

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Obnova vozového parku a manipulačních prostředků firmy Schumi Transport

s.r.o.

Bc. Lukáš Jílek

Diplomová práce

2022

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Akademický rok: 2021/2022

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. Lukáš Jílek**
Osobní číslo: **D20552**
Studijní program: **N1041A040008 Technologie a management v dopravě**
Specializace: **Dopravní management, marketing a logistika**
Téma práce: **Obnova vozového parku a manipulačních prostředků firmy Schumi Transport s.r.o.**
Zadávací katedra: **Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiky**

Zásady pro vypracování

Úvod

1. Teoretické aspekty vozového parku, manipulačních prostředků a jejich obnovy
2. Analýza současného stavu vozového parku a manipulačních prostředků společnosti Schumi Transport
3. Návrh obnovy vozového parku a manipulačních prostředků společnosti Schumi Transport
4. Ekonomické zhodnocení vybraných návrhů

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: **Ing. Jindřich Ježek, Ph.D.**
Katedra dopravního managementu, marketingu
a logistiky

Datum zadání diplomové práce: **29. října 2021**
Termín odevzdání diplomové práce: **12. května 2022**

L.S.

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

Ing. Pavla Lejsková, Ph.D.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 29. dubna 2022

Prohlašuji:

Práci s názvem *Obnova vozového parku a manipulačních prostředků* firmy Schumi Transport s.r.o. jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

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

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

V Pardubicích dne 9. 5. 2022

Bc. Lukáš Jílek v. r.

Rád bych poděkoval vedoucímu práce Ing. Jindřichu Ježkovi, Ph.D., za vstřícný přístup a cenné rady při zpracovávání diplomové práce. Dále bych rád poděkoval všem pracovníkům Schumi Transport s.r.o. za poskytnuté informace, materiály a plnou spolupráci při zpracování této diplomové práce.

ANOTACE

Tato diplomová práce se zaměřuje na popis vozového parku společnosti Schumi Transport s.r.o. a na její manipulační prostředky. Teoreticky popisuje dopravní a manipulační prostředky, jejich financování, opotřebení, provoz a obnovu. Praktická část je zaměřená na analýzu současného stavu vozového parku a manipulačních prostředků, zejména její struktury a stáří. V návrhové části této práce je zjištěna optimální doba obnovy a vhodná náhrada za dopravní a manipulační prostředky plánované k vyřazení a nahrazení. V poslední části je provedeno zhodnocení navržené doby obnovy.

KLÍČOVÁ SLOVA

logistika, doprava, vozový park, manipulační prostředky, obnova, náklady

TITLE

Fleet renewal in the company Schumi Transport s.r.o.

ANNOTATION

This diploma thesis is pointed to description of fleet and handling equipment in the company of Schumi Transport s.r.o. It theoretically describes means of transport and handling equipment, its funding, wear, operation and renewal. Practical part is pointed on analysis of actual fleet and handling equipment situation, especially its structure and age. In suggestion part in this thesis is calculated optimal renewal time and found out appropriate replacement for means of transport and handling equipment, which falls into desuetude. In the last part there is made evaluation of suggested renewal time.

KEYWORDS

logistic, transport, fleet, handling equipment, renewal, costs

OBSAH

ÚVOD	10
1 TEORETICKÉ ASPEKTY VOZOVÉHO PARKU, MANIPULAČNÍCH PROSTŘEDKŮ A JEJICH OBNOVY	11
1.1 Dopravní prostředky jako součást vozového parku	12
1.1.1 Rozdělení nákladních vozidel podle účelu použití.....	13
1.1.2 Přípojná vozidla a jízdní soupravy	14
1.1.3 Emise škodlivin u vznětových motorů užitkových vozidel.....	15
1.1.4 Emisní normy EURO	18
1.2 Manipulační prostředky a zařízení	19
1.2.1 Ruční manipulace.....	19
1.2.2 Manipulační vozíky s motorovým pohonem.....	19
1.2.3 Skluzy.....	20
1.2.4 Dopravníky.....	20
1.2.5 Jeřáby	20
1.3 Financování dopravních a manipulačních prostředků.....	20
1.3.1 Financování z vlastních zdrojů.....	21
1.3.2 Financování bankovním úvěrem	21
1.3.3 Financování leasingem.....	21
1.4 Opotřebení a odpisování dopravních a manipulačních prostředků	22
1.4.1 Opotřebení dlouhodobého hmotného majetku	22
1.4.2 Oceňování dlouhodobého majetku.....	23
1.4.3 Odpisování dlouhodobého majetku.....	23
1.5 Provoz vozového parku a manipulačních prostředků	24
1.5.1 Silniční daň	25
1.5.2 Výkonové zpoplatnění	25
1.6 Obnova vozového parku a manipulačních prostředků	26
1.6.1 Související náklady s optimální obnovou vozidel.....	27
1.6.2 Výpočet optimální obnovy vozidel dle limitu oprav bez úrokových nákladů.....	27
1.7 Použité metody analýzy	27
2 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU VOZOVÉHO PARKU A MANIPULAČNÍCH PROSTŘEDKŮ SPOLEČNOSTI SCHUMI TRANSPORT	29
2.1 Představení společnosti a její historie	29

2.2	Organizace a vedení Schumi Transport s.r.o.....	30
2.3	Analýza vozového parku.....	32
2.3.1	Volvo FH 13 třetí generace	32
2.3.2	Mercedes-Benz Actros druhé generace MP4	33
2.3.3	Renault T 520.....	33
2.3.4	Stáří vozového parku.....	34
2.4	Analýza manipulačních prostředků.....	35
2.4.1	Hyster H7.0 FT.....	35
2.4.2	Jungheinrich TFG 550.....	36
2.4.3	Jungheinrich TFG 316s	37
2.4.4	Toyota BT Reflex.....	37
2.5	Kritéria relevantní při obnově vozového parku a manipulačních prostředků	38
2.6	Stanovení vah kritérií	39
2.7	Zhodnocení současného stavu.....	41
3	NÁVRH OBNOVY VOZOVÉHO PARKU A MANIPULAČNÍCH PROSTŘEDKŮ SPOLEČNOSTI SCHUMI TRANSPORT	42
3.1	Výpočet optimálního limitu oprav s maximální dobou obnovy.....	42
3.2	Náhrada vozidla Renault T 520.....	50
3.2.1	Vozidla vhodná jako náhrada	51
3.2.2	Výběr náhradního vozidla	54
3.3	Náhrada manipulačního prostředku Jungheinrich TFG 550	57
3.3.1	Manipulační prostředky vhodné jako náhrada	57
3.3.2	Výběr náhradního manipulačního prostředku	59
4	EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ VYBRANÝCH NÁVRHŮ	60
4.1	Nákladové porovnání aktuální a optimální doby obnovy	60
4.1.1	Náklady osmileté doby obnovy.....	60
4.1.2	Náklady stávající pětileté obnovy	61
4.2	Zhodnocení náhrady vozidla Renault T 520	62
4.3	Zhodnocení náhrady manipulačního vozíku Jungheinrich TFG 550	63
	ZÁVĚR.....	65
	POUŽITÁ LITERATURA.....	67
	SEZNAM TABULEK.....	70

SEZNAM OBRÁZKŮ	72
SEZNAM ZKRATEK.....	73

ÚVOD

V rámci vozového parku je z hlediska nákladů nutné park pravidelně obnovovat. Starším vozidlům se zpravidla zvyšuje frekvence poruch. Dopravní společnosti musí sledovat zvyšující se náklady na opravy a údržbu vozidel a musí umět správně vyhodnotit dobu, kdy staré vozidlo vyřadit a pořídit nové. Stejný princip platí i pro manipulační prostředky. Poznat správnou dobu, kdy je výhodné staré a nákladnější vozidlo vyřadit a pořídit nové méně nákladné, je z části předmětem této diplomové práce.

Kromě vhodné doby obnovy je důležité pro společnost i správný výběr náhradního vozidla či manipulačního prostředku. Výběr správné varianty vozidla či manipulačního prostředku může budoucímu vlastníkovi nejen ušetřit náklady za pořízení či provoz, ale i za servis. Kromě nákladů je nutné při rozhodování brát ohled i na zkušenosti řidičů a jejich kvalitativní požadavky.

Tato diplomová práce se zabývá analýzou vozového parku a manipulačních prostředků společnosti Schumi Transport s.r.o. (dále jen Schumi Transport). Práce je složena ze čtyř částí. První teoretická část bude pojednávat o aspektech vozového parku, tedy samotné problematice dopravy a dopravních prostředcích, který jsou součástí vozového parku. Kromě vozového parku bude popsána v teoretické části i problematika manipulačních prostředků a zařízení. V další části práce bude provedena samotná analýza vozového parku a manipulačních prostředků, společně s představením společnosti Schumi Transport. Ve třetí části bude na základě analýzy navržena vhodná doba obnovování vozového parku a budou nalezeny vhodné náhrady za dosluhující vozidla a manipulační prostředky. V poslední části bude provedeno zhodnocení navrhované doby obnovy vozového parku a navrhovaných náhradních vozidel a manipulačních prostředků.

Cílem této diplomové práce je v závislosti na výsledku a zhodnocení analýzy navrhnout případná opatření, která by měla vést ke zlepšení procesu obnovy vozového parku a vhodného výběru náhrady za vyřazená vozidla a manipulační prostředky.

1 TEORETICKÉ ASPEKTY VOZOVÉHO PARKU, MANIPULAČNÍCH PROSTŘEDKŮ A JEJICH OBNOVY

Doprava dle Širokého et al. (2013) může být charakterizována jako přemísťování osob a věcí, a díky tomu umožňuje ekonomický rozvoj společnosti a tím dochází ke zvyšování životní úrovně. Dále lze podle autorů dopravu charakterizovat jako pohyb dopravních prostředků po dopravní cestě a k samotnému přemístění osob či věcí v tomto prostoru.

Podle Sixty a Mačáta (2005) doprava přesunem výrobků v prostoru, z místa výroby do spotřebního místa, zvyšuje samotnou hodnotu těchto výrobků. Dále dle autorů dopady přepravy, tedy samotným přesunem lidí či věcí, na zákaznický servis jsou jedny z nejdůležitějších a především spolehlivost, doba přepravy, pokrytí trhu a pružnost v poskytování služeb hraje velmi významnou roli pro zákazníky.

Obecně lze dopravu dle Sixty a Mačáta (2005) charakterizovat těmito specifiky:

- Nutné přemístění (výsledný efekt dopravy).
- Časová a směrová nerovnoměrnost.
- Závislost na kapacitě dopravních cest i dopravních prostředků.
- Průběh dopravy se uskutečňuje na rozsáhlých územích a sítích.
- Vzájemná provázanost a závislost s často nepřetržitým průběhem.
- Závislost na rozvoji výroby a aktuální ekonomické situaci v dané oblasti.
- Investiční nákladnost s dlouhou dobou návratnosti vložených investic.
- Využívání mezinárodní spolupráce (globalizace).

Jak popisuje Sixta a Mačát (2005) je doprava druhá nejnákladnější činností v logistickém procesu, manipulace spolu se skladováním, správou a údržbou jsou poté činnosti s největším podílem nákladů v logistice (viz tabulka 1).

Tabulka 1 Skladba logistických nákladů

Činnosti	Podíl nákladů [%]
Doprava	29
Balení	12
Administrativa	11
Převzetí a odeslání	8
Zpracování zásilky	6
Skladování, manipulace , správa a údržba	34

Zdroj: Sixta a Mačát (2005)

Široký et al. (2013) popisuje samotnou silniční dopravu jako přemístování osob a věcí silničními vozidly, či přemístování vozidel samých po pozemních komunikacích, dopravních plochách a ve volném terénu. Dále tito autoři tvrdí že tento typ dopravy vyhovuje kvalitativním požadavkům pro dopravní systémy nákladní dopravy. Kvalitativními požadavky je pak myšlená rychlost, spolehlivost, flexibilita, dostupnost a přizpůsobivost (viz tabulka 2).

Tabulka 2 Vlastnosti vybraných druhů dopravy

Druh dopravy	Nákladovost	Rychlost	Flexibilita	Kvalita	Frekvence
Silniční	Vysoká	Vysoká	Velmi vysoká	Střední	Velmi vysoká
Železniční	Nízká	Střední	Nízká	Velmi nízká	Nízká
Vodní	Velmi nízká	Velmi nízká	Nízká	Střední	Nízká
Letecká	Velmi vysoká	Velmi vysoká	Vysoká	Vysoká	Nízká
Potrubiční	Nízká	Nízká	Velmi vysoká	Velmi vysoká	Plynulá

Zdroj: Sixta a Mačát (2005)

Dle Širokého et al. (2013) je systém silniční dopravy díky vhodným vlastnostem schopen vytvořit předpoklady pro přímou přepravu s celkově přesnou dobou dodání zásilky.

Dle Sixty a Mačáta (2005) jsou přednostmi silniční dopravy rychlost, spolehlivost, schopnost zabezpečit přímou přepravu, rozmanitost vozového parku, vzájemná nezávislost přeprav a lepší ochrana zboží. Mezi nedostatky silniční dopravy pak tito autoři řadí rychle rostoucí náklady s rostoucí přepravní vzdáleností, vysoká závislost na počasí, dopravní kongesce, negativní vliv na životní prostředí, velká nehodovost a problémy s přepravou velkých objemů zboží v současnosti. Dle autorů silniční doprava zajišťuje nejširší pokrytí trhu.

1.1 Dopravní prostředky jako součást vozového parku

Vozový park je dle Ministerstva dopravy České republiky (2009) soubor všech vozidel včetně řidičů, která má jednotka managementu k dispozici pro plnění úkolů a operací.

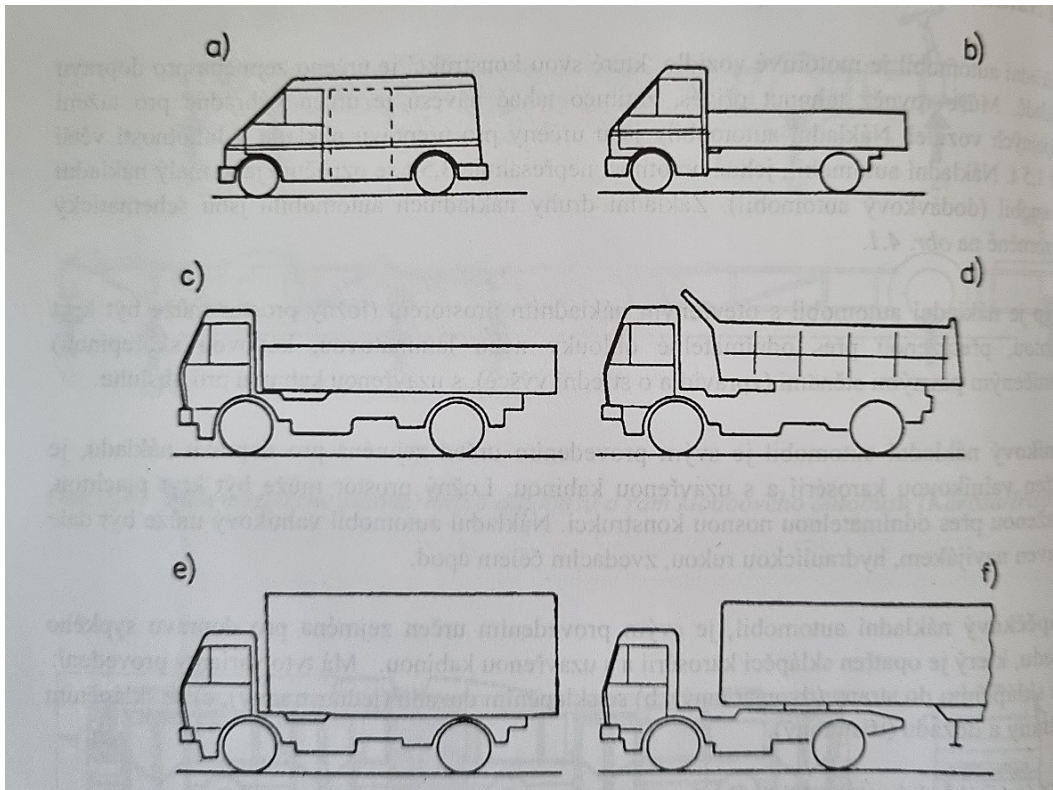
Široký et al. (2013) popisuje silniční vozidlo jako motorové či nemotorové vozidlo, které slouží k provozu na pozemních komunikacích pro přepravu osob, zvířat a věcí. Dále autoři tvrdí že nákladní vozidlo je silniční vozidlo určené pro dopravu nákladů od užitečné hmotnosti nad 1500 kg. Užitečnou hmotnost definují autoři jako jmenovité užitečné zatížení tedy rozdíl mezi největší technicky přípustnou hmotností vozidla a provozní hmotností vozidla.

