

Česká zemědělská univerzita v Praze
Technická fakulta

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2016

Petr Čichovský

Česká zemědělská univerzita v Praze

Technická fakulta

Katedra vozidel a pozemní dopravy

Studijní obor: Silniční a městská automobilová doprava



Česká zemědělská univerzita v Praze

**Technická
fakulta**

Název diplomové práce:

**Návrh možností snižování provozních
nákladů dopravní techniky**

Autor diplomové práce: Petr Čichovský

Vedoucí diplomové práce: Ing. František Dvořák, CSc.

Rok obhajoby: 2016

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Petr Čichovský

Silniční a městská automobilová doprava

Název práce

Návrh možností snižování provozních nákladů dopravní techniky

Název anglicky

Proposal of options to reduce the operating costs of transport technology

Cíle práce

Analýza dopravní techniky, jejího provozu a provozních ukazatelů. Ve vybrané oblasti činnosti dané společnosti navrhnout možné a využitelné inovace.

Metodika

Úvod a cíl práce

(charakteristika a předmět činnosti firmy, rešeršní část)

Analýza současného stavu, východiska řešení, metodika řešení

(charakteristika dopravní techniky, analýza a výpočet provozních nákladů a ukazatelů)

Návrh inovace, zhodnocení návrhu a doporučení

(možnosti snižování provozních nákladů a ověření navržených inovací)

Závěr

Doporučený rozsah práce

50 stran včetně obrázků, tabulek a grafů

Klíčová slova

dopravní technika, provozní náklady

Doporučené zdroje informací

CEMPÍREK V., PIVOŇKA K., ŠIROKÝ J.. Základy technologie a řízení dopravy. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2002. ISBN 80-7194-471-8.

DRAHOTSKÝ I., ŘEZNIČEK B.. Logistika: Procesy a jejich řízení. Brno: Computer Press, 2003. ISBN 80-7226-521-0.

KŘIVDA V., RICHTÁŘ M., OLIVKOVÁ I.. 2. Silniční doprava. Ostrava: VŠB – TUO , 2007. ISBN 978-80-248-1521-3.

SIXTA, J. a MACÁT, V.. Logistika – teorie a praxe. 1. vyd. Brno: Computer Press, a.s., 2005. ISBN 80-251-0573-3.

STODOLA, J.. Provoz, údržba a opravy vozidel I. Pardubice : Univerzita Pardubice, 2009. ISBN 8073951037, 9788073951030.

SVOBODA, J.. Teorie dopravních prostředků – vozidla silniční a terénní. Praha: ČVUT, 2004. ISBN 80 01 03005 9.

ŠTŮSEK, J.. Řízení dopravy. Praha: ČZU, 2002. ISBN 80-213-0923-7.

Předběžný termín obhajoby

2015/16 LS – TF

Vedoucí práce

Ing. František Dvořák, CSc.

Garantující pracoviště

Katedra vozidel a pozemní dopravy

Elektronicky schváleno dne 16. 10. 2015

doc. Ing. Miroslav Růžička, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 3. 11. 2015

prof. Ing. Vladimír Jurča, CSc.

Děkan

V Praze dne 30. 03. 2016

Čestné prohlášení:

Prohlašuji, že diplomovou práci na téma „**Návrh možností snižování provozních nákladů dopravní techniky**“ jsem vypracoval samostatně a veškerou použitou literaturu a další prameny jsem řádně označil a uvedl v příloženém seznamu.

V Praze dne 6. 4. 2016

podpis

Poděkování:

Rád bych poděkoval vedoucímu mé práce panu Ing. Františku Dvořákovi, CSc. za cenné rady a připomínky, které mi byly při zpracování velmi nápomocny.

Anotace

Diplomová práce je zaměřena na problematiku provozních nákladů dopravní techniky, kdy se soustředím na konkrétní možnosti pro jejich snížení v dopravně logistické společnosti. V jednotlivých částech práce se nejprve zabírám situací v předchozích letech a analýzou současného stavu a poté se zaměřuji na využitelné možnosti vedoucí ke snížení provozních nákladů dopravní techniky. Nechybí ani teoretické výpočty úspory v případě využití některé z navržených inovací.

Annotation

The thesis is focus on problems of operating costs of transport technology, when I apply my mind to specific options for reduction operating costs in transport logistic company. As first I dwell on the situation at the last years and analysis of the current status in the individually parts of thesis. And after I focus on usable options for reduction operating costs of transport technology. There is also theoretical calculations of savings in case of using some of proposed innovations.

