního leasingu (budoucí ceny) se zahrnutím prodejní ceny	50
Tabulka 25	Náklady na opravy a údržbu průměrného vozidla	52
Tabulka 26	Parametry výpočtu optimální doby obnovy	54
Tabulka 27	Srovnání nákladů na pořízení vozidla	58
Tabulka 28	Srovnání vybraných parametrů různých typů pohonů	64

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1	Majetková struktura podniku	16
Obrázek 2	Vývoj ceny ropy Brent za 1000litrů v letech 2010 až 2020.....	21
Obrázek 3	Logo společnosti ASTRA TRANS, s.r.o.	30
Obrázek 4	Tahač XF 460 výrobce DAF	32
Obrázek 5	Histogram vývoje počtu vozidel společnosti ASTRA TRANS, s.r.o.	32
Obrázek 6	Histogram spotřeby pohonných hmot ASTRA TRANS, s.r.o.	41
Obrázek 7	Exponenciála kumulativních nákladů na opravy a údržbu průměrného vozidla .	53
Obrázek 8	Exponenciála zůstatkové ceny průměrného vozidla	53

SEZNAM ZKRATEK

CNG	Compressed Natural Gas Stlačený zemní plyn
CO ₂	Oxid uhličitý
ČR	Česká republika
EU	Evropská unie
LCC	Life Cycle Cost Náklady životního cyklu
LNG	Liquefield Natural Gas Zkapalněný zemní plyn
LPG	Liquefield Petroleum Gas Zkapalněný ropný plyn
MKD	Mezinárodní kamionová doprava
NO _x	Oxid dusíku
VKD	Vnitrostátní kamionová doprava

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A Síť plnicích stanic CNG v ČR

Příloha B Síť plnicích stanic CNG ve větší části Německa

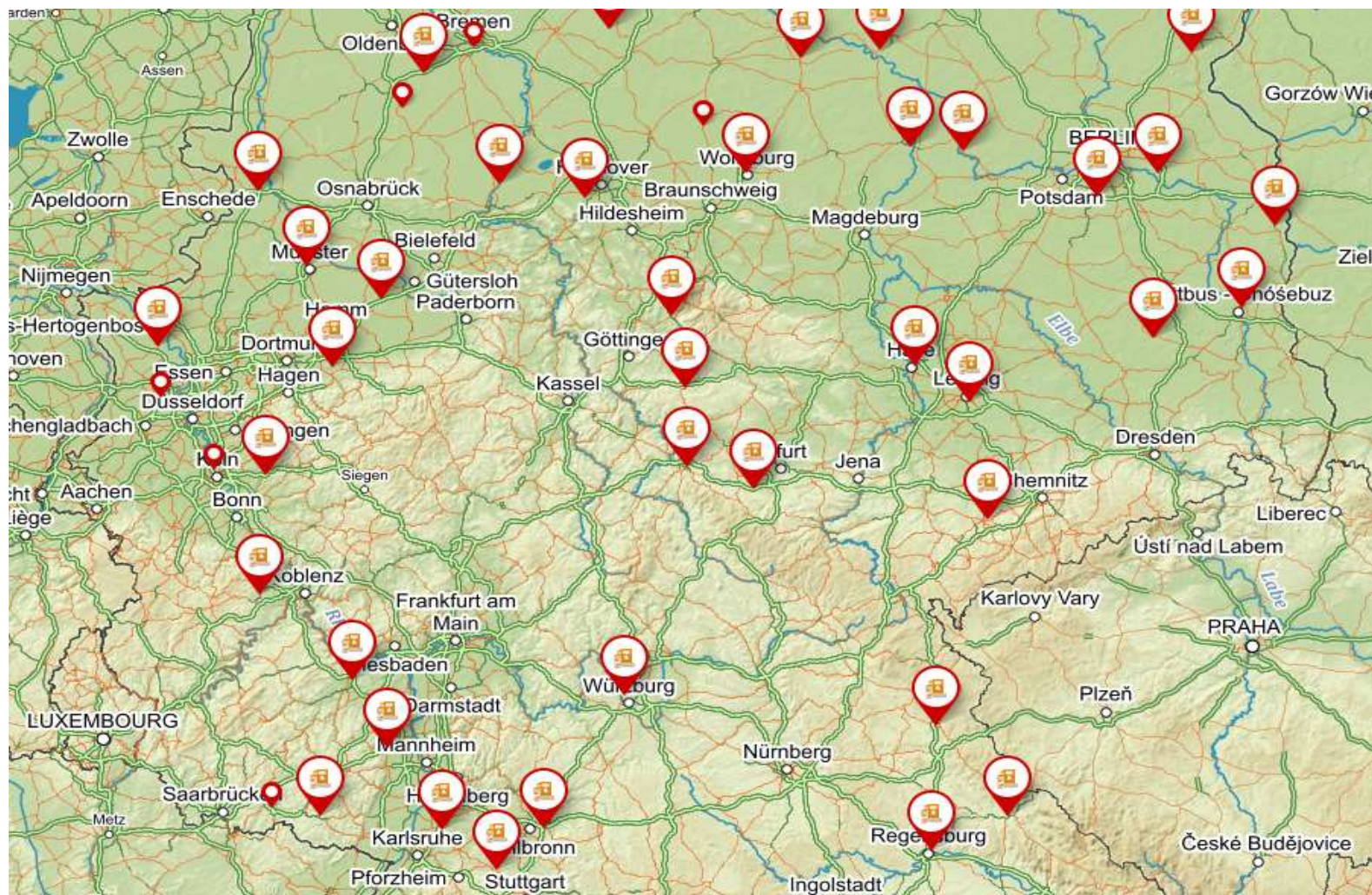
Příloha C Síť plnicích stanic LNG v Evropě

Příloha A Síť plnicích stanic CNG v ČR



Zdroj: Mapy.cz (2021)

Příloha B Síť plnicích stanic CNG ve větší části Německa



Zdroj: Mapy.cz (2021)

Příloha C Síť plnicích stanic LNG v Evropě



Zdroj: Mapy.cz (2021)