1.1.1 Rozdělení nákladních vozidel podle účelu použití

Podle Vlka (2003) jsou nákladní automobily rozděleny dle provedení:

- **Pickup** je nákladní automobil s otevřeným prostorem pro náklad, který může být překryt plachtou, a který má uzavřenou kabinu pro obsluhu.
- **Valníkový** nákladní automobil je opatřen valníkovou karoserií, kde ložný prostor může být kryt plachtou a který má uzavřenou kabinu pro obsluhu. Tento typ dle autora může být vybaven hydraulickou rukou, navijákem, zvedacím čelem a další výbavou.
- **Sklápěčkový** nákladní automobil je určen zejména pro přepravu sypkého materiálu, který jak z názvu vyplývá, je vybaven sklápěcí karoserií a uzavřenou kabinou pro obsluhu. Tento typ se podle autora dále dělí podle směru sklápění a) do strany (dvoustranný), b) dozadu (jednostranný), c) do strany a dozadu (třístranný).
- **Skříňový** nákladní automobil je opatřen skříňovou karoserií, kde skříň nemá jakékoliv účelové zařízení.
- **Furgon:** prostor pro náklad tvoří jeden nedílný konstrukční celek s kabinou řidiče. Mezi kabinou a nákladním prostorem je dle autora průlez v přepážce za sedačkou spolujezdce nebo mezi sedačkami řidiče a spolujezdce a tento průlez musí být opatřen dveřmi.
- **Dodávkový automobil** je typ automobilu, jehož hmotnost nepřesahuje 3,5 t a označuje se také jako malý nákladní automobil, kde kabina osádky a nákladní prostor tvoří jeden nedílný konstrukční celek, který je oddělen přepážkou.
- **Speciální** nákladní automobil je dle své konstrukce a speciální výbavou určený pro přepravu určitých druhů nákladů, pro které je nutné zvláštní úpravy. Do této kategorie zařazuje autor například sypač, ramenový nakladač, požární či sanitární vůz, dopravník betonu, popelářský vůz apod.

Schematicky jsou základní druhy nákladních automobilů zobrazeny na obrázku 1: a) skříňový dodávkový automobil, b) valníkovaný dodávkový automobil, c) valníkovaný nákladní automobil, d) sklápěčkový nákladní automobil, e) skříňový nákladní automobil, f) tahač návěsů.

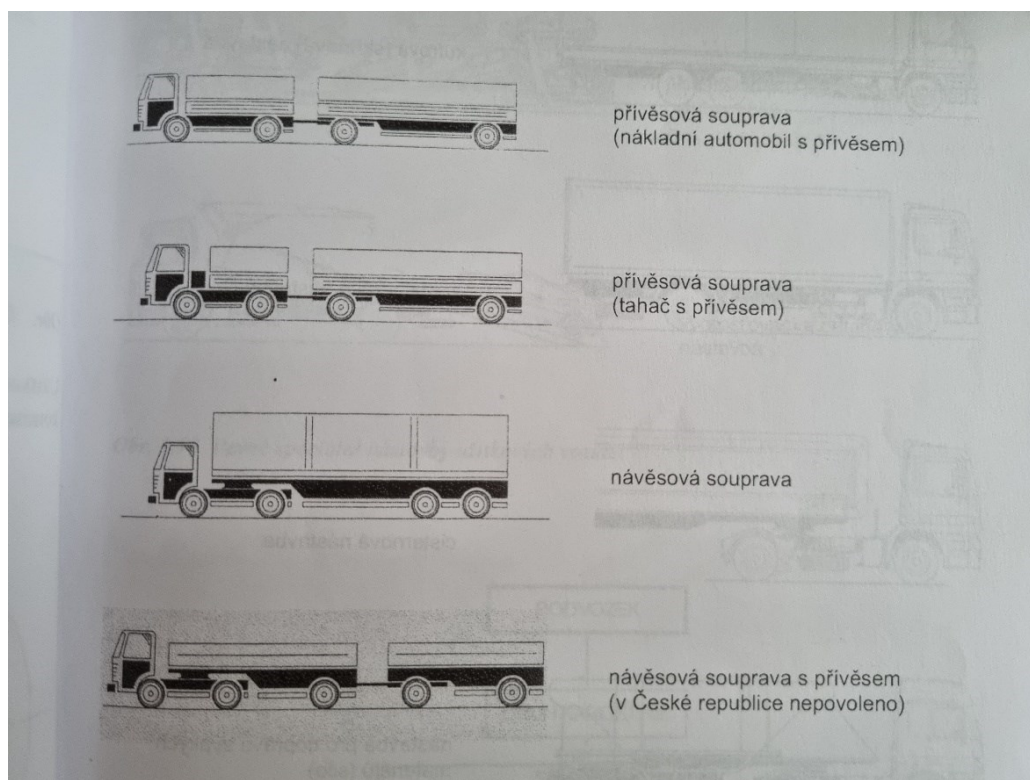


Obrázek 1 Základní druhy nákladních automobilů (Vlk, 2003)

1.1.2 Přípojná vozidla a jízdní soupravy

Dle Širokého et al. (2013) přípojně vozidlo je silniční nemotorové vozidlo, které je spojené do soupravy s jiným vozidlem a je tímto vozidlem taženo. Vozidlo, které táhne přípojně vozidlo se dle autorů nazývá tahač a společně tvoří tzv. jízdní soupravu. Tato souprava může být návěsová, kterou tvoří tahač návěsů s návěsem, dále se může jednat o přívěsovou, kterou může tvořit tahač přívěsů či nákladní vozidlo s přívěsem.

Vlk (2003) popisuje i kombinaci návěsové soupravy s přívěsem. Tato kombinace je dle autora v České republice zakázána (viz obrázek 2).



Obrázek 2 Dělení jízdních souprav (Vlk, 2003)

1.1.3 Emise škodlivin u vznětových motorů užitkových vozidel

„Výfukové plyny vznětového motoru obsahují kromě dusíku N_2 a kyslíku O_2 jako součástí zbytků vzduchu také různé reakční produkty uhlíku C, vodíku H, kyslíku O.“ (Gscheidle et al., 2007, s. 324)

Gscheidle et al. (2007) tvrdí, že pro snížení emisí je nutné optimálně sladit opatření uvnitř a vně motoru.

Opatření uvnitř motoru:

- Optimalizace spalovacího prostoru.
- Regulace doby žhavení.
- Vyšší vstřikovací tlak.
- Použití více ventilové techniky.
- Řízení sacích kanálů.
- Regulace plnicího tlaku.
- Optimalizace začátku vstřiku a množství vstřikovaného paliva.

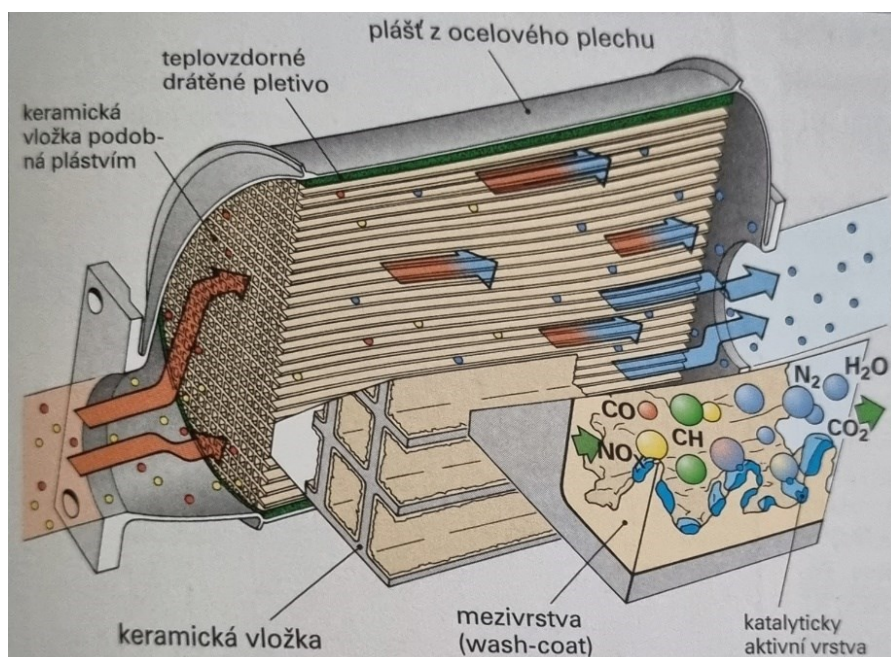
Mezi **opatření vně motoru** patří dle Gscheidle et al. (2007) oxidační katalyzátor, zpětné vedení výfukových plynů, filtr pevných částic a katalyzátor Selective Catalytic Reduction (SCR)

Oxidační katalyzátor

V současnosti dle Gscheidle et al. (2007) je neúčinnější úpravou složení výfukových plynů s využitím katalytického konvertoru neboli katalyzátoru (viz obrázek 3). Tato úprava plynů se provádí podle autorů proto, aby se škodlivé látky ze spalování zcela nebo částečně přeměnily na neškodné nebo méně škodlivé.

Součástí katalyzátoru je dle Gscheidle et al. (2007):

- kovová nebo keramická (hliníko-hořčíkový silikát) vložka, která slouží jako tzv. nosič katalyzátoru,
- mezivrstva někdy nazývána jako nosná vrstva (wash-coat),
- a katalyticky aktivní vrstva (vlastní katalyzátor).

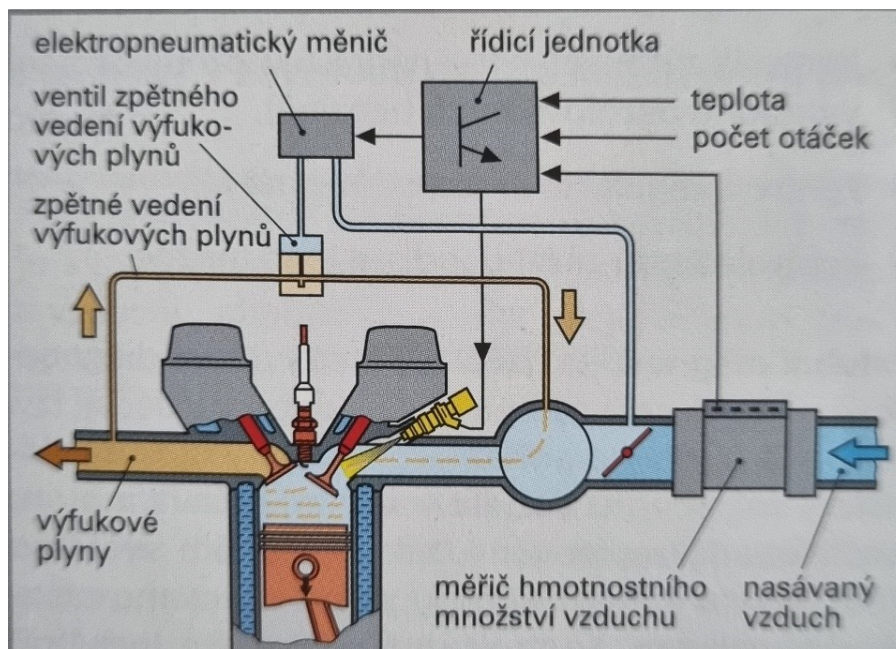


Obrázek 3 Konstrukce a činnost katalyzátoru (Gscheidle et al., 2007)

Zpětné vedení výfukových plynů

Dle tvrzení Gscheidle et al. (2007) recirkulace výfukových plynů snižuje emise oxidu dusíku (NO_x). Recirkulace probíhá dle autorů tak, že část výfukových plynů je za pomoci regulačního ventilu zavedena do nasávaného vzduchu, čím se sníží podíl kyslíku (viz obrázek 4).

Gscheidle et al. (2007) popisují, že výfukové plyny se pak neúčastní spalování a tím se snižuje teplota spalování a sekundárně dochází i ke snížení emisí oxidu dusíku NO_x . Podíl výfukových plynů dle autorů, může být v praxi až 40 %.



Obrázek 4 Zpětné vedení výfukových plynů (Gscheidle et al., 2007)

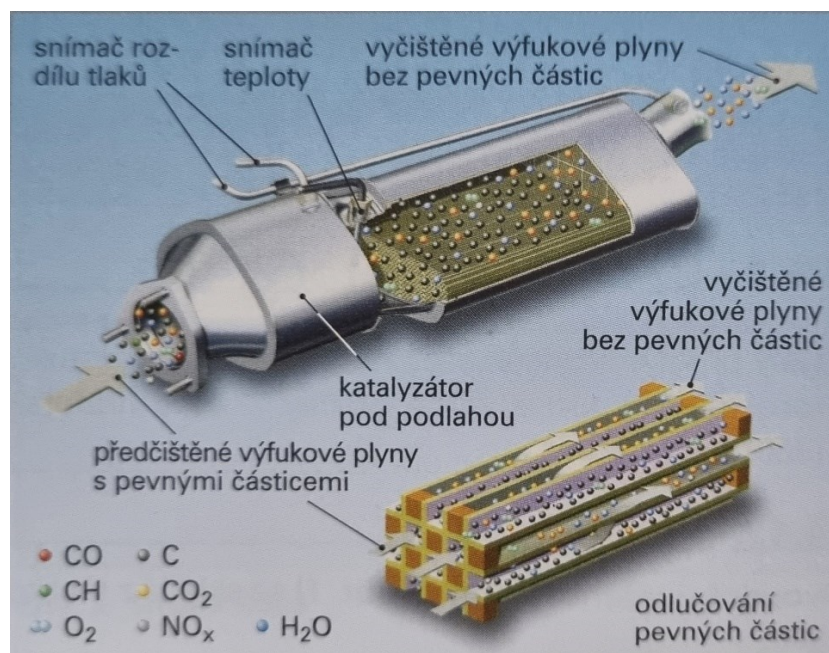
SCR Katalyzátor

Jak popisují Gscheidle et al. (2007) u metody selektivní katalytické redukce se za pomoci amoniaku (NH_3), který se vstříkuje v podobě močoviny do katalyzátoru SCR. Dle autorů amoniak spolu se sloučeninami drahých kovů (wolfram, titan, vanad) v katalyzátoru přednostně přeměňuje NO_x na dusík (N_2) a vodu (H_2O). Tím jak tvrdí autoři se výrazně snižuje podíl NO_x (až o 80 %) a lze tak posunout dobu vstříku paliva a tím i snížit spotřebu o cca 6 %.

Filtr pevných částic

Filtrační těleso je dle Gscheidle et al. (2007) zpravidla keramické nebo se také používá filtr ze slitutých kovů. Kanály tělesa, jak popisují autoři, jsou střídavě uzavřeny a výfukové plyny tak musí proudit přes filtrační stěny (viz obrázek 5). Postupně se tyto stěny ucpávají pevnými částicemi z výfukových plynů a je nutné dle autorů filtr regenerovat.

Tato regenerace spočívá dle Gscheidle et al. (2007) ve spálení pevných částic a přeměně na oxid uhličitý (CO₂) a vodu (H₂O). Toto spálení se docílí buď snížením teploty spalování pevných částic z cca 550 °C na 400 °C nebo níž, což je teplota výfukových plynů, nebo zvýšením teploty výfukových plynů.



Obrázek 5 Filtr pevných částic (Gscheidle et al., 2007)

1.1.4 Emisní normy EURO

„Zákony Evropské hospodářské komise a Evropského společenství stanovují maximální hodnoty obsahu škodlivin ve výfukových plynech (limity), jak při typové zkoušce pro udělení všeobecného povolení k provozu (homologace), tak při kontrolách emisí škodlivin (měření emisí) vozidel v provozu.“ (Gscheidle et al., 2007, s. 313)

Tabulka 3 Emisní normy EURO pro vznětové motory

Diesel	Platnost	CO	NMHC	NO _x	HC+NO _x	PM	PN
Euro I	1992	2.72	-	-	0.97	0.14	-
Euro II	1996	1.0	-	-	0.7	0.08	-
Euro III	2000	0.64	-	0.50	0.56	0.05	-
Euro IV	2005	0.50	-	0.25	0.30	0.025	-
Euro Va	2009	0.50	-	0.180	0.230	0.005	-
Euro Vb	2011	0.50	-	0.180	0.230	0.005	6.0x10 ¹¹
Euro VI	2014	0.50	-	0.080	0.170	0.005	6.0x10 ¹¹

Zdroj: Evropská agentura pro životní prostředí (2016)

1.2 Manipulační prostředky a zařízení

Podle Sixty a Mačáta (2010) jsou manipulační prostředky aktivními prvky logistických systémů a jak tvrdí Gros (2016) manipulační operace jsou kombinací lidské a mechanické práce v závislosti na stupni automatizace skladovacích systémů.

1.2.1 Ruční manipulace

Podle Grose (2016) se jedná o historicky nejstarší způsob manipulace. I přes finanční a časovou náročnost se v rámci EU dle autora využívá lidská manipulace až ve 38 % všech přesunů těžkých břemen.

Rizika spojená s ruční manipulací lze, podle Grose (2016), omezit s využitím zdvihacích plošin, manipulačních schůdků nebo ručních kladkostrojů pro vertikální manipulaci. Pro horizontální manipulaci autor doporučuje využívat rudly, ruční vozíky a ruční paletové vozíky.

Kromě manipulačních prostředků lze dle Grose (2016) snížit rizika spojená s ruční manipulací organizačními opatřeními např. snížením počtu manipulovaných břemen, volbou vhodných pracovních postupů, rotací pracovníků vykonávající manipulaci mezi ostatními pracovišti, krátkými přestávkami, školením apod. Dále Gros (2016) uvádí, že různá technická opatření jako např. redesign pracoviště, vhodný oděv a obuv nebo náhrada ruční manipulace vhodnými mechanizmy dokážou také výrazně snížit rizika.

1.2.2 Manipulační vozíky s motorovým pohonem

Gros (2016) rozděluje vozíky s motorovým pohonem na vozíky bez zdvihacího zařízení, kam patří tahače a plošinové vozíky, a na vozíky se zdvihacím zařízením, do kterých autor zařazuje vysokozdvizné vozíky (viz obrázek 6) a vozíky nízkozdvizné.



Obrázek 6 Vysokozdvizný vozík JUNGHEINRICH (Autor, 2020)

Vysokozdvížené vozíky jsou dle Sixty a Mačáta (2010) především motorové s elektrickým či spalovacím motorem. Nejvyužívanějším typem těchto vozíků je dle autorů motorový čelním zdvihacím zařízením. Tento typ lze rozdělit podle užitečné hmotnosti na lehký (od 500 do 1000 kg), střední (od 1000 do 3000 kg) a těžké (nad 3000 kg).