Obsah

1. Úvod	3
2. Cíl práce.....	4
3. Metodika.....	4
4. Doprava a její náklady v dopravní společnosti.....	4
5. Vývoj společnosti a analýza současného stavu	8
5.1. Historie.....	8
5.2. Situace v předchozích letech.....	9
5.3. Správa vozového parku	12
5.4. Složení vozového parku	12
5.5. Analýza provozních nákladů dopravní techniky.....	14
5.5.1. Analýza provozních nákladů tahačů s plachtovými návěsy	15
5.5.2. Analýza provozních nákladů velkoobjemových souprav	21
5.5.3. Analýza provozních nákladů tahačů s chladírenskými návěsy.....	24
5.5.4. Analýza provozních nákladů malých automobilů	28
5.5.5. Analýza provozních nákladů rezervních vozidel.....	30
5.5.6. Celkové shrnutí ročních provozních nákladů	33
6. Návrh inovací	38
6.1. Obměna vozového parku.....	38
6.1.1. Navržené změny	41
6.1.2. Odhad úspor vzniklých obměnou vozového parku.....	42
6.2. Druh a tlak v pneumatikách	47
6.2.1. Druh pneumatik	47
6.2.2. Tlak v pneumatikách.....	49
6.3. Protektorování.....	52
7. Závěr.....	53

Seznam použitých zdrojů.....	56
Seznam tabulek a grafů.....	58
Přílohy.....	60

1. Úvod

V této práci se zabývám návrhem možností snižování provozních nákladů dopravní techniky ve vybrané dopravně logistické společnosti.

Nejprve jsou jako samostatné kapitoly uvedeny cíl práce a metodika práce. Poté následuje literární rešerše popisující dopravu a její význam, která postupně přechází k popisu problematiky nákladů v dopravě. V této kapitole jsou náklady definovány, je popsána jejich funkce a jsou uvedeny způsoby jejich klasifikace a kalkulace.

Následující kapitola obsahuje historii společnosti, situaci v předchozích letech a charakteristiku vozového parku. V této kapitole je provedena analýza provozních nákladů dopravní techniky v podobě tabulek, grafů a příslušných komentářů. Analýza je rozčleněna podle jednotlivých skupin vozidel na tahače s plachtovými návěsy, velkoobjemové soupravy, tahače s chladírenskými návěsy, malé nákladní automobily a rezervní vozidla. V těchto skupinách jsou od sebe odděleny vozidla tažná a přípojná, aby bylo možné jejich náklady řešit samostatně. Na konci této kapitoly je provedeno shrnutí analyzovaných provozních nákladů.

V další kapitole jsou na základě vyhodnocení analýzy provozních nákladů dopravní techniky v předešlé kapitole, navrženy možné inovace a řešení, které mohou napomoci ke snížení provozních nákladů. Jednotlivé navržené inovace jsou opatřeny teoretickými výpočty úspory v oblasti provozních nákladů za předpokladu využití navržené inovace.

Vybraná společnost se zabývá mezinárodní a vnitrostátní přepravou, byla založena v roce 1991 a je v současné době největší dopravně logistickou společností v regionu poskytující komplexní dopravní a servisní služby. Společnost sídlí ve vlastním areálu, který byl komplexně přestavěn. Je zde umístěno technické a administrativní centrum, sociální zázemí, servis pro náhradní automobily, skladovací prostory a technické plochy pro kamiony. Společnost disponuje vlastním vozovým parkem s vozidly v různých provedeních a kolonou smluvních vozidel určených pro mezinárodní a vnitrostátní nákladní autodopravu a spedici. Společnost zajišťuje komplexní logistický servis s celním odbavením na vlastním pracovišti včetně zajištění celního dluhu a zjednodušených režimů, dále provádí

třetizemní přepravy – CEMT bez omezení. Významnou složkou jsou přepravy chladírenskými návěsy ve dvou teplotních režimech. Přeprava je zajišťována do všech zemí Evropy. Kvalita služeb je nabízena dle ČSN EN ISO 9001:2008. Přeprava je prováděna včetně dohod ADR (mezinárodní dohoda o přepravě nebezpečných věcí), ATP (mezinárodní dohoda o přepravě zkazitelných potravin) a karnetu TIR (přeprava zboží pod celní závěrou).

2. Cíl práce

Hlavním cílem této diplomové práce je navrhnout možná řešení vedoucí ke snížení provozních nákladů ve vybrané dopravně logistické společnosti v oblasti dopravní techniky. Ke splnění tohoto hlavního cíle je třeba splnit několik dílčích cílů. V první řadě je třeba provést analýzu provozních nákladů a výkonů jednotlivých vozidel. Na základě analýzy určit problémová místa a následně najít možná východiska pro snížení provozních nákladů.

3. Metodika

Nejprve je třeba nasbírat potřebná data za určité období. Sledované období je stanoveno na jeden rok, po který jsou evidované jednotlivé položky provozních nákladů a výkonů dopravní techniky. Následně je nutné tyto data analyzovat a vyhodnotit. Po analýze a zhodnocení těchto dat je možné navrhnout využitelné inovace, které napomůžou ke snížení provozních nákladů. Poté pomocí výpočtů zjistit jakou úsporu navržené inovace mohou přinést.