1.2.3 Skluzy

Gros (2016) popisuje skluzy jako nakloněné roviny nebo žlaby po kterých sklouzávají manipulační jednotky. Tyto skluzy se dle autora nejčastěji využívají jako součást třídících linek pro dopravu lepenkových krabic, pytlů nebo přepravků ve skladech.

1.2.4 Dopravníky

Gros (2016) uvádí, že se využívají v případě potřeby dopravovat zboží s vysokou frekvencí a na větší vzdálenosti. Pro kusové zboží jsou podle autora vhodné válečkové dopravníky a pro sypké hmoty jsou vhodné pásové dopravníky a závěsové dopravníky je možné využít pro přepravu textilních výrobků, na kterých jsou tyto výrobky, zejména konfekce, zavěšena na ramínkách. Navíc podle něj tyto dopravníky mohou sloužit jak pro dopravu, tak i jako skladovací místa.

1.2.5 Jeřáby

Podle Grose (2016) mostové stohovací jeřáby jsou využívány pro manipulaci těžkých a objemných položek např. rour, profilů, odlitků apod. Další skupinou jeřábů jsou dle autora portálové jeřáby, které jsou hojně využívány pro manipulaci kontejnerů zejména v přístavech nebo železničních depech, kde vyniká jejich výhoda rychlého překládání mezi kamiony a železničními vozy nebo loděmi.

1.3 Financování dopravních a manipulačních prostředků

Zdroje financování investic lze dle Synka, Kyslingerové et al. (2010) rozdělit na vlastní zdroje podniku do kterých patří:

- odpisy,
- zisk,
- výnosy z prodeje a z likvidace hmotného majetku a zásob,
- nově vydané akcie.

Dále Synek, Kyslingerová et al. (2010) financování investic rozdělují na cizí zdroje, do kterých lze zařadit:

- dlouhodobý bankovní úvěr,
- vydané a prodané obligace,
- splátkový prodej,
- leasing atd.

1.3.1 Financování z vlastních zdrojů

Jak popisují Synek, Kyslingerová et al. (2010) odpisy a zisk patří mezi důležité vlastní zdroje financování investic. Odpisy jsou dle autorů vyjádřením opotřebení majetku a promítají se do nákladů podniku. Na druhou stranu, jak tvrdí autoři, odpisy obvykle nevystačí na obnovu existujících aktiv, proto se musí využít část nebo i celý zisk podniku, který není rozdělen mezi akcionáře. Akumulace či strádání odpisů a zisku bývá dle autorů často velmi zdoluhavé a podniky proto využívají obvykle levnější cizí zdroje.

Dle Růčkové a Roubíčkové (2012) pořízení významnějších investičních celků v hotovosti může být i pro finančně zabezpečené podniky z hlediska stability velmi náročné a tento způsob pořízení může být zatěžující z hlediska rentability. Dále autorky doplňují, že je nutné při hotovostním financování zvažovat, jestli se jedná o vznikající či již existující společnost, jak úbytek finančních prostředků ovlivní krátkodobou i dlouhodobou finanční stabilitu společnosti, anebo jaký se očekává celkový budoucí vývoj podniku, popřípadě v jakém ekonomickém cyklu se nachází.

1.3.2 Financování bankovním úvěrem

Dle tvrzení Růčkové a Roubíčkové (2012) se jedná o velmi významný zdroj financování rozvoje podniku. Úvěr, jeho velikost a způsob splácení se dle autorek odvíjí od velikosti úroků a od cash flow podniku. Celková výše úroků se, jak tvrdí autorky, odvíjí podle velikosti úvěru, úrokové sazby, dobou a způsobem splácení i případná možnost odkladu splátek. Dle autorek většina těchto faktorů se odvíjí dle dohody společnosti s bankou až na úrokovou sazbu, která závisí na bonitě společnosti, která se uchází o úvěr.

1.3.3 Financování leasingem

Pulz et al. (1993) popisují leasing jako obchodní operaci, která umožňuje pořídit investici kompletně nebo jen částečně z cizích zdrojů bez přímého dopadu na velikost vlastního kapitálu společnosti.

Dále dle Pulze et al. (1993) hlavními výhodami leasingu jsou:

- nemá vliv na likviditu nájemce a je tedy neutrální k jeho majetkové rozvaze,
- umožňuje snižovat úrokové zatížení, díky plánování cash flow v delším časovém horizontu,
- je do určité míry obranou proti vysoké inflaci,
- zjednodušuje účetní a daňové postupy v rámci legislativy,
- snižuje daňové zatížení a využívá výhody nelineárního odpisování majetku,
- bývá spojen s doplňkovými službami (servis, pojištění apod.),
- prostřednictvím nelineárních splátek napomáhá k řešení finančních problémů spojených s náběhem a sezonností procesů.

Podle Pulze et al. (1993) jsou rozlišovány základní dva typy leasingu: **operativní leasing** a **finanční leasing**. Jejich rozdíl je dle autorů zejména v přechodu vlastnického práva pronajímaného vozidla na konci období nájmu, dále je rozdíl v délce leasingového období a také v účelu, kvůli kterému jsou zřizovány. Dále autoři popisují, že u obou typů leasingu zůstává majitelem pronajaté věci pronajímatel, tedy leasingová společnost.

„Finanční leasing zpravidla poskytuje nájemci právo odkupu pronajímaného předmětu či zařízení na konci leasingového období. Pro leasing movitých věcí je minimální doba leasingu limitována na 40 % doby odpisování zařízení, nejméně však 3 roky. Smlouva na finanční leasing je za normálních okolností nevypověditelná ze strany nájemce. Operativní leasing nezakládá nájemci žádné právo na koupi nájmaného zařízení, v některých případech i s potřebným vybavením a obsluhou a s jejím know-how. Smlouva je nájemcem vypověditelná v předem stanovené lhůtě.“ (Pulz et al., 1993, s. 27-28)

1.4 Opotřebení a odpisování dopravních a manipulačních prostředků

Dopravní a manipulační prostředky jako movitý majetek, jehož ocenění je vyšší než podnikem stanovený limit, jehož hranice je dle zákona o daních z příjmu stanovena na 40 000 Kč, lze dle Martinovičové, Konečného a Vavřiny (2014) zařadit do kategorie dlouhodobého hmotného majetku.

1.4.1 Opotřebení dlouhodobého hmotného majetku

Opotřebení Martinovičová, Konečný a Vavřina (2014) dělí na opotřebení **fyzické** a **ekonomické**. Fyzické opotřebení vzniká podle autorů aktivním používáním majetku (jízda dopravního prostředku), kde velikost opotřebení je dána intenzitou a dobou používání, dále pasivním působením přírodních a chemických vlivů na majetek, který není využíván (koroze, stárnutí materiálu). Opotřebení **ekonomické** (morální) je dle autorů způsobeno

vědeckotechnickým pokrokem a plynulým narůstáním opotřebením hmotných aktiv, u kterých rostou náklady na provoz a údržbu.

Podnik podle Martinovičové, Konečného a Vavřiny (2014) musí často řešit otázku, zda koupit nový zařízení s nižšími provozními náklady a nahradit tím zařízení zastaralé, které by se mohlo ještě nějakou dobu využívat.

1.4.2 Oceňování dlouhodobého majetku

Velký význam dle Martinovičové, Konečného a Vavřiny (2014) pro popis jednotlivých složek dlouhodobého majetku, který je pro podnikatele závazně stanoven, má způsob oceňování těchto složek. Cenu majetku je dle autorů nutné znát při prodeji, likvidaci, dědictví, příjmu cizího kapitálu nebo při fúzi podniků. V ČR je jak tvrdí autoři možné jednotlivé složky dlouhodobého majetku oceňovat těmito způsoby:

- pořizovací cena u majetku pořízeného dodavatelskou formou (zahrnuje cenu pořízení a náklady spojené s pořízením, jako jsou náklady na dopravu, instalaci, clo apod.);
- pořizovací cena (cena za kterou byl nakoupen především finanční majetek);
- vlastní náklady (při výrobě majetku vlastní činností);
- reprodukční pořizovací cena (cena pořízení majetku v době oceňování).

1.4.3 Odpisování dlouhodobého majetku

Odpisy, jak popisují Martinovičová, Konečný a Vavřina (2014), jsou peněžitým vyjádřením opotřebením dlouhodobého majetku. Vstupní cena majetku se podle autorů postupně snižuje o částku (odpis) úměrnou používání odpisovaného majetku. Aktuální hodnotu majetku poníženou o odpisy vyjadřuje zůstatková cena, která však nemusí dle autorů odpovídat skutečné tržní ceně. Správnost odpisování, jak tvrdí autoři, je jedním z nejdůležitějších úkolů v účetnictví. Jelikož odpisy patřící do nákladů podniku dokážou ovlivnit výsledek hospodaření, je pro daňové a účetní účely daný způsob odpisování příslušnými právními předpisy.

Odpisy dělí Valouch (2012) na **účetní** a **daňové**. Dále tento autor uvádí, že drobní podnikatelé, kteří vedou daňovou evidenci příjmů a výdajů podle zákona č. 586/1992 Sb., o daních z příjmu, obvykle využívají pouze daňové odpisy, jelikož tyto osoby nejsou účetní jednotkou. Naopak osoby, které jsou dle zákona č.563/1991 Sb., o účetnictví účetními jednotkami zvláště vyjadřují účetní a daňové odpisy, jak dále tvrdí autor. Účetní odpisy vyjadřují dle autora účetní náklad, který se rovná opotřebením majetku a tento náklad snižuje výsledek hospodaření. Daňové odpisy vyjadřující daňový náklad, jak autor tvrdí, ovlivňují základ daně z příjmů a tyto odpisy se uvádějí v daňovém přiznání právě k dani z příjmů.

Podle Martinovičové, Konečného a Vavřiny (2014) odpisy nejsou pouze nákladovým faktorem pro podnik, ale jedná se i o interní zdroj financování pozdějších podnikových aktivit.

Pro výpočet účetních odpisů lze využít dle Valoucha (2017) využít následující metody:

- metoda časová,
- metoda výkonová,
- metoda komponentního odpisování.

Pro časovou metodu s **rovnoměrnými odpisy** Valouch (2012) udává vzorec 1, pro **zrychlené** odpisy vzorec 2 a pro **zpomalené** je uveden vzorec 3:

$$\bullet \quad \text{Odpis} = \frac{\text{vstupní cena}}{\text{doba odpisování}} \quad (1)$$

$$\bullet \quad \text{Odpis} = \frac{2 \cdot \text{vstupní cena} \cdot (\text{doba odpisování} + 1 - \text{rok odpisování})}{\text{doba odpisování} \cdot (\text{doba odpisování} + 1)} \quad (2)$$

$$\bullet \quad \text{Odpis} = \frac{2 \cdot \text{vstupní cena} \cdot \text{rok odpisování}}{\text{doba odpisování} \cdot (\text{doba odpisování} + 1)} \quad (3)$$

Pro výkonovou metodu Valouch (2012) udává následující vzorec:

$$\text{Odpisový koeficient} = \frac{\text{vstupní cena}}{\text{počet kusů výrobků deklarovaných výrobcem}} \quad (4)$$

Odpisy v jednotlivých letech se pak vypočítají jako součin odpisového koeficientu a skutečného počtu výrobků v daném roce.

U výpočtu daňových odpisů uvádí Valouch (2012) metody **rovnoměrných** a **zrychlených** daňových odpisů, kde rovnoměrné odpisy jsou vypočteny podle vzorce 5:

$$\text{odpisy} = \frac{\text{vstupní cena} \cdot \text{roční odpisová sazba v daném roce odpisování}}{100} \quad (5)$$

Výpočet zrychlených odpisů pak podle autora je popsán ve vzorcích 6 a 7:

$$\text{odpis v 1. roce odpis.} = \frac{\text{vstupní cena}}{\text{koeficient pro 1. rok zrychleného odpisování}} \quad (6)$$

$$\text{odpisy v násl. letech odpis.} = \frac{2 \cdot \text{zůstatková cena majetku}}{\text{koef. pro násl. roky} - \text{počet let odpisování}} \quad (7)$$

1.5 Provoz vozového parku a manipulačních prostředků

S provozem motorových vozidel lze dle Vančurové a Zídkové (2019) spojit následující výdaje:

- opravy a údržba,
- silniční daň,
- výkonové zpoplatnění (mýtné),
- pojistné,

- pohonné hmoty,
- parkovné.

Pro provoz manipulačních prostředků se týkají výdaje opravy a údržby, pohonných hmot či elektrické energie a případného pojištění.

1.5.1 Silniční daň

Základem silniční daně je dle Vančurové a Zídkové (2019) u osobních automobilů zdvihový objem motoru a u ostatních vozidel se jedná o celkovou hmotnost a počet náprav. Sazby se u osobních automobilů dle autorek pohybují v závislosti na objemu od 1 200 Kč až do 4 200 Kč. U vozidel nákladních se sazby dle Markové (2022) se kupříkladu pro 4 a více náprav pohybují v rozmezí od 6 300 Kč do 33 100 Kč v závislosti na hmotnosti.

Sazbu daně dále dle Vančurové a Zídkové (2019) ovlivňuje stáří vozidla, které sazbu může snížit či zvýšit (viz obrázek 7).



Obrázek 7 Snížení a zvýšení sazby silniční daně (Vančurová a Zídková, 2019)

1.5.2 Výkonové zpoplatnění

Sazby mýtného jsou dle Ředitelství silnic a dálnic (dále ŘSD) (2022) stanoveny dle Nařízení vlády ČR č. 240/2014 Sb. ve znění platném s účinností od 1.1.2021.

Sazby se skládají dle ŘSD (2022) z poplatku za využití pozemní komunikace, znečištění ovzduší a hluk z provozu. Dále tyto sazby ŘSD člení na:

- Kategorie pozemní komunikace (dálnice nebo silnice I. třídy).
- Kategorie vozidla (vozidla kategorie M2 a M3, vozidla v systému elektrického mýtného vyjma vozidel M2 a M3).

- Emisní třídy vozidla (dle tříd EURO).
- Největší povolené hmotnosti vozidla či soupravy.
- Počtu náprav vozidla nebo soupravy.
- Období dne (denní sazba – od 5:00 do 21:59 a noční sazba – od 22:00 do 4:59).

Příklad denních sazeb mýtného pro vozidla kategorie M2 a M3 za užívání dálnice je uveden v tabulce 4.

Tabulka 4 Sazby mýtného [kč/km]

Největší povolená hmotnost	Emisní třída							
	EURO 0–IV		EURO V, EEV		EURO VI		CNG / BIO (EURO VI)	
	Počet náprav							
	2	≥3	2	≥3	2	≥3	2	≥3
(3,5 t; 7,5 t)	0,051	0,068	0,043	0,058	0,04	0,054	0,037	0,05
<7,5 t; 12 t)	0,64	0,859	0,542	0,728	0,505	0,679	0,473	0,636
≥12 t	0,761	1,023	0,645	0,866	0,601	0,807	0,563	0,757

Zdroj: ŘSD (2022)

1.6 Obnova vozového parku a manipulačních prostředků

Blauwens, Baere a Voorde (2006) popisuje tři základní přístupy k optimální obnově vozového parku.

- Optimální doba obnovy – Tento přístup hodnotí stáří vozidla. Ve chvíli dosažení určitého optimálního stáří vozidla se vozidlo vyřadí a nahradí novým. Dokud nedojde k jeho vyřazení dochází na vozidlu ke všem nutným opravám bez ohledu na množství a náklady s tím spojené.
- Optimální limit opravy – Přístup, ve kterém je sledovány množství a náklady oprav vozidla. Po dosažení určité hranice optimálního limitu oprav se vozidlo prodá a pořídí se vozidlo nové.
- Optimální limity oprav s maximální dobou obnovy – Tento přístup kombinuje předchozí dva přístupy.

1.6.1 Související náklady s optimální obnovou vozidel

Blauwens, Baere a Voorde (2006) uvádějí náklady, ovlivňující optimální obnovu vozidel:

- pořízení nových vozidel,
- náklady na údržbu,
- úrokové náklady,
- náklady poruchy a zhoršení kvality poskytované služby,
- daně.

Ostatní náklady spojené s vozidlem dle autorů lze z výpočtů vyloučit.

1.6.2 Výpočet optimální obnovy vozidel dle limitu oprav bez úrokových nákladů

Melichar, Ježek a Čáp (2013) popisují maximální dobu obnovy vozidla, která je v roce provozu vozidla s nejnižšími ročními průměrnými náklady (dále popsán jako optimální rok). Dále autoři popisují výpočet limitu oprav na konci prvního roku provozování vozidla. Dle autorů se limit oprav skládá ze záporného výdaje, který bude obdržen v případě vyřazení vadného vozidla a budoucí náklady nového vozidla až do optimálního roku. Dále popisují autoři náklady spojené s opravami vozidla tedy náklady údržby a zůstatkovou hodnotu za prodej provozu schopného vozidla v optimálním roce. Tento limit oprav se vypočítá i pro následující roky až do optimálního roku, kdy vozidlo je vyřazeno. Limit oprav v optimálním roce se vypočítá jako rozdíl mezi zůstatkovou hodnotou pojízdného vozidla a hodnotou vadného vozidla.

1.7 Použité metody analýzy

Fotr, Dědina a Hrušková (2000) tvrdí, že kvalitu rozhodovacích procesů ovlivňují:

- stanovené cíle řešení rozhodovacích problémů,
- množství a kvalita informací,
- míra uplatnění nástrojů a poznatků teorie rozhodování,
- kvalita projektu řešení rozhodovacího problému,
- kvalita objektu rozhodování,
- kvalita řízení rozhodovacího procesu.

Pro získávání informací bude v této práci použito osobní dotazování a firemní dokumentace. Dále bude použita vícekriteriální analýza s bodovou stupnicí jako metodou stanovení vah. Rozhodování bude probíhat na základě maximalizace užitku tedy metodou váženého součtu.

Dle Fotra, Dědiny a Hrůzové (2000) mají informace klíčovou úlohu v rozhodovacích procesech. Významnou úlohu hraje při sběru a shromažďování informací rozhodovatel, který musí zajistit efektivní sběr informací, vhodný rozsah informací a správnou interpretaci získaných informací. Dále autoři popisují, že rozhodovatel by se měl vyhýbat irelevantním, nesprávným či nepřesným a nejednoznačným údajům, které mohou snižovat efektivnost sběru a shromažďování informací.

Dále Fotr, Dědina a Hrůzová (2000) popisují tyto etapy v rámci rozhodovacích procesů:

- **Identifikace** rozhodovacích problémů, tedy sběr a analýza informací o firmě a jejím okolí s cílem odhalení určitých situací, které vyžadují řešení.
- **Analýza a formulace** rozhodovacích problémů, tedy hlubší poznání problémové situace (příčiny vzniku problému apod.).
- **Stanovení kritérií hodnocení variant**, které budou sloužit k hodnocení variant řešení problému.
- **Tvorba variant řešení** rozhodovacích problémů.
- **Stanovení důsledků** variant rozhodování, tedy zjištění dopadů variant dle zvolených kritérií.
- **Hodnocení důsledků** variant a **výběr** varianty určené k realizaci.
- **Realizace** vybrané varianty řešení problému.
- **Kontrola výsledků** realizované varianty.

2 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU VOZOVÉHO PARKU A MANIPULAČNÍCH PROSTŘEDKŮ SPOLEČNOSTI SCHUMI TRANSPORT

Tato kapitola pojednává o analýze společnosti Schumi Transport s.r.o. (dále jen Schumi Transport) a jejím vozovém parku. Nejprve je společnost Schumi Transport představena, a to i její téměř dvacetiletá historie a její organizace společně s vedením. Dále je v této kapitole provedena analýza manipulačních prostředků. Nakonec jsou představeny kritéria, které budou vhodné pro rozhodování možných náhrad vozidel a manipulačních prostředků.

2.1 Představení společnosti a její historie

Společnost Schumi Transport (2019) byla založena v roce 1999 pod názvem Autodoprava Michal Kašper, která zajišťovala vnitrostátní spedici. Firma v roce 2005 začala zajišťovat i mezinárodní spedici. Samostatná společnost Schumi Transport vznikla v prosinci 2005 a to díky nárůstu obratu.

Schumi Transport (2019) zabezpečuje vnitrostátní i mezinárodní přepravu, kterou zajišťuje jak vlastním vozovým parkem, tak i formou spedice. V rámci České republiky je doprava zajišťována v režimu JUST-IN-TIME, a to jak pro vnitrostátní, tak i mezinárodní dopravu. Samozřejmostí je i zařízení veškeré dokumentace a zajištění potřebných úkonů spojených s mezinárodní přepravou. Schumi Transport tvrdí, že vytváří dopravní logistické řešení přímo na míru zákazníkovi.

Dle Schumi Transport (2019) se firma zabývá skladováním, a to zejména papírového materiálu potřebného pro výrobu obalů a případně i samotných obalů. Kromě skladování zajišťuje společnost manipulaci se zbožím, jeho kontrolu a skladovou evidenci. Na skladové služby může společnost navázat přepravními a sběrnými službami.

Dle Schumi Transport (2019) v letech 2018 a 2019 firma vybuodovala nový sklad s přílehlou administrativní budovou v obci Koclířov na Svitavsku (viz obrázek 8). V září roku 2019 došlo k přestěhování firmy do nově vybudovaných prostor.

Na konci roku 2018 dle tvrzení Schumi Transport (2019) firma získala certifikát ISO 9001:2015, který deklaruje splnění určitých kvalitativních standardů při skladovacích manipulačních a jiných logistických činnostech.

V roce 2020 došlo k rozšíření skladovacích prostor ze 3 skladovacích sekcí na 4.



Obrázek 8 Plánek skladu společnosti Schumi Transport (Schumi Transport, b.r.)

2.2 Organizace a vedení Schumi Transport s.r.o.

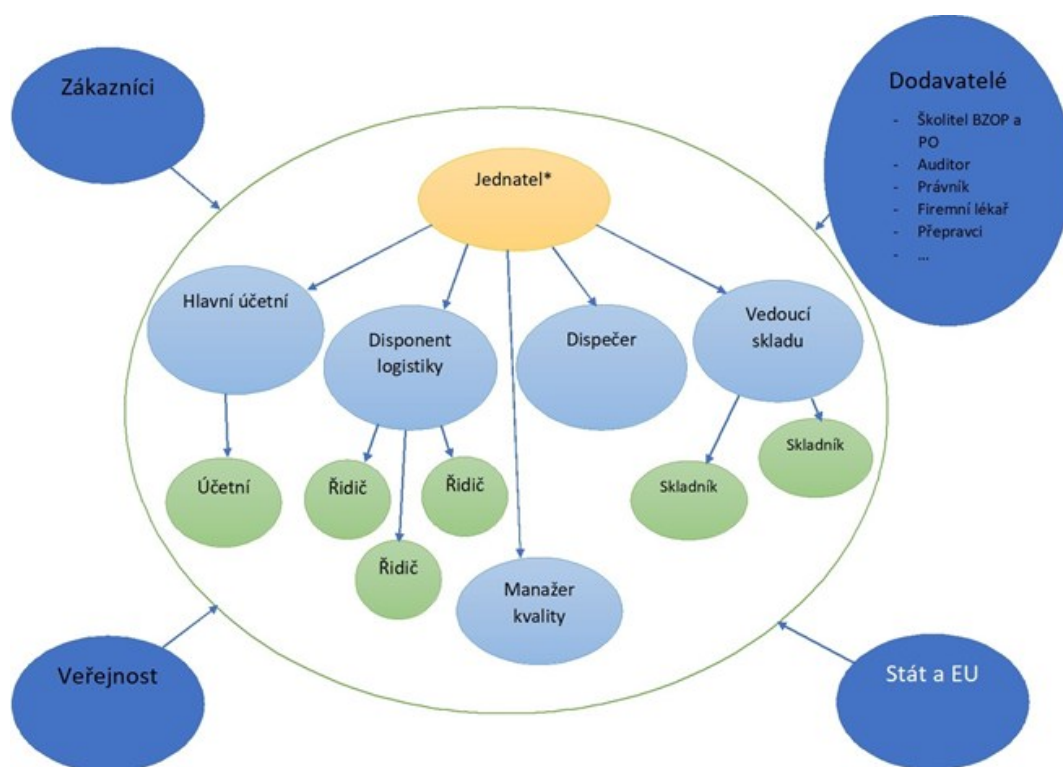
Jednatel Michal Kašper odpovídá za chod firmy a stojí v jejím čele. Zastupuje a řídí tuto firmu a má oprávnění k podpisu smluv. Vykonává činnost odborně způsobilé osoby v rámci koncesované živnosti Silniční motorová doprava nákladní. Nese právní odpovědnost za kroky firmy, má oprávnění k podpisu smluv a provádí kontrolní činnost v celé společnosti.

Manažer kvality, který je podřízen jednatelem (viz obrázek 9) je dalším členem managementu společnosti. Manažer kvality zajišťuje, že systém managementu kvality (QMS) odpovídá požadavkům normy ISO 9001. Dále manažer odpovídá za integraci QMS do podnikových procesů společnosti a udržení této integrity při možných úpravách. Dále zajišťuje dokumentaci QMS, plánuje a organizuje interní audity QMS a zároveň zajišťuje spolupráci s externími stranami v záležitostech QMS.

Dalším členem managementu je **hlavní účetní**. Ta zajišťuje správné vedení účetnictví, osobní a mzdové agendy a zpracování ročních uzávěrek hospodaření firmy. Dále připravuje příznání a zajišťuje komunikaci s finančním úřadem. Je také správcem pokladny, vyřizuje poštu a faktury. **Účetní**, která je přímo podřízená hlavní účetní přijímá a rozřídí poštu, a pracuje s informačním a účetním systémem HELIOS Red do kterého zadává faktury.

Úkolem **Disponenta a dispečera** je přijímat a vyřizovat objednávky přeprav. V případě dostatku vlastních zdrojů přepravy, přiděluje objednávky disponent firemním **řidičům** s vozidly společnosti. V průběhu přepravy disponent komunikuje s řidičem i zákazníkem. Dále také vyřizuje reklamace. Pokud nejsou vlastní zdroje firmy dostatečné na pokrytí objednávek, předává disponent objednávku dispečerovi, který kontaktuje ostatní dopravní společnosti a zprostředkuje přepravu externě.

Vedoucí skladu je přímo nadřízený **skladníkům**. Odpovídá za chod skladu a provádí kontrolní činnost. Společně se skladníky provádí vykládku, příjem na sklad, provádí kontrolu uskladněného materiálu a zboží a provádí přípravu na expedici a nakládku. Vedoucí skladu také komunikuje se zákazníky a vyřizuje reklamace.



Obrázek 9 Organizační schéma společnosti (Schumi Transport, b.r.)

2.3 Analýza vozového parku

Společnost Schumi Transport aktuálně disponuje 7 tahači s návěsy a jednou soupravou s přívěsem. Jedná se o 5 tahačů Volvo FH, 2 tahače Mercedes-Benz Actros a vozovou soupravu Renault T. Všechny tahače jsou ve verzi low-deck, tedy s níže položenou točnicí, a to z důvodu maximální možné výšky pro náklad v návěsech Schmitz. Tyto návěsy s objemem 100 m³, vlastní společnost Schumi Transport společně s tahači.

2.3.1 Volvo FH 13 třetí generace

Tahač Volvo FH 13 ve verzi Globetrotter XL 500 4x2 (viz obrázek 10) je třetí generací modelu FH vyráběného od roku 2012 až po současnost. Schumi Transport tahače Volvo pořídila za cca 108 000 € za pomoci úvěru v roce 2018.

Dle Volva [b.r.] tahače disponují naftovým šestiválcovým motorem o objemu 12,8 litru a výkonem 368 kW (500 hp). Točivý moment je u tohoto motoru 2 500 Nm. Tahače dle Volva mají emisní normu Euro 6 a disponují 12rychlostní automatizovanou převodovkou I-Shift s malou/velkou řadou a děličem převodových poměrů. Tahač má poháněná zadní 2 kola z celkových 4.



Obrázek 10 Volvo FH 13 (autor, 2022)

2.3.2 Mercedes-Benz Actros druhé generace MP4

Tahače Mercedes-Benz Actros 1851 LS 4x2 (viz obrázek 11) jsou druhou generací řady Actros, které se vyrábí již od roku 1996. Druhá generace nese motor řadový namísto vidlicového motoru v první generaci. Tyto tahače byly pořízeny firmou na konci roku 2021 za cca 93 000 €.

Tahače mají dle Mercedes-Benz Trucks [2022a] naftový šestiválec o objemu 12,8 litru a výkonem 375 kW (510 hp). Stejně jako Volvo má Mercedes točivý momentem 2 500 Nm a emisní normu Euro 6 a 12rychlostní automatickou převodovku. Stejně jako u Volva má tahač poháněná zadní 2 kola.



Obrázek 11 Mercedes-Benz Actros (Mercedes-Benz Trucks, [b.r.]

2.3.3 Renault T 520

Tato přívěsová (také označována jako tandemová) souprava je nejstarší součástí vozového parku v Schumi Transport. Byla pořízena v roce 2017 a to za cca 120 000 € za celou soupravu.

Renault T 520 (viz obrázek 12) má dle Černého (2018) šestiválcový motor 12,8 litru o výkonu 382 kW (520 hp) a točivým momentem 2 550 Nm. I toto vozidlo splňuje dle autora emisní normu EURO 6 a má 12rychlostní automatickou převodovku.



Obrázek 12 Souprava Renault T 520 (autor, 2022)

2.3.4 Stáří vozového parku

Schumi Transport si zakládá na co možná nejmodernějším vozovém parku. Její vozidla dosahují stáří maximálně 5 let a poté jsou obnovovány. Kromě udržení moderního vozového parku je dalším důvodem pro poměrně mladý vozový park důraz managementu na spolehlivost vozidel, a to zejména v mezinárodní dopravě. Vozidla jsou servisována po 80 000 km a návěsy jsou obnovovány po 8-9 letech. Během 5 let jsou vozidla odpisována zrychlenou formou a po 5. roce jsou prodána za cenu určenou podle cen vozidel s podobným stářím a technickým stavem a cenu také může ovlivnit poptávka a nabídka vozidel na trhu.

Tabulka 5 Odpisování vozu Volvo FH (pořizovací cena 108 000 €)

Rok odpisování	Zůstatková hodnota (€)	Roční odpis (€)	Oprávký celkem (€)
1	86 400	21 600	21 600
2	51 840	34 560	56 160
3	25 920	25 920	82 080
4	8 640	17 280	99 360
5	0	8 640	108 000

Zdroj: autor (2022)

V tabulce 5 je uvedeno odpisování zrychlenou formou vozidel Volvo FH s pořizovací cenou 108 000 €. Nově zakoupené tahače Mercedes-Benz Actros s pořizovací cenou 93 000 € budou odpisovány podle tabulky 6.

Tabulka 6 Odpisování vozu Mercedes-Benz Actros (pořizovací cena 93 000 €)

Rok odpisování	Zůstatková hodnota (€)	Roční odpis (€)	Oprávký celkem (€)
1	74 400	18 600	18 600
2	44 640	29 760	48 360
3	22 320	22 320	70 680
4	7 440	14 880	85 560
5	0	7 440	93 000

Zdroj: autor (2022)

Tabulka 7 popisuje průběh zrychleného odpisování nejdražšího vozidla ve vozovém parku Renaultu T 520 s pořizovací cenou 120 000 €.

Tabulka 7 Odpisování soupravy Renault T (pořizovací cena 120 000 €)

Rok odpisování	Zůstatková hodnota (€)	Roční odpis (€)	Oprávký celkem (€)
1	96 000	24 000	24 000
2	57 600	38 400	62 400
3	28 800	28 800	91 200
4	9 600	19 200	110 400
5	0	9 600	120 000

Zdroj: autor (2022)

2.4 Analýza manipulačních prostředků

Schumi Transport vlastní celkem 5 vysokozdvizných vozíků se spalovacími motory na plynový pohon a 2 retraky na elektrický pohon. Vozíky jsou od německého výrobce Jungheinrich a od amerického výrobce Hyster a retraky jsou od japonské Toyoty. Vozíky využívají kleště pro manipulaci s papírovými rolemi a klasické vidlice na palety.

2.4.1 Hyster H7.0 FT

Od výrobce Hyster má Schumi Transport hned 2 vozíky typu H7.0 (viz obrázek 13). Schumi Transport je zakoupila v roce 2019. Dle Hyster [2022] je nosnost tohoto vozíku 7 tun a výška zdvihu je 3,8 metrů.

Jsou vybaveny 4,3 litrovým motorem na LPG. Pořizovací cena podle Schumi Transport byla cca 2 100 000 Kč za vozík a 900 000 Kč za kleště v roce pořízení.



Obrázek 13 Vysokozdvíhací vozík HYSTER 7.0 s kleštěmi (Autor, 2020)

2.4.2 Jungheinrich TFG 550

Schumi Transport dále vlastní vozík Jungheinrich TFG 550 (viz obrázek 14). Jedná se o nejstarší vozík ve vlastnictví Schumi Transport, a to již od roku 2016, kdy byly koupeny jako rok staré. Dle Jungheinrich (2014) tento vozík má nižší nosnost 5 tun, zdvih do 3,5 metrů a je celkově nižší než vozíky Hyster. Je vybaven menším motorem Volkswagen o objemu 3,6 litru na LPG, naproti tomu výhodou může být uzavřená kabina vhodná do nepříznivého počasí.



Obrázek 14 Vysokozdvíhací vozík JUNGHEINRICH TFG 550 s kleštěmi (Autor, 2020)

2.4.3 Jungheinrich TFG 316s

Poslední 2 klasické vozíky jsou opět od německého výrobce Jungheinrich a naproti ostatním vozíkům s kleštěmi, tyto jsou vybaveny vidlicemi (viz obrázek 15). Jedná se dle Jungheinrich [2022] o typ TFG 316s a díky svým menším rozměrům se velmi dobře ovládá a manipuluje s nákladem uvnitř návěsu.

Nosnost vozíku je 1,6 tuny tedy jedná se o nejslabší typ vozíku co se tohoto parametru týče vlastněným Schumi Transport. Je osazen dvoulitrovým motorem Volkswagen na LPG a jeho maximální zdvih je 3,3 metrů což je opět nejméně ze všech 3 typů vysokozdvizných vozíků. Vozíky byly pořízeny v roce 2019.



Obrázek 15 Vysokozdvizný vozík JUNGHEINRICH TFG 316s s vidlemi (Autor, 2020)

2.4.4 Toyota BT Reflex

V celku novými vozíky jsou 2 retraky Toyota BT Reflex, které společnost koupila v roce 2021 po rozšíření jejích skladovacích prostor a zavedení z části regálového systému skladování.

Tento vozík (viz obrázek 16) dle Toyota [2022b] má nosnost 1,6 tuny a výšku zdvihu až 7 metrů a v provozu ho udržuje elektromotor a lithium-iontový baterie.