4. Doprava a její náklady v dopravní společnosti

Doprava je odvětvím národního hospodářství, které obstarává přepravu osob a nákladů. Lze ji definovat jako činnost spojenou s cílevědomým přemísťováním osob nebo věcí v nejrůznějších objemových, časových a prostorových souvislostech za použití dopravních systémů. Jednotlivé systémy představují různé druhy dopravy (silniční železniční, námořní, říční, potrubní) [Štůsek, 2002].

Pro dopravní podnikání je důležité rozdělit ekonomicky osobní a nákladní dopravu, protože jak požadavky cestujících na přemístění, tak přepravců na přepravu nákladů, se liší. Také způsob provedení přepravy a tím uspokojení požadavku na přemístění má jiná specifika v obou dopravách. Z tohoto důvodu je zaveden přepravní proces a dopravní proces. První jmenovaný je spojen s přemístěním zásilky z pohledu zákazníka a dopravního podnikatele a je ovlivněn požadavky zákazníka. Dopravní proces zajišťuje organizaci a řízení pohybu dopravních prostředků po dopravních cestách a je organizován dopravním podnikem [Eisler, Hobza, 1994].

Doprava je neustále se rozvíjícím oborem a jednotlivé druhy dopravy se rozvíjejí odlišným tempem. Z hlediska druhu dopravy se na HDP v České republice podílí 70 - 75 % silniční doprava, což je nejvíce v porovnání s ostatními druhy dopravy. Toto je zejména ovlivněno působením velkého množství dopravních firem na trhu zabývajících se silniční nákladní dopravou. Protože se každá z firem snaží na trhu uspět co nejlépe, vzniká mezi těmito firmami vysoká konkurence. Základní snahou firem je mít co nejvyšší zisk a zároveň co nejnižší náklady. Z tohoto důvodu je hospodárnost podniku posuzována podle různých ekonomických kritérií, jejichž analýzou lze odhalit nežádoucí stavy a následně provést opatření, která mohou podnik posouvat k optimálnímu stavu. Jedním z těchto ukazatelů jsou právě náklady podniku, kterými se v této práci zabývám. Konkrétně provozními náklady dopravní firmy v rámci dopravní techniky.

Pod pojmem náklady si v běžné praxi lze představit souhrnnou cenu, kterou musíme zaplatit za získání určitého statku. Ovšem z ekonomického hlediska mají náklady daleko konkrétnější obsah, který se mění podle toho, o které náklady se jedná, lze je tedy rozdělit do několika skupin. Obecnou definicí se mohou náklady popsat jako: *„Peněžní vyjádření spotřebovaných prostředků a práce při účelné činnosti podniku“* [Štůsek, 2002]. Z hlediska ekonomiky dopravy můžeme náklady definovat obdobným způsobem, a to: *„Náklady jsou v peněžní formě vykázaný, vypočítaný, normalizovaný vklad faktorů dopravní a přepravní produkce vložený pro vytváření provozních výkonů“* [Štůsek, 2002].

Náklady v dopravní společnosti, jejich úroveň, struktura a vývoj závisí na mnoha faktorech, mezi nejdůležitější patří:

- segment trhu – požadavky na služby zákazníků,
- technologie dopravně-přepravního procesu – technologické postupy, technické vybavení a podobně,
- objem a struktura prováděných výkonů – přeprava osob, zavazadel nákladů v členění: vnitrostátní, mezinárodní,
- organizace dopravně-přepravního procesu,
- organizační a řídicí struktura podniku,
- ceny vstupních faktorů – PHM, dopravní techniky a podobně.

Náklady ovlivňují zásadním způsobem hospodářský výsledek. V rámci ekonomického rozhodování není důležitá absolutní výše nákladů, nýbrž jejich srovnání s výnosy získanými díky nákladům. Výše nákladů je ovlivněna množstvím spotřeby a jeho cenou.

Protože jsou náklady komplexní a složitou kategorií a je důležitá znalost jejich struktury, provádí se tzv. klasifikace nákladů, což je významný rozhodovací proces, tak aby jednotlivé druhy nákladů obsahovaly co nejsouhrnnější informace a měly co největší vypovídající schopnost.

Klasifikace nákladů

Podle fáze reprodukčního procesu, ve kterém vznikají:

- spotřeba materiálu,
- osobní náklady,
- odpisy,
- spotřeba a použití externích služeb a práce,
- finanční náklady.

Náklady podle kalkulačních položek:

- přímé náklady,
- nepřímé náklady,
- úplné vlastní náklady.

Náklady podle vztahu k produkci:

- fixní,
- variabilní,
- celkové,
- jednotkové,
- mezní.

Náklady podle místa vzniku:

- interní,
- externí.

Náklady z časového hlediska:

- náklady let minulých,
- náklady běžného roku,
- náklady příštích let.

Náklady z hlediska rozhodování:

- relevantní,
- irelevantní,
- přírůstkové,
- oportunitní.