Obrázek 16 Retrak Toyota BT Reflex (Toyota, 2022)

Schumi Transport ve svých vozících využívá monitorovací systém Toyota I_Site. Tento systém dle Toyota [2022a] sleduje baterii, a celkové využití vozíku. Dále pak upozorňuje na nárazy a v případě nutnosti je možné vozík na dálku zablokovat. I_Site díky sledování provozu umožňuje zvyšování efektivity práce, snižování prostojů a sledování trasy. I_Site za pomoci funkce Smart Access dovoluje používat vozík jen autorizovanému zaměstnanci vlastní ID kartu.

Vedení Schumi Transport předpokládá pro své manipulační vozíky obnovovací cyklus 10 let. Nejstarší vozík je Jungheinrich TFG 550 z roku 2015.

2.5 Kritéria relevantní při obnově vozového parku a manipulačních prostředků

V rámci analýzy byla na základě konzultace s vedením Schumi Transport definována rozhodující kritéria, podle kterých by se měl provádět výběr nových tahačů či manipulačních prostředků (viz tabulka 8).

Požizovací cena

Prvním kritériem je cena vozidla či prostředku v době pořízení. Ta je velmi rozsáhlá pro jednotlivé modely, a to v závislosti na výkonu či výbavě vozidla. Proto nová vozidla

a prostředky budou vybírány s výkonem a motorizací podobnou vozidlům, které mají nahradit.

Zkušenosti řidičů a kvalita služeb

Při výběru nových vozidel, je nutné brát ohled i na řidiče, kteří budou tato vozidla obsluhovat. Toto kritérium se vztahuje pouze k vozovému parku. Kritérium zohledňuje kvalitu jízdy a zpracování. Dále je v něm zohledněna kvalita služeb výrobce a kvalita servisu.

Spotřeba paliva

Dalším kritériem je spotřeba pohonných hmot, který má dopad společně s pořizovací cenou do nákladů společnosti. Je vhodné, aby spotřeba byla co možná nejnižší. Ohled se bude brát i na spotřebu syntetické močoviny AdBlue, která slouží ke snížení emisí oxidu dusíku.

Náklady na servis

Náklady na pravidelné servisní prohlídky jsou důležitým kritériem. Výrobci vozidel nabízejí různě velké servisní balíčky, které pokrývají částečně nebo i celkově veškeré náklady na údržbu. Pro rozhodování budou porovnány nejzákladnější, a tedy i nejlevnější servisní balíčky. Kromě nákladů je důležitá i kvalita servisu. Ta jako kvalitativní kritérium je součástí kritéria 2. U manipulačních prostředků budou porovnány náklady udané výrobcem za půl roční servis.

Tabulka 8 Kritéria a hodnocení kritérií.

Kritérium	Název	Způsob hodnocení	Typ kritéria
Kritérium 1	Pořizovací cena	Částka bez DPH	Kvantitativní, minimalizační
Kritérium 2	Zkušenosti řidičů a kvalita služeb	Hodnoceno od 0 do 10, kdy 10 je nejlepší	Kvalitativní, maximalizační
Kritérium 3	Spotřeba paliva	Průměrná spotřeba uvedena v litrech/100 km nebo kg/hod	Kvantitativní, minimalizační
Kritérium 4	Náklady na pravidelné údržbové servisní úkony	Částka měsíčně/ za půl roku	Kvantitativní, minimalizační

Zdroj: autor (2022)

2.6 Stanovení vah kritérií

Odhad vah kritérií byl stanoven vedením Schumi Transport na základě bodovací metody, kdy:

- 0 – nevýznamné kritérium,
- 10 – kritérium s nejvyšším významem.

Přidělené body jednotlivým kritériím jsou uvedeny v tabulce 9 a 10.

Tabulka 9 Hodnocení důležitosti kritérií pro vozový park

Kritérium	Název	Hodnocení důležitosti
Kritérium 1	Požizovací cena	6
Kritérium 2	Zkušenosti řidičů a kvalita služeb	8
Kritérium 3	Spotřeba paliva	3
Kritérium 4	Náklady na servis	5

Zdroj: vedení Schumi Transport (2022)

Z tabulky 9 vychází jako nejdůležitější kritérium **Zkušenosti a požadavky řidičů**, které bylo ohodnoceno 8 body z 10. V tabulce 10, která popisuje hodnocení důležitosti kritérií pro manipulační prostředky, je označeno za nejdůležitější kritérium **pořizovací cena** a to 9 body z 10.

Tabulka 10 Hodnocení důležitosti kritérií pro manipulační prostředky

Kritérium	Název	Hodnocení důležitosti
Kritérium 1	Požizovací cena	9
Kritérium 3	Spotřeba paliva	3
Kritérium 4	Náklady na servis	5

Zdroj: vedení Schumi Transport (2022)

Váha kritérií

Váha kritérií (viz tabulka 11 a 12) byla následně vypočtena jako podíl jednotlivých hodnocení z celkové sumy hodnotících bodů.

Tabulka 11 Váha kritérií pro vozový park

Kritérium	Název	Váha kritérií
Kritérium 1	Požizovací cena	0,27
Kritérium 2	Zkušenosti řidičů a kvalita služeb	0,36
Kritérium 3	Spotřeba paliva	0,14
Kritérium 4	Náklady na servis	0,23

Zdroj: vedení Schumi Transport (2022); upraveno autorem

Po výpočtu váhy kritérií pro vozový park má nejdůležitější kritérium zkušenosti a požadavky řidičů váhu 35 % (viz tabulka 11) a nejdůležitější kritérium pro manipulační prostředky pořizovací cena má váhu 53 % (viz tabulka 12).

Tabulka 12 Váha kritérií pro manipulační prostředky

Kritérium	Název	Váha kritérií
Kritérium 1	Požizovací cena	0,53
Kritérium 3	Spotřeba paliva	0,18
Kritérium 4	Náklady na servis	0,29

Zdroj: vedení Schumi Transport (2022); upraveno autorem

2.7 Zhodnocení současného stavu

V současnosti společnost Schumi Transport má na hranici pětiletého obnovovacího cyklu jednu vozovou soupravu Renault T 520. V rámci manipulačních prostředků se v nejbližší době obnova neuvažuje. Nejstarším vozíkem je Jungheinrich TFG 550 z roku 2015, tedy jeho obnova se předpokládá v roce 2025.

Schumi Transport nemá stanovenou optimální dobu obnovy, ani limit oprav vozidel. Vozidla se obnovují hned po pětiletém odpisování, a to z důvodu zajištění co nejvyšší spolehlivosti a zamezení nepředvídatelných poruch, jejichž frekvence se se stářím vozidla postupně zvyšuje. Zejména v mezinárodní dopravě se jedná o důležitý faktor, a to z důvodu zvýšených nákladů na opravy v zahraničí a problematiky zajištění náhradní soupravy v zahraničí. Dalším problémem je neochota zahraničních autoopraven ke spolupráci.

Problémem takto krátké obnovovací doby je možná neekonomičnost a vysoká nákladovost související s nevyužitým potenciálem vozidel.

3 NÁVRH OBNOVY VOZOVÉHO PARKU A MANIPULAČNÍCH PROSTŘEDKŮ SPOLEČNOSTI SCHUMI TRANSPORT

V první části této kapitoly bude proveden výpočet optimálního limitu oprav s maximální dobou obnovy. Tento přístup je kombinací přístupů optimální doby obnovy a optimálního limitu oprav uvedených v 1. kapitole této práce. Tímto výpočtem se zjistí, zda je aktuální pětiletý obnovovací cyklus ve firmě ekonomický nebo nikoliv.

V další části budou navržena a vybrána vhodná náhradní vozidla a manipulační prostředky za vozovou soupravu Renault T 520 a vozík Jungheinrich TFG 550.

3.1 Výpočet optimálního limitu oprav s maximální dobou obnovy

Pro výpočet je, jak tvrdí Melichar, Ježek a Čáp (2013) vhodné určit vzorek vozidel, pro které se bude výpočet provádět. Z důvodu malého vozového parku je vhodné do toho vzorku zařadit 4 tahače Volvo FH, jelikož výpočet pro samostatný Renault T 520 by mohl být zkreslující a pro aktuálně nově pořízené Mercedes-Benz Actros chybí data o nákladech údržby.

Pro výpočet je v prvním kroku dle Melichara, Ježka a Čápa (2013) nutné znát průměrný roční kilometrový výkon vozidel.

V dalším kroku je podle Melichara, Ježka a Čápa (2013) potřeba k výpočtu optimálního limitu oprav s maximální dobou obnovy potřebné určit náklady údržby. Ty se dle autorů musí vztahovat ke stáří tahače a tím i ovlivňovat obnovu. Proto tyto náklady nemohou obsahovat kupříkladu mzdy řidiče nebo náklady na palivo. Průměrné náklady údržby při výkonu 110 000 jsou popsány v tabulce 14.

Pro výpočet optimálního obnovovacího cyklu je nutné pro další roky očekávané náklady odhadnout. Odhadnutí vychází z průměrných nákladů v prvních letech provozu vozidel. V prvním roce jsou náklady výrazně nižší z důvodu trvajících záruk, a proto je pro odhad budoucích nákladů vhodné počítat s náklady druhého a třetího roku. Tato procentuální změna bude zjištěna jako podíl průměrných nákladů ve třetím a v druhém roce provozu vybraného vzorku vozidel.

Dle Melichara, Ježka a Čápa (2013) je pro výpočet stanoven předpoklad, že vozidla ztrácejí svou hodnotu během jednotlivých let v provozu. Proto dle autorů dalším podkladem pro výpočet je zůstatková cena ojetého vozidla, která je závislá na stáří samotného vozidla. Tato zůstatková cena se vypočítá jako procentuální část z pořizovací ceny vozidla bez DPH.

Tuto procentuální část uvádějí autoři v tabulce 13 pro jednotlivé roky stáří vozidel, kde vycházejí ze vzorku dat několika firem.

Tabulka 13 Prodejní ceny ojetého vozidla v závislosti na stáří

Stáří vozidla v letech	Prodejní cena ojetého vozidla v % pořizovací ceny, bez DPH
1	73
2	59
3	48
4	38
5	31
6	25
7	20
8	16
9	10
10	4
Hodnota při vyřazení investice	1

Zdroj: Melichar, Ježek a Čáp (2013)

Dle Melichara, Ježka a Čápa (2013) do samotného výpočtu se poté zahrnou následující položky:

- zůstatková hodnota vozidla (R_t), která je závislá na stáří vozidla,
- náklady na údržbu a opravy v roce t (K_t),
- kumulované náklady po t rocích (KN),
- roční průměrné náklady (PN).

Zůstatkovou hodnotu R_t je možno vypočítat dle Melichara, Ježka a Čápa (2013) podle vzorce 8.

$$R_t = PC \times \text{Prod. cena ojetého vozidla v \% } PC/100 \quad [\text{Kč}] \quad (8)$$

kde: PC...pořizovací cena bez DPH [Kč]

Náklady na údržbu a opravy v roce t (K_t) jsou stanoveny pro výkon X km v roce t , které jsou pak navýšený procentuální změnou vypočítanou podle vzorce 9 pro následující roky.

$$\Delta K_t = \left(\frac{\text{průměrné náklady údržby v roce } t+1}{\text{průměrné náklady údržby v roce } t} - 1 \right) \times 100 \quad [\%] \quad (9)$$

Kumulované náklady KN se podle Melichara, Ježka a Čápa (2013) vypočítají podle vzorce 10, tedy pořizovací cena tahače snižená o zůstatkovou hodnotu a povýšena o sumu nákladů na údržbu a opravy z příslušného roku provozu t a let předchozího provozu.

$$KN = PC - R_t + \sum_{n=1}^t K_t \quad [\text{Kč}] \quad (10)$$

kde: PC ... pořizovací cena bez DPH [Kč]

KN ... kumulované náklady celkem po t rocích [Kč]

K_t ... náklady na údržbu a opravy v roce provozu t [Kč]

Průměrné náklady PN jak popisují Melichar, Ježek a Čáp (2013) se vypočítají jako podíl kumulativních nákladů KN a roku provozu t. Tyto průměrné náklady dle autorů se budou porovnávat se zůstatkovou hodnotou v jednotlivých letech. V roce, kdy průměrné náklady budou vyšší, než je zůstatková hodnota, je dle autorů optimální provézt obnovu vozidla.

Dle Melichara, Ježka a Čápa (2013) limit oprav (H_t) lze vypočítat podle vzorce 11 a je postavený na předpokladu nižšího toku nákladů po opravě než toku nákladů toku po obnově. Vozidla mají stanovenou pro daný rok maximální částku, do které musí být provedeny opravy. V případě překročení částky určené pro opravy, se vozidlo opravovat nebude a bude vyřazeno z vozového parku.

$$H_t = -R_{11} + (t_{vyř} - t) \times PN_{t_{vyř}} - \left(\sum_{n=1+t}^{t_{vyř}} K_t \right) + R_{t_{vyř}} \quad [\text{Kč}] \quad (11)$$

kde: H_t ... limit oprav na konci roku t [Kč]

$t_{vyř}$... rok vyřazení vozidla

Tabulka 14 Roční kilometrový výkon tahačů Volvo FH

Vozidlo	1.rok provozu (km)	2.rok provozu (km)	3.rok provozu (km)
Volvo FH č.1	108 257	92 174	115 884
Volvo FH č.2	113 512	95 352	107 177
Volvo FH č.3	115 147	104 557	109 921
Volvo FH č.4	110 129	100 637	106 477
Průměrný výkon	111 761	98 180	109 865

Zdroj: autor, Schumi Transport (2022)

Tahače Volvo FH byly pořízeny na konci roku 2018 takže při výpočtu bude prvním rokem uvažován rok 2019. Průměrný roční kilometrový výkon v prvním roce byl 111 761 km, ve druhém roce 98 180 km a ve třetím roce 109 865 km (viz tabulka 14). Pokles ve druhém roce je způsoben zejména pandemií Covid 19, kdy byla na přibližně jeden měsíc společností Schumi Transport pozastavena přepravní činnost. Pro další výpočty bude tedy uvažován

průměrný kilometrový výkon 110 000 km a pokles v druhém roce nebude do průměru zahrnut.

Tabulka 15 Skutečné náklady údržby pro tahače Volvo FH

Vozidlo	Náklady v 1. roce (Kč)	Náklady ve 2. roce (Kč)	Náklady ve 3. roce (Kč)
Volvo FH č.1	83 174	113 016	109 159
Volvo FH č.2	95 427	104 101	155 077
Volvo FH č.3	102 188	135 032	182 303
Volvo FH č.4	89 563	112 946	124 837
Průměrné náklady údržby	92 588	116 274	142 844

Zdroj: Schumi Transport, upraveno autorem (2022)

Z dat Schumi Transport byly vypočítány v tabulce 15 průměrné náklady údržby tahačů Volvo FH v 1., 2. a 3. roce. Tyto náklady byly přepočítány na ceny 1. roku, tedy 2019. V tomto roce byla míra inflace 2,8 %. Dále je nutné tyto náklady přepočítat na průměrný kilometrový výkon 110 000 km. Tento výpočet je popsán vzorcem 12. Přepočítané náklady údržby jsou zobrazeny v tabulce 16.

$$\text{Náklady údržby (110 000 km)} = \left(\frac{\text{skutečné náklady údržby v roce } t}{\text{kilometrový výkon v roce } t} \right) \times 110\,000 \text{ [Kč]} \quad (12)$$

Tabulka 16 Náklady údržby pro tahače Volvo FH při ročním výkonu 110 000 km

Vozidlo	Náklady v 1. roce (Kč)	Náklady ve 2. roce (Kč)	Náklady ve 3. roce (Kč)
Volvo FH č.1	84 513	134 873	103 616
Volvo FH č.2	92 475	120 093	159 162
Volvo FH č.3	97 620	142 061	182 434
Volvo FH č.4	89 458	123 455	128 967
Průměrné náklady údržby	91 129	130 113	143 020

Zdroj: autor (2022)

Tahače Volvo FH měly v prvním roce průměrné náklady na údržbu 91 129 Kč, ve druhém roce to už bylo 130 113 Kč a náklady třetího roku činily 143 020 Kč. Podle výpočtu dle vzorce 9 oproti prvnímu roku stouply průměrné náklady ve druhém roce o 42,78 %. Tento poměrně vysoký nárůst nákladů je ale kromě stáří, způsoben skončením roční záruky, kdy byla část nákladů na údržbu hrazena v rámci záruky výrobcem vozu. Proto toto procento nebude z důvodu zkreslení použito pro odhad budoucích nákladů údržby. Naopak bude využito pro odhad 9,92 %, což je procentuální zvýšení nákladů třetího roku oproti druhému roku.

Dle Melichara, Ježka a Čápa (2013) je vhodné pro sledování budoucích nákladů údržby zvolit exponenciální křivku, tedy konstantní růst nákladů o určité procento v každém dalším roce provozu vozidla.

Náklady údržby pro tahače Volvo FH budou odhadnuty tak, že každý další rok bude navýšen o 9,92 %. Odhad nákladů údržby je popsán v tabulce 17, kde tučně jsou vyznačeny průměrné náklady vypočítané v tabulce 16 vycházející z dat společnosti.

Tabulka 17 Odhad průměrných nákladů údržby pro tahače Volvo FH

Rok provozu	Průměrné náklady údržby
1	91 129
2	130 113
3	143 020
4	157 207
5	172 802
6	189 944
7	208 786
8	229 497
9	252 263
10	277 287

Zdroj: autor (2022)

Pro porovnání a zkontrolování relevance odhadu budou odhadnuty náklady z již vyřazených dvou tahačů Volvo FH, které byly pořízeny na konci roku 2016 a vyřazeny v roce 2021. Tyto tahače byly po vyřazení nahrazeny tahači Mercedes-Benz Actros. Roční kilometrový výkon tahačů Volvo je popsán v tabulce 18.

Tabulka 18 Roční kilometrový výkon vyřazených tahačů Volvo FH

Vozidlo	1.rok provozu (km)	2.rok provozu (km)	3.rok provozu (km)	4.rok provozu (km)	5.rok provozu (km)
Volvo FH a	113 069	109 014	114 910	94 512	110 857
Volvo FH b	110 558	112 372	107 401	103 806	107 123
Průměrný výkon	111 814	110 693	111 156	99 159	108 990

Zdroj: autor (2022)

Průměrný roční kilometrový výkon v prvním roce byl 111 814 km, ve druhém roce 110 693, ve třetím roce 111 156 km, ve čtvrtém kovidovém roce 99 159 km a v pátém roce 108 990 (viz tabulka 18). Pro další výpočty bude tedy uvažován průměrný kilometrový výkon 110 000 km. Náklady na údržbu těchto tahačů vychází z dat Schumi Transport a jsou popsány společně s průměrnými náklady v tabulce 19. Náklady pro lepší porovnání byly přepočítány na ceny roku 2019, tedy 1. roku provozu aktuálních tahačů Volvo FH.

Tabulka 19 Skutečné náklady údržby pro vyřazené tahače Volvo FH

Vozidlo	Náklady v 1. roce (Kč)	Náklady ve 2. roce (Kč)	Náklady ve 3. roce (Kč)	Náklady ve 4. roce (Kč)	Náklady v 5. roce (Kč)
Volvo FH a	93 512	142 790	147 362	137 996	190 532
Volvo FH b	97 449	129 127	142 229	157 015	175 478
Průměrné náklady údržby	95 481	135 959	144 796	147 506	183 005

Zdroj: autor (2022)

Skutečné náklady údržby vyřazených tahačů Volvo FH je nutné přepočítat na průměrný kilometrový výkon 110 000 km. Tento přepočet je uveden v tabulce 20.

Tabulka 20 Náklady údržby pro vyřazené tahače Volvo FH při ročním výkonu 110 000 km

Vozidlo	Náklady v 1. roce (Kč)	Náklady ve 2. roce (Kč)	Náklady ve 3. roce (Kč)	Náklady ve 4. roce (Kč)	Náklady v 5. roce (Kč)
Volvo FH a	90 974	144 081	141 065	160 611	189 059
Volvo FH b	96 957	126 401	145 671	166 384	180 191
Průměrné náklady údržby	93 932	135 108	143 290	163 599	184 701

Zdroj: autor (2022)

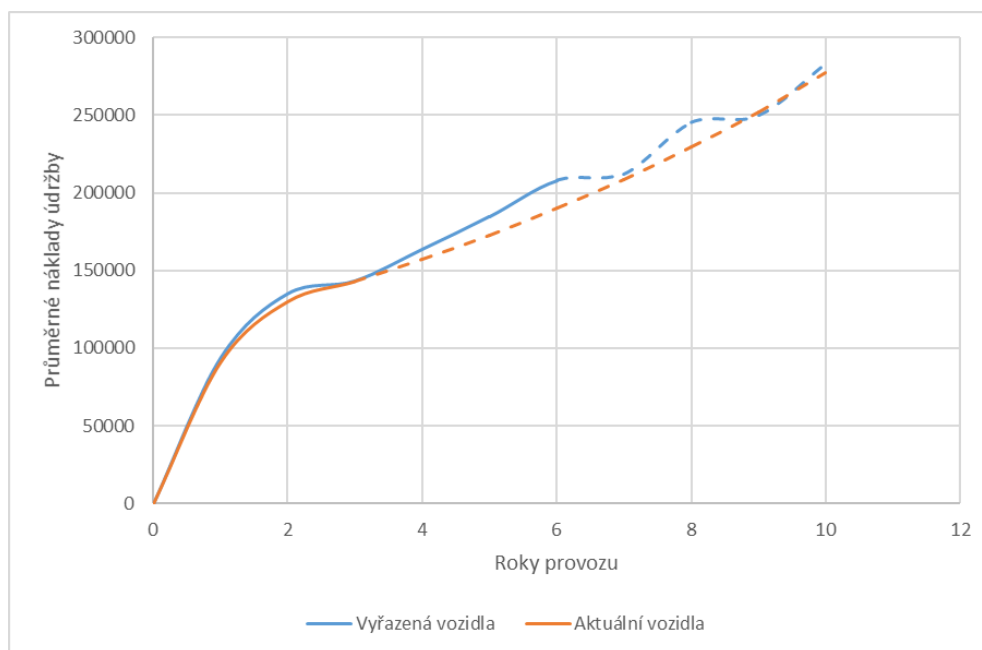
Průměrné náklady údržby při ročním výkonu 110 000 km jsou v prvním roce výrazně nižší, a to je způsobeno zejména úhradou části nákladů v rámci roční záruční lhůty. Pro predikci se bude tedy opět uvažovat až s dalšími lety. Predikce byla vypočítána za pomoci funkce Prognóza v programu Microsoft Excel (viz tabulka 21). Data zjištěná výpočtem v tabulce 20, vycházející z dat společnosti Schumi Transport, jsou v tabulce 21 zvýrazněna tučně.

Tabulka 21 Odhad průměrných nákladů údržby pro vyřazené tahače Volvo FH

Rok provozu	Průměrné náklady údržby
1	93 932
2	135 108
3	143 290
4	163 599
5	184 701
6	208 039
7	212 329
8	245 348
9	249 638
10	282 658

Zdroj: autor (2022)

Odhad průměrných nákladů údržby vyřazených vozidel je porovnán s odhadem průměrných nákladů vozidel Volvo FH, které jsou aktuálně součástí vozového parku. Toto porovnání je zobrazeno v grafu na obrázku 17, kde přerušovaná čára značí samotný odhad.



Obrázek 17 Porovnání odhadů průměrných nákladů údržby (Schumi Transport, 2022, upraveno autorem)

V dalším kroku bude proveden samotný výpočet maximální doby obnovy s optimálním limitem oprav pro vozidlo Volvo FH s pořizovací cenou 108 000 € tedy při

průměrném kurzu dle ČNB (2022) 25,6 Kč/€ v roce 2018 je pořizovací cena 2 764 800 Kč. Pro tento výpočet bude potřeba znát zůstatkovou hodnotu, náklady údržby, kumulované náklady, průměrné náklady za rok a roční limit oprav. Všechny tyto údaje jsou zobrazeny v tabulce 18.

Výpočet zůstatkové hodnoty (R_t) je proveden podle vzorce 8. Prodejní cena ojetého vozidla v procentech pořizovací ceny je zobrazena v tabulce 13.

Pro první rok provozu vypadá výpočet zůstatkové hodnoty (R_t) po dosazení hodnot následovně:

$$R_t = 2\,764\,800 \times \frac{73}{100} = 2\,018\,304 \text{ Kč}$$

Dále je nutné vypočítat kumulované náklady (KN) po t rocích. Výpočet bude proveden podle vzorce 10.

$$KN_1 = 2\,764\,800 - 2\,018\,304 + 91\,129 = 837\,625 \text{ Kč}$$

$$KN_2 = 2\,764\,800 - 1\,631\,232 + 91\,129 + 130\,113 = 1\,354\,810 \text{ Kč}$$

Po dosazení hodnot do vzorce byly vypočítány kumulované náklady pro první rok 837 625 Kč a pro druhý rok kumulované náklady činily 1 354 810 Kč.

Průměrné náklady (PN) se vypočítají podle vzorce 13.

$$PN = KN/t \quad [\text{Kč}] \quad (13)$$

$$PN_1 = \frac{837\,625}{1} = 837\,625 \text{ Kč}$$

$$PN_2 = \frac{1\,354\,810}{2} = 677\,405 \text{ Kč}$$

Po dosazení do vzorce vycházejí v prvním roce průměrné náklady 837 625 Kč a ve druhém roce jsou průměrné náklady 677 405 Kč.

Posledním potřebným výpočtem je samotný limit oprav (H_t). Limit oprav musí být počítán až v době, kdy byl zjištěn optimální rok obnovy. Tento parametr se vypočítá podle vzorce 11. Limit oprav v roce obnovy se vypočte jako rozdíl zůstatkové hodnoty a hodnoty vadného vozidla při vyřazení R_{11} , která je 1 % z pořizovací ceny dle tabulky 13.

$$\begin{aligned} H_1 &= -27\,648 + (8 - 1) \times 455\,616 \\ &\quad - (130\,113 + 143\,020 + 157\,207 + 172\,802 + 189\,944 + 208\,786 \\ &\quad + 229\,497) + 442\,368 = 2\,372\,663 \text{ Kč} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} H_2 &= -27\,648 + (8 - 2) \times 455\,616 \\ &\quad - (143\,020 + 157\,207 + 172\,802 + 189\,944 + 208\,786 + 229\,497) \\ &\quad + 442\,368 = 2\,047\,160 \text{ Kč} \end{aligned}$$

Z výsledných výpočtů vychází limit oprav pro tahače Volvo FH první rok 2 377 655 Kč a pro druhý rok je limit oprav 2 057 143 Kč.

Tabulka 22 Maximální doba obnovy s optimálním limitem oprav pro tahač Volvo FH

Roky provozu t	Zůstatková hodnota Rt (Kč)	Náklady údržby v roce t Kt (Kč)	Kumulované náklady celkem po t rocích (Kč)	Průměrné náklady za rok (Kč)	Limit oprav na konci roku t Ht (Kč)
1	2 018 304	91 129	837 625	837 625	2 372 663
2	1 631 232	130 113	1 354 810	677 405	2 047 160
3	1 327 104	143 020	1 801 958	600 653	1 734 564
4	1 050 624	157 207	2 235 645	558 911	1 436 155
5	857 088	172 802	2 601 983	520 397	1 153 341
6	691 200	189 944	2 957 815	492 969	887 669
7	552 960	208 786	3 304 841	472 120	640 839
8	442 368	229 497	3 644 930	455 616	414 720
9	276 480	252 263	4 063 081	451 453	
10	110 592	277 287	4 506 256	450 626	

Zdroj: autor (2022)

Po provedení všech výpočtů byly výsledky zaznamenány do tabulky 22. Z výsledků vychází jako optimální doba obnovy 8. rok, kdy průměrné náklady přerostly zůstatkovou hodnotu. Limit oprav na konci 8. roku pak vychází 414 720 Kč. Pro dosažení optimální doby obnovy je nutné brát v úvahu jak dobu obnovy, tak i limit oprav. Kdyby se kupříkladu na vozidle v průběhu několika let nadměrně zvýšily náklady na údržbu, společnost by musela uvažovat o dřívějším vyřazení a prodeji vozidla. Jelikož tento výpočet vychází z průměrných hodnot a hodnoty nákladů jsou u každého vozidla někdy značně rozdílné, na každé vozidlo musí být pohlíženo individuálně.

3.2 Náhrada vozidla Renault T 520

Vozidlo Renault T 520 jak už bylo zmíněno v kapitole 2 je aktuálně v provozu 5. rokem, a proto bude v následující části zvolena jeho vhodná náhrada. Vozidla vhodná jako náhrada by měla mít podobné parametry jako současné vozidlo, tedy výkon okolo 500 hp, točivý moment cca 2 500 Nm a plnění emisní normy Euro 6. Kromě těchto parametrů musí mít náhradní vozidlo sníženou podlahu tzv. low-deck. Co se týče kritérií relevantních pro výběr náhradního vozidla ty jsou popsána v oddíle 2.5. Pořizovací cena Renaultu T 520 byla dle Schumi Transport cca 120 000 € za celou vozovou soupravu. Průměrná spotřeba je dle

Calcoena (2016) až 9,1 mil za galon (mpg) tedy v přepočtu 25,85 l/100 km. Tento údaj je nutné ale brát s rezervou, jelikož se jedná o informace přezvané od výrobce. Dle Schumi Transport se reálná spotřeba u vozidla pohybuje okolo 30 l/100 km.

3.2.1 Vozidla vhodná jako náhrada

Z analýzy vozového parku bylo zjištěno, že firma Schumi Transport vlastní vozidla značky Mercedes-Benz, Volvo a Renault. Tito výrobci vozidel budou tedy kontaktováni s žádostí o nabídku na případné náhradní vozidlo. Kromě těchto výrobců budou kontaktováni na přání vedení Schumi Transport i výrobci Scania a DAF.

Volvo FH Globetrotter XL 500 6x2

Dle obchodního zástupce Volvo Trucks je pořizovací cena tohoto vozidla (viz obrázek 18) 108 000 €, neboli 2 662 200 Kč při průměrném kurzu z 1. čtvrtletí ČNB (2022), kdy je kurz 24,65 Kč/ 1 €.

Průměrná spotřeba je dle hrubého odhadu obchodního zástupce kolem 31 l/100 km. Měsíční servisní náklady za základní servisní operace byly stanoveny Volvem na 2 500 Kč měsíčně.



Obrázek 18 Podvozek k dostavbě Volvo FH Globetrotter XL 500 6x2 (Volvo Trucks, [b.r.]

Renault T High Cab P 6x2 x low 13l E6

Z komunikace s obchodním zástupcem Renault Trucks byla zjištěna pořizovací cena vozidla (viz obrázek 19) 87 000 €, tedy dle kurzu ČNB (2022), kdy je kurz 24,65 Kč za 1 € je cena 2 144 550 Kč.

Průměrná spotřeba se dle zástupce pohybuje okolo 29 l/100 km, to je však jak již bylo dříve zmíněno jen odhad, jelikož do tohoto zasahuje několik proměnných. Dle tvrzení zástupce se nejedná jen o velikost a hmotnost nákladu nebo způsob jízdy řidiče, ale může do toho zasáhnout i hmotnost vozidla, typ pneumatik a převodovky, či inteligentní systémy, jako je prediktivní tempomat, který sbírá informace z GPS a podle okolního terénu upravuje rychlost, či mění převodové nastavení.

Měsíční náklady na servis byly sestaveny dle nabídky základního servisního balíčku, kde cena za tento balíček je dle zástupce 4 000 Kč.



Obrázek 19 Podvozek k dostavbě Renault T (Renault Trucks, [b.r.]

Scania R500

Po komunikaci s obchodním zástupcem Scania bylo zjištěno, že kvůli nedostatku dílů a rostoucím cenám je pozastavena výroba a z toho důvodu nebude při výběru vhodné náhrady toto vozidlo (viz obrázek 20) uvažováno.



Obrázek 20 Podvozek k dostavbě Scania R500 6x2 (Scania, [b.r.])

Mercedes-Benz Actros 2651 L DNA 6x2

Dle obchodního zástupce Mercedes-Benz Trucks pořizovací cena tohoto vozidla (viz obrázek 21) je 95 000 €, tedy dle ČNB (2022), kdy je kurz 24,65 Kč za 1 € je pořizovací cena 2 341 750 Kč. Průměrná spotřeba se pak pohybuje okolo 28 l/100 km. Náklady na základní servisní operace jsou dle obchodního zástupce 2 800 Kč.



Obrázek 21 Podvozek k dostavbě Mercedes-Benz Actros 2651 L DNA 6x2 (Mercedes-Benz Trucks, [b.r.])

DAF XF 530 6x2

Cena tohoto modelu (viz obrázek 22) je dle tvrzení obchodního zástupce společnosti DAF 98 000 € tedy dle průměrného kurzu ČNB (2022), kdy je kurz 24,65 Kč za 1 € je pořizovací cena 2 415 700 Kč. Spotřeba se pohybuje průměrně kolem 31 l/100 km. Náklady na servisní služby začínají od 3 000 Kč měsíčně.



Obrázek 22 Podvozek k dostavbě DAF XF 530 6x2 (DAF Trucks, [b.r.]

3.2.2 Výběr náhradního vozidla

Výběr náhradního vozidla pro tandemovou soupravu bude proveden za pomoci metody váženého součtu, která má za cíl maximalizovat užitek. Prvním krokem je sestavení kritériální matice (viz tabulka 23), kde k jednotlivým kritériím, která jsou popsána v tabulce 8 budou přiděleny jednotlivé hodnoty. Jednotlivá vozidla budou z důvodu zkrácení popisována pouze jménem výrobce. Hodnoty kritéria 2 byly zjištěny osobním dotazováním řidičů a vedení společnosti Schumi Transport.

Tabulka 23 Kritériální matice

Vozidlo	Kritérium 1 (pořizovací cena v Kč)	Kritérium 2 (zkušenosti řidičů a kvalita služeb)	Kritérium 3 (spotřeba v l/100 km)	Kritérium 4 (náklady na servis v Kč)
Volvo	2 662 200	6	31	2 500
Renault	2 144 550	5	29	4 000
Mercedes-Benz	2 341 750	9	28	2 800
DAF	2 415 700	4	31	3 000

Zdroj: Volvo, Renault, Mercedes-Benz, DAF a Schumi Transport (2022)

V dalším kroku je nutné převést minimalizační kritéria na maximalizační (viz tabulka 24). V případě uvedených kritérií jsou minimalizační kritéria pořizovací cena, spotřeba pohonných hmot a náklady na servis. Převod se provádí tak, že se jednotlivé hodnoty odečtou od maximální hodnoty daného kritéria. Například převedená hodnota pořizovací ceny pro Renault bude vypočítána jako cena Volva, která je maximální hodnotou a je 2 662 200 Kč a bude od ní odečtena cena Renaultu 2 144 550 Kč. Převedená hodnota bude tedy 517 650 Kč.