Pro plánování a evidenci nákladů a také pro prohloubení druhového členění nákladů se používá kalkulační členění. Toto členění umožňuje plánovat a evidovat náklady podle místa vzniku nebo podle účelu jejich vynaložení, sestavovat kalkulace vlastních nákladů jednotlivých výkonů a analyzovat náklady jednotlivých výkonů.

V silniční dopravě je účelové členění nákladů závislé na místě vzniku, druhu výkonů nebo operace a na technologickém postupu. Z tohoto pohledu jsou náklady v silniční dopravě členěny na náklady nákladní dopravy, osobní dopravy a náklady ostatních činností.

Z hlediska nákladní dopravy je možné náklady sledovat například podle druhu vozidel, kde mohou být blíže specifikovány na valníky, sklápěče, speciální nákladní automobily, kamiony a podobně. Dále je možné náklady sledovat podle přepravních systémů, mezi které například patří kontejnerový přepravní systém nebo kamionová doprava. V rámci nákladní dopravy se také sledují ostatní technicko-ekonomické parametry podle

jednotlivých vozidel na základě záznamu o provozu vozidla, popřípadě jiných evidenčních dokladů. Při rozvrhování nepřímých nákladů ke kalkulačním jednicím nebývá při kalkulaci nákladů v dopravním podniku jednoduché, protože při volbě rozvrhové základny je třeba respektovat, aby k ní byly nepřímé náklady v maximální příčinné souvislosti z hlediska celkové výše změn. Zvolená rozvrhová základna musí být snadno zjistitelná a kontrolovatelná. Ve většině případů tvoří rozvrhovou základnu v dopravních firmách přímé mzdy pro provozní i správní režii a přímé náklady zpravidla pro správní režii.

Kalkulační jednice je uváděna v měrných jednotkách:

- množství – počet (vozidel, kusů), hmotnost (osoba, tuna přepravovaného zboží), plocha (celková ložná plocha, užitečná plocha atd.),
- čas - hodiny, dny,
- kombinace měrných jednotek – například tunokilometr,
- jiná měrná jednotka – spotřeba PHM atd.

Kalkulace nákladu v dopravě není normována, proto záleží pouze jen na úvaze daného dopravního podniku, který kalkulační postup si zvolí.

5. Vývoj společnosti a analýza současného stavu

5.1. Historie

V roce 1991, kdy byla dopravně logistická společnost založena jako dopravní firma, disponovala oproti současnému stavu pouze čtyřmi kamiony značky Liaz, šesti pracovníky a jednou pronajatou kancelář. Společnost se od začátku svého působení zaměřila na mezinárodní přepravu zboží. Zanedlouho byla v rámci možností pořizována nákladní vozidla zahraniční výroby jako například DAF nebo Mercedes-Benz, teprve v roce 1994 se firma zaměřila na nakupování nákladních vozidel a návěsů pouze značky MAN. Začátkem roku 1996 zaznamenala společnost značný pokrok spočívající ve stabilizování společnosti pouze českými vlastníky. Postupem času byly do společnosti zařazeny další činnosti, které souvisí s přepravou zboží, jako je spedice, skladování a celní deklarace. Kvalita služeb oddělení

mezinárodní kamionové dopravy, spedice, celní deklarace a servisu je certifikována dle norem ČSN EN ISO 9001:2000. V současnosti zajišťuje společnost přepravu do většiny evropských států.

5.2. Situace v předchozích letech

Za rok 2013 nebylo zajištěno střediskem mezinárodní kamionové dopravy splnění plánu, které by zajistilo kladný hospodářský výsledek. Splněn byl pouze provozní výsledek. Ovšem při respektování ostatních nákladů vznikla ztráta čítající 324 000 Kč. Možnosti střediska mezinárodní kamionové dopravy nebyly plně využity, což způsobilo kolísavé výsledky v průběhu jednotlivých měsíců. Tyto ztráty nelze přičítat cenám pohonných hmot, neboť byly v průběhu roku stabilní. Ztráty nelze rovněž přičítat ani nedostatku zakázek, který jako v době krize nenastal. Citelné však bylo zvýšení cen mýtného (Graf 1), které se částečně podařilo eliminovat nákupem nových vozidel. Ostatní navýšení mýtného by měl uhradit zákazník, kde se navýšení promítne do cen dopravného. Je třeba zmínit, že na špatných výsledcích se také podílejí i někteří řidiči svojí fluktuací a výší škodných událostí.

Změny vozového parku

- Nově pořízená vozidla na operativní leasing: 6
- Nově pořízená vozidla na finanční leasing: 3
- Nákup z vlastních zdrojů: 2
- Prodej nebo vyřazení vozidel: 8

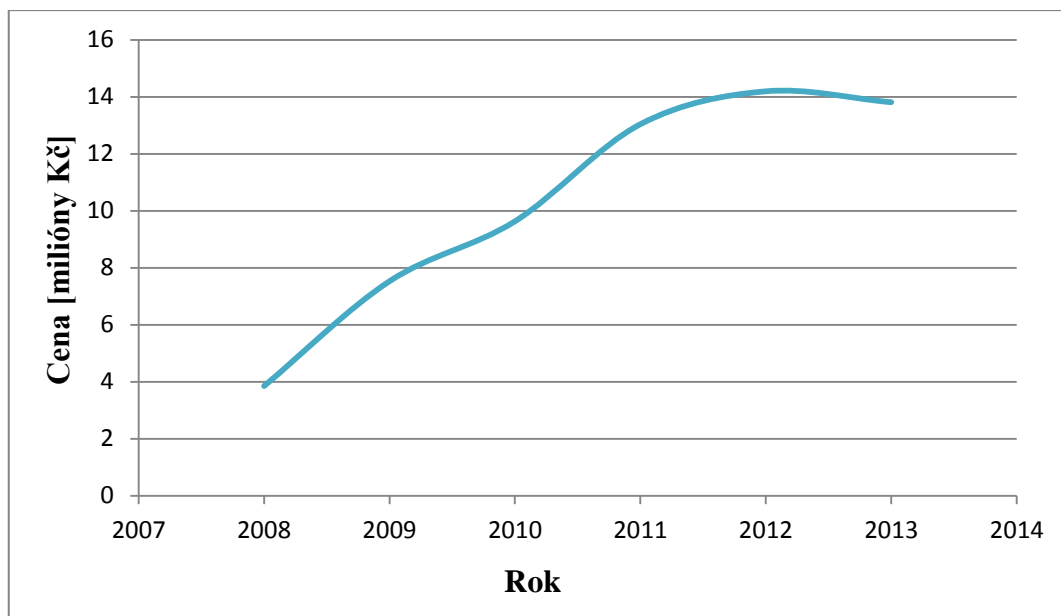
Vývoj plnění vybraných provozních ukazatelů v předchozích letech

Tabulka 1: Vybrané provozní ukazatelé 2008-2013

	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Tržby/km [Kč]	23,79	21,45	22,21	23,49	23,64	23,65
Náklady/km [Kč]	20,32	18,15	19,73	20,7	21,04	20,85
Zisk/km [Kč]	3,46	3,3	2,48	2,78	2,6	2,79
Km/1 LKW [km]	98390	102177	116261	114221	130143	119472
Mýto [Kč]	3849801	7528269	9630882	13038448	14192950	13810313
PHM [Kč]	19988993	18726178	27914654	36478562	41666020	36407346

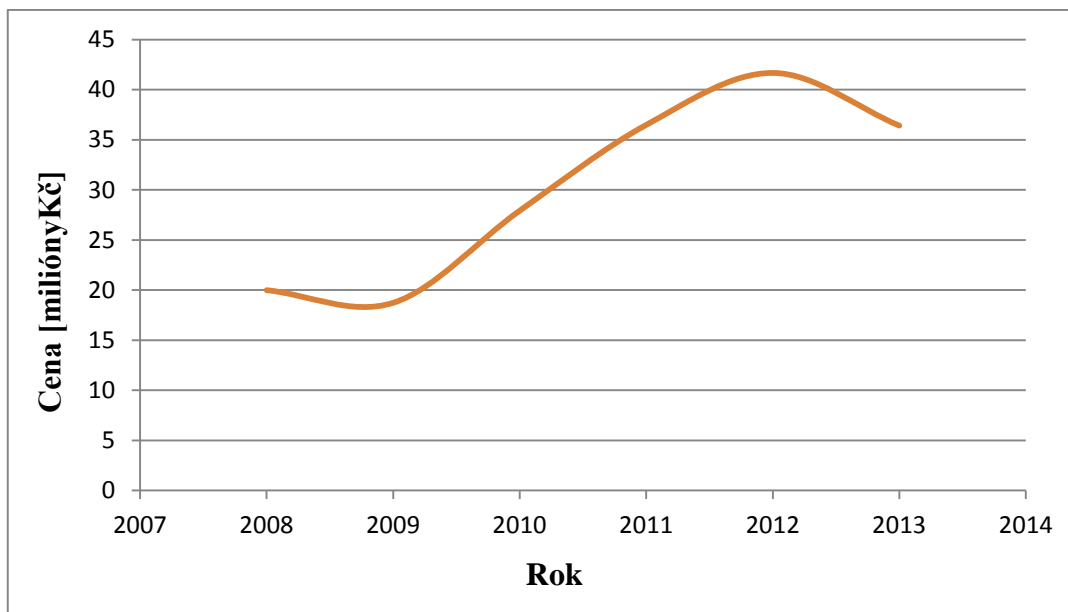
Zdroj: Poskytnuto vybranou dopravně logistickou společností

Graf 1: Vývoj ceny mýtného



Zdroj: Poskytnuto vybranou dopravně logistickou společností

Graf 2: Vývoj ceny pohonných hmot



Zdroj: Poskytnuto vybranou dopravně logistickou společností

V uvedených grafech jsou znázorněny vývoje cen mýtného a pohonných hmot, které v období 2008 až 2013 značně vrostly.