Tabulka 24 Převod kritérií na maximalizační

Vozidlo	Kritérium 1 (pořizovací cena v Kč)	Kritérium 2 (zkušenosti řidičů a kvalita služeb)	Kritérium 3 (spotřeba v l/100 km)	Kritérium 4 (náklady na servis v Kč)
Volvo	0	6	0	1 500
Renault	517 650	5	2	0
Mercedes-Benz	320 450	9	3	1 200
DAF	246 500	4	0	1 000

Zdroj: autor (2022)

Najítí ideální varianty H a bazální varianty D bude předmětem dalšího kroku. Ideální variantou se rozumí varianta, která dosahuje nejlepší (maximální) hodnoty v rámci jednotlivých kritérií. Bazální varianta naopak dosahuje hodnoty nejhorší (minimální) v rámci kritérií. Například pro kritérium 1 bude ideální varianta 517 650 Kč a bazální varianta bude 0 Kč.

Tabulka 25 Ideální a bazální varianta

	Kritérium 1 (pořizovací cena v Kč)	Kritérium 2 (zkušenosti řidičů a kvalita služeb)	Kritérium 3 (spotřeba v l/100 km)	Kritérium 4 (náklady na servis v Kč)
Ideální varianta	517 650	9	3	1 500
Bazální varianta	0	4	0	0

Zdroj: autor (2022)

V předposledním kroku je nutná transformace na normalizované hodnoty (viz tabulka 26). Normalizovaných hodnot se využívá z důvodu rozdílných velikostí jednotlivých dat. Nelze mezi sebou porovnávat pořizovací cenu která je v milionech Kč a spotřebu která je v desítkách litrů. Normalizace je provedena dle vzorce 14.

$$r_{ij} = \frac{y_{ij} - D_j}{H_j - D_j} \quad (14)$$

kde: r_{ij} ...prvek normalizované kritériální matice;
 y_{ij} ...prvek původní kritériální matice (maximalizační);
 D_j ...bazální hodnota kritéria v příslušném sloupci;
 H_j ... ideální hodnota kritéria v příslušném sloupci.

Tabulka 26 Normalizované hodnoty a váha kritérií

Vozidlo	Kritérium 1 (pořizovací cena v Kč)	Kritérium 2 (zkušenosti řidičů a kvalita služeb)	Kritérium 3 (spotřeba v l/100 km)	Kritérium 4 (náklady na servis v Kč)
Volvo	0	0,4	0	1
Renault	1	0,2	0,666666667	0
Mercedes-Benz	0,619047619	1	1	0,8
DAF	0,476190476	0	0	0,666666667
Váha kritérií	0,27	0,36	0,14	0,23

Zdroj: autor (2022)

Posledním krokem je výpočet užítku (viz tabulka 27). Ten je vypočítán dle vzorce 15. Jedná se o skalární součin hodnot jednotlivých kritérií pro jednotlivá vozidla a vah kritérií.

$$u(a_i) = \sum_{j=1}^n v_j \times r_{ij} \quad (15)$$

kde: u ...Užitek
 v_j ...váha kritéria

Tabulka 27 Užitek jednotlivých vozidel

Vozidlo	Užitek
Volvo	0,374
Renault	0,435333
Mercedes-Benz	0,851143
DAF	0,281905

Zdroj: autor (2022)

Z tabulky 27 vychází maximální užitek pro vozidlo Mercedes-Benz Actros 2651 L DNA 6x2. Jedná se tedy dle výsledku multikritériální analýzy o nejvhodnější vozidlo určené pro náhradu Renaultu T520.

3.3 Náhrada manipulačního prostředku Jungheinrich TFG 550

Jakožto nejstarší vysokozdvizný vozík, který je v provozu již přes 7 let byl Jungheinrich TFG 550 pro zjištění jeho vhodných alternativ pro nahrazení, a to i přes to, že vedení Schumi Transport plánuje tento vozík nechat v provozu ještě 2-3 roky. Jak již bylo popsáno v oddíle 2.3 Jungheinrich TFG 550 má nosnost 5 tun a maximální zdvih 3,5 metrů. Spotřeba LPG je dle Jungheinrich (2014) 4,6 kg/hod. Vozík byl pořízen již jako použitý, a to za cenu cca 400 000 Kč bez manipulačních kleští. Vozík má také uzavřenou kabinu, tedy se hodí k venkovním operacím ve špatném počasí.

Jeho náhrada by dle vedení Schumi Transport měla splňovat následující podmínky:

- Minimální nosnost 7 tun, aby vozík dokázal uzvednout dvě 3,5 tunové papírové role najednou a tím snížit čas nakládky.
- Dále je nutné, aby vozík dokázal vjet do kontejneru při nakládce i vykládce tedy jeho výška musí být menší jak 2,29 m.

3.3.1 Manipulační prostředky vhodné jako náhrada

Při hledání vhodné náhrady byly osloveni výrobci manipulačních prostředků Hyster, Jungheinrich, Toyota, Still a Linde. Vozíky, které by splňovaly obě zadané podmínky dokáže vyrobit pouze firma Hyster a Toyota. Proto bude probíhat rozhodování mezi těmito dvěma následujícími vozíky.

Hyster H7.0 FT

Vozík Hyster H7.0 FT (viz obrázek 23) již vlastní Schumi Transport, a tak je výhodou zkušenost řidičů s tímto typem vozíku. Dle obchodního zástupce firmy Hyster má tento vozík zdvih 3,8 m, 7 tun nosnost a je poháněn spalovacím motorem na LPG. Pořizovací cena je dle zástupce 2 750 000 Kč, což je o více jak 600 000 Kč více než v roce 2018 tedy v době pořízení dvou aktuálně vlastněných Hysterů.

Náklady na půl roční pravidelný servis jsou dle zástupce průměrně 15 000 Kč. Průměrná spotřeba je dle výrobce 7,6 kg/hod. Hmotnost vozíku je 9,5 tuny.



Obrázek 23 Hyster H7.0 FT (Lectura specs, [b.r.])

Toyota 8FGC70U

Vozík Toyota 8FGC70U (viz obrázek 24) má dle obchodního zástupce maximální nosnost 7 tun. Pořizovací cena je 2 500 000 Kč a průměrná spotřeba udávána výrobcem je 6,9 kg/hod. Výška zdvihu je shodných 3,8 m jako u Hysteru a jedná se opět o vozík na LPG. Náklady na pravidelný servis jsou dle obchodního zástupce v průměru 12 000 Kč za půl roku.



Obrázek 24 Toyota 8FGC70U (Toyota Material Handling, [b.r.])

3.3.2 Výběr náhradního manipulačního prostředku

Výběr vhodného náhradního vozíku bude proveden metodou váženého součtu. Kritéria jsou popsána v tabulce 8. Sestavení kritériální matice vznikne přiřazením zjištěných hodnot k jednotlivým kritériím (viz tabulka 28).

Tabulka 28 Kritériální matice

Vozíky	Kritérium 1 (pořizovací cena v Kč)	Kritérium 2 (spotřeba v kg/hod)	Kritérium 3 (náklady na servis v Kč)
Toyota 8FGC70U	2 500 000	6,9	13 000
Hyster H7.0 FT	2 750 000	7,6	15 000

Zdroj: Toyota Material Handling, Hyster (2022)

Jelikož jsou všechny kritéria minimalizační, tak vozík Toyota má ve všech kritériích lepší hodnoty. Hyster je tedy tzv. dominovaná varianta a může být vyřazen z výběru. Pokračování v multikritériální analýze tak již postrádá smysl a je možné dojít k závěru že vhodným náhradním vysokozdvihným vozíkem je **Toyota 8FGC70U**.

4 EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ VYBRANÝCH NÁVRHŮ

V této části práce bude provedeno nákladové zhodnocení a porovnání obnovy vozového parku po pěti letech, které aktuálně aplikuje společnost Schumi Transport a obnovy po osmi letech, jako optimální doby obnovy, která vychází z výpočtů uvedených v této diplomové práci. Dále dojde k porovnání výsledků multikriteriální analýzy, a to jak v rámci nákladů, tak i dle ostatních kritérií.

4.1 Nákladové porovnání aktuální a optimální doby obnovy

Jako aktuální doba obnovy je v porovnání počítána doba pěti let, kterou aktuálně využívá firma Schumi Transport pro svůj vozový park. Optimální doba obnovy pak byla v rámci této práce vypočítána jako doba osmi let. Je nutné brát v úvahu kromě doby obnovy tak i limit oprav. V případě, kdyby se výrazně v letech před dovršením optimální doby obnovy zvýšily náklady na údržbu nad limit oprav je možné uvažovat o dřívějším vyřazení vozidla a jeho nahrazení.

Pro porovnání budou vypočítány náklady pro Volvo FH s pořizovací cenou 108 000 € pro osmiletou optimální obnovu a budou porovnány s náklady aktuální pětileté obnovy za 8 let.

Do výpočtu budou promítnuty odpisy vycházející z tabulky 5, dále náklady na údržbu vycházející z tabulky 17 a nakonec náklady na silniční daň, která se odvíjí od stáří vozidla.

4.1.1 Náklady osmileté doby obnovy

Náklady údržby byly vypočítány dle vzorce 16:

$$\text{Celkové náklady údržby za 8 let} = \sum_{t=1}^8 K_t \quad [\text{Kč}] \quad (16)$$

kde: K_t ... náklady na údržbu a opravy v roce provozu t [Kč]

$$\text{Celkové náklady údržby za 8 let} = 91\,129 + 130\,113 + 143\,020 \dots = 1\,322\,498 \text{ Kč}$$

Po dosazení do vzorce 16 byly zjištěny celkové náklady na údržbu a opravy za 8 let provozu ve výši 1 322 498 Kč.

Odpisy budou pro osmiletou dobu obnovy ve výši pořizovací ceny tedy 108 000 €, při kurzu 24,65 Kč za 1 € je cena 2 662 200 Kč.

Silniční daně v jednotlivých letech provozu, byly zjištěny pro vozidlo s 5 nápravami (3 tahač + 2 návěs) a maximální hmotností 24 t a jsou zobrazeny v tabulce 29.

Tabulka 29 Silniční daň v jednotlivých letech

Roky provozu	Silniční daň (Kč)
1	9 204
2	9 204
3	9 204
4	10 620
5	10 620
6	10 620
7	13 275
8	13 275
Celkem	86 022

Zdroj: autor (2022)

Z tabulky vyplývá že celkové náklady za 8 let provozu na silniční dani činí 86 022 Kč. Náklady osmileté obnovy po sečtení odpisů, silniční daně a nákladů údržby jsou 4 070 720 Kč.

Prodejní cena 8 let starého tahače po průzkumu trhu se pohybuje v rozmezí okolo 400–800 tisíc Kč.

4.1.2 Náklady stávající pětileté obnovy

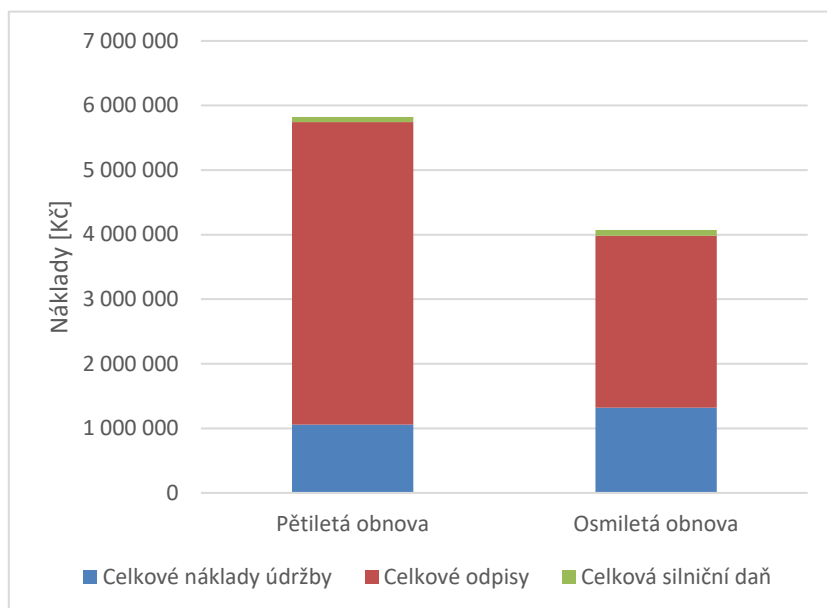
Náklady údržby za 8 let byly vypočítány jako součet nákladů údržby v prvních pěti letech a k tomu po uvažované výměně vozidla přičteny náklady za první tři roky (viz tabulka 17). Celkové náklady údržby za 8 let činí pro stávající dobu obnovy 1 058 533 Kč.

Odpisy pro osmileté období budou ve výši pořizovací ceny vozidla Volvo FH tedy 2 662 200 Kč a k nim budou přičteny odpisy za první tři roky provozu náhradního vozidla vycházející z tabulky 5. Celková hodnota odpisů po sečtení činí 4 685 472 Kč.

Celková silniční daň za 8 let byla spočítána jako součet silniční daně v prvních pěti letech provozu původního vozidla a v prvních třech letech provozu náhradního vozidla (viz tabulka 23). Celková silniční daň činí 76 464 Kč. Po sečtení náklady aktuální doby obnovy za 8 let činí 5 820 469 Kč.

Prodejní cena 5 let starého vozidla se pohybuje po průzkumu trhu v rozmezí okolo 1-1,5 milionu Kč.

Výsledné porovnání nákladů na údržbu, odpisy a silniční daň je zobrazeno v grafu (viz obrázek 22).



Obrázek 25 Porovnání nákladů pětileté a osmileté doby obnovy (autor, 2022)

4.2 Zhodnocení náhrady vozidla Renault T 520

Z výsledku multikriteriální analýzy vychází jako vhodná náhrada za současný Renault T 520 vozidlo Mercedes-Benz Actros 2651. S cenou 2 341 750 Kč se jedná o druhou nejlevnější variantu z vybraných vozidel určených jako možná náhrada. Zároveň toto vozidlo má z vybraných variant nejmenší průměrnou spotřebu paliva a měsíční náklady na servis jsou druhé nejnižší. Rozhodujícím kritériem byly ovšem zkušenosti řidičů a kvalita služeb, kde Mercedes-Benz získal od řidičů a vedení Schumi Transport hodnocení 9 bodů z možných 10 bodů. Jako druhý v pořadí bylo hodnoceno s 6 body Volvo, které je nejčtenější v zastoupení vozového parku.

Na podvozek vozidla Mercedes-Benz Actros 2651 je posléze nutná instalace nástavby. Za vozidlo s nástavbou je také potřeba zakoupit přívěs. Tyto součásti se pořizují a instalují přímo u výrobců přívěsů, nástaveb či návěsů. Cena nástavby a přívěsu se dle vedení Schumi Transport odvíjí od výrobce nástaveb a použitého materiálu na výrobu. V případě vybraného výrobce nástaveb Montex je cena 1 491 000 Kč včetně instalace. V rámci propagace je vhodné soupravu polepit firemními logy, kde cena polepu je dle vedení Schumi Transport cca 36 000 Kč. Po sečtení je tedy cena celé soupravy okolo 3 868 750 Kč (viz tabulka 30).

Tabulka 30 Celková cena vozové soupravy Mercedes-Benz Actros

Položka	Cena [Kč]
Podvozek vozidla Mercedes-Benz Actros 2651	2 341 750
Nástavba a přívěs Montex vč. instalace	1 491 000
Polepy	36 000
Celkem	3 868 750

Zdroj: Mercedes-Benz, Schumi Transport; upraveno autorem (2022)

Současná vozová souprava Renault T 520 byla před 5 lety pořízena za cca 3 000 000 Kč (120 000 €). Nárůst nákladů na pořízení je tedy o téměř 30 %. Prodejní cena vyřazené soupravy Renault T 520 po průzkumu trhu se pohybuje od 1 až po 1,5 milionu Kč vč. DPH. Společnost Mercedes-Benz [2022b] nabízí jako formu financování finanční i operativní leasing nebo nákup na splátky. Výsledná vozová souprava na podvozku Mercedes-Benz Actros je zobrazena na obrázku 26.



Obrázek 26 Vozová souprava Mercedes-Benz Actros (YAuto, [b.r.])

4.3 Zhodnocení náhrady manipulačního vozíku Jungheinrich TFG 550

Jako vhodná náhrada za vozík Jungheinrich TFG 550 je dle výsledku vícekritériální analýzy vysokozdvizný vozík Toyota 8FGC70U s pohonem na LPG. Z důvodu kladených požadavků na maximální výšku a nosnost byly z oslovených výrobců vybrány pouze dva vozíky od výrobců Toyota a Hyster jako možná náhrada aktuálního vozíku. Vozík Toyota 8FGC70U je levnější než Hyster, zároveň má nižší spotřebu 6,9 kg/hod a půl roční průměrné náklady 13 000 Kč jsou u Toyoty také nižší.

Vozík Toyota je po pořízení nutné upravit a vybavit speciálními manipulačními kleštěmi na papírové role (viz obrázek 27), jejichž cena včetně instalace se pohybuje okolo 1,2 milionu Kč. Cena samotného vozíku je cca 2,5 milionu Kč, s kleštěmi se tak celková cena pohybuje okolo 3,7 milionu Kč (viz tabulka 31).

Tabulka 31 Celková cena vozíku Toyota 8FGC70U

Položka	Cena [Kč]
Vozík Toyota 8FGC70U	2 500 000
Manipulační kleště vč. instalace	1 200 000
Celkem	3 700 000

Zdroj: Toyota Material Handling; upraveno autorem (2022)

Cena samotného vozíku Jungheinrich TFG 550, který byl společností Schumi Transport pořízen před 6 lety, byla 400 000 Kč. Důvodem takto nízké ceny není jen nižší nosnost 5,5 tuny oproti 7 tun nosnosti Toyoty, ale také ta skutečnost, že Jungheinrich nebyl pořízen jako nový, ale měl za sebou již rok provozu.