Cena pohonných hmot je závislá na spotřební dani, dani z přidané hodnoty a další důležitou položku tvoří cena ropy, která se skládá z její dopravy, zpracování v rafinerii

a marže firem (což znamená marže zpracovatelů a čerpacích stanic). Marží čerpacích stanic však není společnost zatížena, protože využívá vlastní čerpací stanici.

Mýto je jednou z nejvyšších položek provozních nákladů silniční dopravy. Cena mýtného je závislá na užívání dálnic, silnic, mostů či tunelů, které podléhají zpoplatnění. Jedná se tedy o částku zaplacenou za oprávnění využívat po určitou dobu pozemní komunikace či dopravní stavby, nebo se mýto stanovuje na základě skutečně ujeté vzdálenosti. Pro vozidla nad 3,5 tuny, což se týká nákladních vozidel, je také závislá na počtu náprav a na emisní třídě Euro. Proto může být vysoká cena mýtného způsobena také používáním vozidel, které splňují nižší emisní třídy. V Tabulce 2 jsou uvedeny sazby mýtného dle nařízení vlády č. 240/2014 Sb. ze dne 27. října 2014. V příštích letech lze očekávat další nárůst mýtného, do roku 2016 plánují evropské státy vybrat na mýtném za kamiony a osobní automobily téměř o jednu třetinu více než bylo za rok 2012. Výběr mýta by tak měl vzrůst z 25,1 miliardy € na 32,36 miliardy €. Za nárůstem by mělo převážně stát zavedení výběru ekologické daně (Ecotaxe) zpoplatňující provoz po státních silnicích ve Francii, výběru mýta za kamiony v Maďarsku a nový mýtný systém v Belgii, Velké Británii a Bělorusku.

Tabulka 2: Sazby mýtného

emisní třída	EURO 0-II			EURO III-IV			EURO V			tarif Euro6		
	2	3	4+	2	3	4+	2	3	4+	EURO VI, EEV		
počet náprav	2	3	4+	2	3	4+	2	3	4+	2	3	4+
dálnice a rychlostní silnice	3,34	5,70	8,24	2,82	4,81	6,97	1,83	3,13	4,52	1,67	2,85	4,12
-- pátek 15-20 h	4,24	8,10	11,76	3,58	6,87	9,94	2,33	4,46	6,46	2,12	4,05	5,88
silnice I. třídy	1,58	2,74	3,92	1,33	2,31	3,31	0,87	1,50	2,15	0,79	1,37	1,96
-- pátek 15-20 h	2,00	3,92	5,60	1,69	3,31	4,74	1,10	2,15	3,07	1,00	1,96	2,80
autobusy	1,38			1,15			1,04					

Zdroj: BUSINESSINFO: Oficiální portál pro podnikání a export. *Businessinfo* [online]. Praha, 1997 [cit. 2016-03-26]. Dostupné z: <http://www.businessinfo.cz/>

5.3.Správa vozového parku

Veškeré opravy techniky provádí společnost ve vlastním servisním zařízení, pokud se jedná o záruční opravy a speciální opravy motorů, je k dispozici dodavatelský servis společnosti MAN, popřípadě společnosti Jihotrans. Pořizování nákladních automobilů se provádí zejména na leasing, ve většině případů od společnosti SG Finance. Přípojná technika jako jsou návěsy a přívěsy jsou financovány z vlastních zdrojů. Pohonné hmoty jsou dodávány od společnosti KM-Prona do vlastní čerpací stanice. Pro monitoring vozidel je využíván satelitní systém Eutel TRACS. Mezi hlavní dodavatele firemní techniky patří: MAN Užitková vozidla Česká republika, Kogel CZ, Schwarzmuller, Hesti, KM-Prona, Fuchs-Oil, Barum Centrum Praha, D&COMM, ABS Import Benešov.

5.4.Složení vozového parku

Jak již výše uvádím, vybraná dopravně logistická společnost disponuje vlastním vozovým parkem, jehož provozní náklady jsou hlavním předmětem této práce.

Vozový park se výhradně skládá z vozidel automobilové značky MAN v několika hmotnostních kategoriích (Tabulka 3-7), ke kterým je třeba zařadit také přípojnou techniku, neboli přívěsy a návěsy. Rozdíl mezi návěsem a přívěsem je následující. Návěs je přípojně vozidlo, jehož část hmotnosti spočívá na tahači, v případě přívěsu nikoli.

Nákladní automobily jsou ve společnosti rozděleny do několika skupin:

- tahače s plachtovými návěsy,
- velkoobjemové soupravy,
- tahače s chladírenskými návěsy (skříňový návěs s chladicím zařízením určeným pro přepravu zboží s nárokem na udržení teploty),
- malé nákladní automobily,
- rezervní vozidla.

Tabulka 3: Tahače s plachtovými návěsy

TAHAČE S PLACHTOVÝMI NÁVĚSY				
Tahač	Emisní norma	Návěs	Počet palet	Nosnost [t]
8S3 4280	4	8S9 3666	34	24
9S7 2856	4	5S7 6036	34	24
1ST 9471	5	8S9 3257	34	24
1SP 7304	5	3S1 9118	34	24
1ST 9472	5	3S1 9150	34	24
1SX 8578	5	3S4 3136	34	24
2SA 2257	5	5S9 5003	34	24
2SA 2493	5	8S9 4203	34	24
2SA 2879	5	8S9 4198	34	24
2SB 9942	EEV	8S9 4089	34	24
2ST 2897	EEV	8S9 3218	34	24
2SV 9315	EEV	8S9 4509	34	24
2SV 9421	EEV	5S7 5738	34	24
3SB 4515	6	5S7 5738	34	24
3SH 8681	6	8S9 3584	34	24
3SH 8682	6	8S9 3256	34	24
3SH 8995	6	2SK 1150	34	24
3SH 8994	6	2SK 1149	34	24
2SK 2613	6	8S9 4316	34	24
3SK 2809	6	2SN 4465	34	24

Zdroj: Vlastní tvorba

Tabulka 4: Velkoobjemové soupravy

VELKOOBJEMOVÉ SOUPRAVY				
Tahač	Emisní norma	Přívěs	Počet palet	Nosnost [t]
1SD 9624	5	8S9 3524	38	24
1ST 9194	5	8S9 3870	38	24
2SA 2041	5	8S9 4141	38	24
2ST 2594	5	8S9 4461	38	24

Zdroj: Vlastní tvorba

Tabulka 5: Tahače s chladírenskými návěsy

TAHAČE S CHLADÍRENSKÝMI NÁVĚSY				
Tahač	Emisní norma	Návěs	Počet palet	Nosnost [t]
2ST 2823	5	8S9 4523	33	24
6S1 6817	5	BNA 0010	33	24
2SA 2256	5	3S4 3149	33	24
2SB 9541	EEV	8S9 3586	33	24
2SE 4793	5	5S7 5906	33	24
2SE 5020	5	8S9 3189	33	24

Zdroj: Vlastní tvorba

Tabulka 6: Malé nákladní automobily

MALÉ NÁKLADNÍ AUTOMOBILY			
Automobil	Emisní norma	Počet palet	Nosnost [t]
BNB 0678	2	16 pal.	5,5
3S4 2831	3	18 pal.	5,8
6S9 4687	4	19 pal.	6,6
3SH 9084	6	19 pal.	6,6

Zdroj: Vlastní tvorba

Tabulka 7: Rezervní vozidla

REZERVNÍ VOZIDLA				
Tahač	Emisní norma	Návěs	Počet palet	Nosnost [t]
4S1 9920	3	1S0 1448	34	24
4S0 2468	3	1S2 5504	34	24
4S9 8925	3	3S1 8936	34	24

Zdroj: Vlastní tvorba

5.5. Analýza provozních nákladů dopravní techniky

V této kapitole provádím analýzu provozních nákladů dopravní techniky dopravně logistické společnosti. Pro detailní rozbor příslušnou dopravní techniku rozdělují do několika skupin podle předchozích tabulek v kapitole Složení vozového parku a dále rozlišuji náklady tažných a přípojných vozidel.

Sledovanými položkami provozních nákladů jsou:

- spotřeba pohonných hmot,
- mýto,
- poplatky,
- diety,
- mzdy,
- nájem,
- odpisy,
- leasing,
- pojistné,
- daně,
- povinné ručení,
- pneumatiky,
- opravy,
- topení,
- náplně,
- režijní jízdy.

Některé tyto položky je třeba blíže specifikovat. Poplatky zahrnují účty za trajekty, parkoviště, myčky, tunely apod. Do položky pojistného patří havarijní pojištění, pojištění nákladu (CMR) a právní pojištění v zahraničí (DAS). Položka nájem souvisí s pořízením vozidla na operativní leasing, obsahuje měsíční částky ze servisních smluv vozidel (servisní poplatky). Náplněmi se rozumí kapalné aditivum AD blue využívaného technologií selektivní katalytické redukce, která se užívá při úpravě výfukových plynů vznětových motorů na úroveň emisních limitů Euro 4. Režijní jízdy jsou jízdy, kdy není vozidlo využíváno pro výdělečné účely, patří sem například doprava vozidla do servisu, myčky apod. Ostatní položky není třeba dle mého názoru vysvětlovat.