Společnost Toyota Material Handling [2022c] nabízí kromě klasické formy pořízení za hotové i možnosti alternativní jako je koupě na splátky či půjčka i oba typy leasingu.



Obrázek 27 Vysokozdvížený vozík Toyota s manipulačními kleštěmi (Toyota Material Handling, [b.r.])

ZÁVĚR

Tato diplomová práce se zabývá analýzou vozového parku a manipulačních prostředků společnosti Schumi Transport. Cílem této diplomové práce je v závislosti na výsledku a zhodnocení analýzy navrhnout případná opatření, která by měla vést ke zlepšení procesu obnovy vozového parku a vhodného výběru náhrady za vyřazený vozidla a manipulační prostředky ve společnosti Schumi Transport. Tato diplomová práce je složena ze čtyř částí.

V první části této diplomové práce jsou teoreticky popsány aspekty vozového parku, samotná problematika dopravy a dopravních prostředků, který jsou součástí vozového parku. Kromě vozového parku je popsána v teoretické části i problematika manipulačních prostředků a zařízení a její dělení. Popsány v této části jsou i jednotlivé způsoby financování spolu s jejich výhodami i nevýhodami, způsoby odpisování dopravních a manipulačních prostředků a jejich opotřebení, samotný provoz a popsána je i problematika samotné obnovy. Konec teoretické části pojednává o metodách, které budou využity k analýze a rozhodování.

V další části práce je představena společnost Schumi Transport, její historie a organizace. Dále je představen její vozový park a manipulační prostředky, které společnost využívá ve svém skladu a provedena jejich analýza. Jsou zde popsána i kritéria, podle kterých bude proveden výběr vhodné náhrady za stará vozidla a manipulační prostředky a vypočítány váhy těchto kritérií.

Ve třetí části je proveden výpočet maximální doby obnovy a limitů oprav pro vozidla Volvo FH. Dle výpočtu je maximální doba obnovy 8 let. To je o 3 roky déle než aktuálně využívaná doba obnovy ve společnosti Schumi Transport. Kromě maximální doby obnovy byly vypočteny i limity oprav v jednotlivých letech provozu. Pokud by náklady na opravy a údržbu tento limit v určitém roce překročili, je možné uvažovat i o dřívějším vyřazení, než je 8 let.

Dalším návrhem ve třetí části byl výběr vhodného náhradního vozidla a manipulačního prostředku jako náhrady za aktuální prostředky plánované v k vyřazení. Jako vhodné náhradní vozidlo za vozovou soupravu Renault T 520 byl vybrán Mercedes-Benz Actros 2651 a za nejstarší vozík Jungheinrich TFG 550 byla zvolena jako náhrada Toyota 8FGC70U.

Ve čtvrté části byly zjištěny a porovnány celkové náklady za 8 let provozu u pětileté aktuální a osmileté navrhované doby obnovy. V případě aplikace návrhu se celkové náklady mohou snížit až o 30 %. Dále v této části bylo zhodnoceno vozidlo Mercedes-Benz Actros

jako vhodné vozidlo pro nahrazení stávajícího Renaultu T 520 a vysokozdvížený vozík Toyota 8FGC70U, který je vhodnou náhradou za aktuální vozík Jungheinrich TFG 550.

POUŽITÁ LITERATURA

BLAUWENS, Gust, Peter De BAERE a Eddy Van de VOORDE, 2006. *Transport economics*. 2. vydání. Antwerpen: Uitgeverij De Boeck. ISBN 978-90-455-1638-7.

ČESKO, 2001. *Zákon č. 56/2001 Sb., o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích a o změně zákona č. 168/1999 Sb., o pojištění odpovědnosti za škodu způsobenou provozem vozidla a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o pojištění odpovědnosti z provozu vozidla), ve znění zákona č. 307/1999 Sb* [online]. [cit. 2021-12-23]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-56>

CALCOEN, Wim, 2016. *LinkedIn: Renault trucks' fuel consumption and service win over csl transport* [online]. [cit. 2022-03-22]. Dostupné z: <https://www.linkedin.com/pulse/renault-trucks-fuel-consumption-service-win-over-csl-wim-calcoen>

ČERNÝ, Ladislav, 2017. *Auto.cz: Renault T 520 Maxispace: Čtyřicet v pohodě*. CZECH NEWS CENTER a.s. [online]. [cit. 2022-03-22]. Dostupné z: <https://www.auto.cz/renault-t-520-maxispace-ctyricet-v-pohode-103490>

DAF, [b.r.]. *Konfigurátor vozidel*. DAF Trucks CZ, s.r.o. [online]. [cit. 2022-03-22]. Dostupné z: <https://www.daftrucks.cz/cs-cz/trucks/3d-daf-truck-configurator>

FOTR, Jiří, Jiří DĚDINA a Helena HRŮZOVÁ, 2000. *Manažerské rozhodování*. 2., upravené a rozšířené vydání. Praha: Ekopress. ISBN 80-86119-20-3.

GSCHEIDLE, Rolf, 2007. *Průručka pro automechanika*. 3., přepracované vydání. Praha: Europa-Sobotáles. ISBN 978-80-86706-17-7.

GROS, Ivan, 2016. *Velká kniha logistiky*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze. ISBN 978-80-7080-952-5.

JUNGHEINRICH, [2014]. *DFG/TFG 540s/545s/550s/S50s*. Jungheinrich s.r.o. [online]. [cit. 2022-03-15]. Dostupné z: https://www.jungheinrich.cz/uploads/jh_importer/assets_product_6232_cs-CZ_pdf_link/Typov_list_DFG_TFG_540s-550s.pdf

JUNGHEINRICH, [2014]. *DFG/TFG 540s/545s/550s/S50s*. Jungheinrich s.r.o. [online]. [cit. 2022-03-15]. Dostupné z: https://www.jungheinrich.cz/uploads/jh_importer/assets_product_6232_cs-CZ_pdf_link/Typov_list_DFG_TFG_540s-550s.pdf

JUNGHEINRICH, [2020]. *Hydrostatické vozíky 1,6 - 2,0 t*. Jungheinrich s.r.o. [online]. [cit. 2022-03-15]. Dostupné z: <https://www.jungheinrich.cz/produkty/manipulacni-technika/vysokozdvizne-voziky/dieselove-plynove-vysokozdvizne-voziky/dfg-316s-320s-492328>

LECTURA SPECS, [b.r.]. *Hyster H7.0FT*. Lectura GmbH. [online]. [cit. 2022-04-30]. Dostupné z: <https://www.lectura-specs.cz/cz/model/vysokozdvizne-voziky/celni-vysokozdvizne-dieselove-voziky-hyster/h7-0ft-1047419>

MARKOVÁ, Hana, 2022. *Daňové zákony 2022*. Praha: Grada. ISBN 978-80-271-3551-6.

- MARTINOVIČOVÁ, Dana, Miloš KONEČNÝ a Jan VAVŘINA, 2014. *Úvod do podnikové ekonomiky*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-5316-4.
- MELICHAR, Vlastimil, Jindřich JEŽEK a Jiří ČÁP, 2013. *Ekonomika dopravního podniku: studijní opora* [CD-ROM]. Pardubice: Univerzita Pardubice. ISBN 978-80-7395-656-1.
- MERCEDES-BENZ-TRUCKS, [2022a]. *Údaje o výkonu motoru*. Mercedes-Benz Trucks CZ s.r.o. [online]. [cit. 2022-03-22]. Dostupné z: https://www.mercedes-benz-trucks.com/cs_CZ/models/the-actros/technical-data/engine-performance-data.html
- MERCEDES-BENZ-TRUCKS, [2022b]. *Leasing a financování*. Mercedes-Benz Trucks CZ s.r.o. [online]. [cit. 2022-03-22]. Dostupné z: https://www.mercedes-benz-trucks.com/cs_CZ/buy/finance-and-leasing.html
- MERCEDES-BENZ-TRUCKS, [b.r.]. *Konfigurator nákladních vozidel Mercedes-Benz*. Mercedes-Benz Trucks CZ s.r.o. [online]. [cit. 2022-03-22]. Dostupné z: https://toc.mercedes-benz-trucks.com/LKW_Konfigurator_TOC_ex1/toc.dll?country=cz&lang=cs
- MINISTERSTVO DOPRAVY ČR, [2009]. *Slovník dopravní technologie: vozový park*. [online]. [cit. 2021-12-23]. Dostupné z: <http://www.slovníkdopravy.cz/list.php?cs=&en=&q=vozov%C3%BD+park>
- PULZ, Jiří a kol., 1993. *Leasing v teorii a praxi*. Praha: Grada. ISBN 80-7169-021-X.
- RENAULT TRUCKS, [b.r.]. *Long haul range*. Renault Trucks SASU [online]. [cit. 2022-03-22]. Dostupné z: <https://www.renault-trucks.com/sites/corporate/files/2021-11/p038684.png>
- RŮČKOVÁ, Petra a Michaela ROUBÍČKOVÁ 2012. *Finanční management*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4047-8.
- ŘEDITELSTVÍ SILNIC A DÁLNIC, [2021]. *Sazby mýtného*. [online]. [cit. 2022-01-30]. Dostupné z: <https://mytocz.eu/cs/emytne/sazby-mytneho-2021>
- SCANIA, [b.r.]. *Scania Konfigurator*. Scania Czech Republic s.r.o. [online]. [cit. 2022-03-22]. Dostupné z: https://configurator.scania.com/go/?etel_market=5153&etel_language=5513
- SCHUMI TRANSPORT, 2019. *Průručka kvality V2*. Koclířov: Schumi Transport.
- SIXTA, Josef a Václav MAČÁT, 2005. *Logistika: teorie a praxe*. Brno: Computer Press. ISBN 80-251-0573-3.
- SYNEK, Miroslav, Eva KISLINGEROVÁ a kol., 2010. *Podniková ekonomika. 5.*, přepracované a doplněné vydání. Praha: C. H. Beck. ISB 978-80-7400-336-3.
- ŠIROKÝ, Jaromír, 2013. *Technologie dopravy*. Pardubice: Institut Jana Pernera. ISBN 978-80-86530-91-8.
- TOYOTA, [2022a]. *I_Site – Management flotily*. Toyota Material Handling CZ s.r.o. [online]. [cit. 2022-03-15]. Dostupné z: https://toyota-forklifts.cz/reseni/i_site-fleet-management/
- TOYOTA, [2022b]. *BT Reflex RRE160H 1,6t*. Toyota Material Handling CZ s.r.o. [online]. [cit. 2022-03-22]. Dostupné z: <https://toyota-forklifts.cz/nase-produkty/retraky/vysoka-vykonnost/bt-reflex-rre160h-16t/>

- TOYOTA, [2022c]. *Financování*. Toyota Material Handling CZ s.r.o. [online]. [cit. 2022-04-27]. Dostupné z: <https://toyota-forklifts.cz/financovani/>
- TOYOTA, [b.r.]. *Toyota 8FGC70U 1709006617*. Toyota Material Handling CZ s.r.o. [online]. [cit. 2022-04-27]. Dostupné z: <https://www.toyota-vzv.cz/pouzita-technika/p/toyota-1709006617-971#lg=1&slide=1>
- TOYOTA, [b.r.]. *Paper roll special*. Toyota Material Handling CZ s.r.o. [online]. [cit. 2022-05-09]. Dostupné z: <https://www.toyotamhs.com/new-equipment/forklifts/ic-cushion/paper-roll-special/>
- VALOUCH, Petr, 2012. *Účetní a daňové odpisy 2012*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4114-7.
- VLK, František, 2003. *Stavba motorových vozidel*. Brno: Nakladatelství a vydavatelství Vlk. ISBN 80-238-8757-2.
- VOLVO, [2022]. *Technické parametry hnacího ústrojí modelu Volvo FH*. Volvo Trucks Česká republika s.r.o. [online]. [cit. 2022-03-14]. Dostupné z: <https://www.volvotrucks.cz/cs-cz/trucks/trucks/volvo-fh/specifications/powertrain.html>
- VOLVO, [b.r.]. *Konfigurator FH*. Volvo Trucks Česká republika s.r.o. [online]. [cit. 2022-03-14]. Dostupné z: <https://www.volvotrucks.cz/cs-cz/tools/truck-builder.html#/configurator/fh/cs-cz>
- YAUTO, [b.r.]. *Mercedes-Benz Actros 2543 6x2 průjezdná soup. EUR valník*. AliaWeb, spol. s r.o. [online]. [cit. 2022-05-09]. Dostupné z: <https://yauto.cz/mercedes-benz/mercedes-benz/actros-2543-6x2-prujezdna-soup-eur-valnik-159758/>

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1	Skladba logistických nákladů.....	11
Tabulka 2	Vlastnosti vybraných druhů dopravy	12
Tabulka 3	Emisní normy EURO pro vznětové motory.....	18
Tabulka 4	Sazby mýtného [kč/km]	26
Tabulka 5	Odpisování vozu Volvo FH (pořizovací cena 108 000 €)	34
Tabulka 6	Odpisování vozu Mercedes-Benz Actros (pořizovací cena 93 000 €).....	35
Tabulka 7	Odpisování soupravy Renault T (pořizovací cena 120 000 €).....	35
Tabulka 8	Kritéria a hodnocení kritérií.....	39
Tabulka 9	Hodnocení důležitosti kritérií pro vozový park	40
Tabulka 10	Hodnocení důležitosti kritérií pro manipulační prostředky	40
Tabulka 11	Váha kritérií pro vozový park	40
Tabulka 12	Váha kritérií pro manipulační prostředky	40
Tabulka 13	Prodejní ceny ojetého vozidla v závislosti na stáří	43
Tabulka 14	Roční kilometrový výkony tahačů Volvo FH.....	44
Tabulka 15	Skutečné náklady údržby pro tahače Volvo FH.....	45
Tabulka 16	Náklady údržby pro tahače Volvo FH při ročním výkonu 110 000 km	45
Tabulka 17	Odhad průměrných nákladů údržby pro tahače Volvo FH	46
Tabulka 18	Roční kilometrový výkony vyřazených tahačů Volvo FH.....	46
Tabulka 19	Skutečné náklady údržby pro vyřazené tahače Volvo FH.....	47
Tabulka 20	Náklady údržby pro vyřazené tahače Volvo FH při ročním výkonu 110 000 km	47
Tabulka 21	Odhad průměrných nákladů údržby pro vyřazené tahače Volvo FH.....	48
Tabulka 22	Maximální doba obnovy s optimálním limitem oprav pro tahač Volvo FH.....	50
Tabulka 23	Kriteriální matice	54
Tabulka 24	Převod kritérií na maximalizační	55
Tabulka 25	Ideální a bazální varianta	55
Tabulka 26	Normalizované hodnoty a váha kritérií.....	56
Tabulka 27	Užitek jednotlivých vozidel	56
Tabulka 28	Kriteriální matice	59
Tabulka 29	Silniční daň v jednotlivých letech.....	61

Tabulka 30 Celková cena vozové soupravy Mercedes-Benz Actros	63
Tabulka 31 Celková cena vozíku Toyota 8FGC70U	64

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1	Základní druhy nákladních automobilů	14
Obrázek 2	Dělení jízdních souprav	15
Obrázek 3	Konstrukce a činnost katalyzátoru	16
Obrázek 4	Zpětné vedení výfukových plynů.....	17
Obrázek 5	Filtr pevných částic	18
Obrázek 6	Vysokozdvíhací vozík JUNGHEINRICH	19
Obrázek 7	Snížení a zvýšení sazby silniční daně	25
Obrázek 8	Plánek skladu společnosti Schumi Transport.....	30
Obrázek 9	Organizační schéma společnosti	31
Obrázek 10	Volvo FH 13.....	32
Obrázek 11	Mercedes-Benz Actros	33
Obrázek 12	Souprava Renault T 520.....	34
Obrázek 13	Vysokozdvíhací vozík HYSTER 7.0 s kleštěmi.....	36
Obrázek 14	Vysokozdvíhací vozík JUNGHEINRICH TFG 550 s kleštěmi.....	36
Obrázek 15	Vysokozdvíhací vozík JUNGHEINRICH TFG 316s s vidlemi	37
Obrázek 16	Retrak Toyota BT Reflex	38
Obrázek 17	Porovnání odhadů průměrných nákladů údržby	48
Obrázek 18	Podvozek k dostavbě Volvo FH Globetrotter XL 500 6x2.....	51
Obrázek 19	Podvozek k dostavbě Renault T	52
Obrázek 20	Podvozek k dostavbě Scania R500 6x2	53
Obrázek 21	Podvozek k dostavbě Mercedes-Benz Actros 2651 L DNA 6x2.....	53
Obrázek 22	Podvozek k dostavbě DAF XF 530 6x2.....	54
Obrázek 23	Hyster H7.0 FT	58
Obrázek 24	Toyota 8FGC70U.....	58
Obrázek 25	Porovnání nákladů pětileté a osmileté doby obnovy	62
Obrázek 26	Vozová souprava Mercedes-Benz Actros	63
Obrázek 27	Vysokozdvíhací vozík Toyota s manipulačními kleštěmi	64

SEZNAM ZKRATEK

CO ₂	Carbon dioxide Oxid uhličitý
H ₂ O	Water Voda
LPG	Liquified Petroleum Gas Zkapalněný ropný plyn
NH ₃	Ammonia Amoniak
NO _x	Nitrogen oxides Oxidy dusíku
QMS	Quality Managment Systém Systém managementu kvality
SCR	Selective Catalytic Reduction Selektivní katalytická redukce