5.5.1. Analýza provozních nákladů tahačů s plachtovými návěsy

Tato souprava se skládá z tahače a plachtového návěsu, společnost těchto souprav provozuje 18. U těchto souprav se používají tahače od značky MAN typu TGX 18.440 a návěsy od firmy KRONE, SAMRO, KOGEL, SCHWARZMULLER a SCHMITZ. Všechny soupravy mají nosnost 24 tun a kapacitu 34 euro palet, hodí se tedy pro přepravu veškerého zboží přepravovaného na paletách. To však nevylučuje přepravu jinak uspořádaného nákladu. Podotýkám, že v případě přepravování nákladu na paletách lze lépe využít prostor návěsu.

TAHAČE PLACHTOVÝCH NÁVĚSŮ

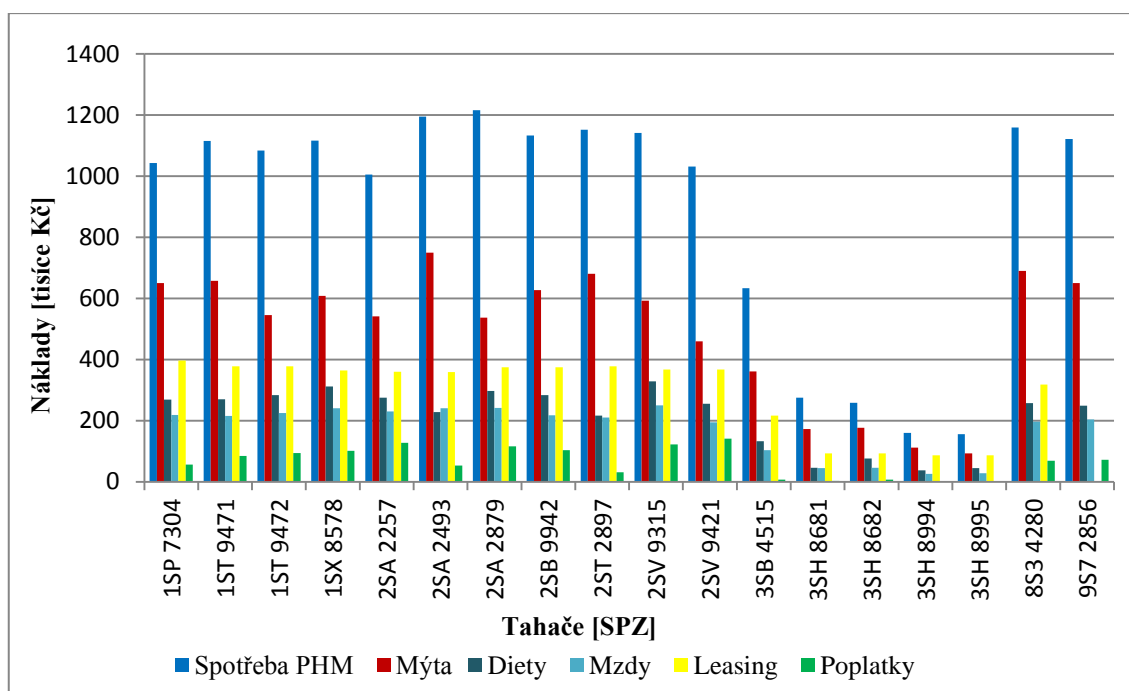
Mezi nejvyšší položky provozních nákladů, a to nejen u této skupiny vozidel, patří spotřeba pohonných hmot a mýtné, což je patrné i z Grafu 3. Dále následují náklady na mzdy a diety řidičů, leasing a poplatky (Tabulka 8).

Tabulka 8: Provozní náklady – tahače plachtových návěsů

Tahač [SPZ]	Spotřeba PHM [Kč]	Mýta [Kč]	Diety [Kč]	Mzdy [Kč]	Leasing [Kč]	Poplatky [Kč]	
1SP 7304	1042933	650058	268637	218041	396348	56319	
1ST 9471	1115029	657580	269498	215933	377612	84111	
1ST 9472	1084068	545536	283959	224690	377612	94373	
1SX 8578	1116253	608845	311841	240374	364206	101553	
2SA 2257	1005421	541185	275164	229625	360103	127199	
2SA 2493	1195203	750070	228514	240463	358956	53226	
2SA 2879	1216468	536910	296627	241524	374490	116132	
2SB 9942	1133454	627281	283064	217256	374418	103673	
2ST 2897	1152392	680134	216747	210688	378075	30693	
2SV 9315	1141414	592762	328157	250404	367371	122588	
2SV 9421	1032061	459393	254727	194095	367371	140604	
3SB 4515	633258	360899	132467	103680	216300	6445	
3SH 8681	275497	172636	45849	44705	92887	2547	
3SH 8682	258461	176826	75693	45498	92887	6837	
3SH 8994	159646	111965	37745	25307	86398	622	
3SH 8995	155837	92963	44528	27494	86398	1862	
8S3 4280	1159076	690153	257528	196407	318062	69027	
9S7 2856	1122136	650402	248752	203931	0	71828	
CELKEM	15998607	8905598	3859497	3130115	4989494	1189639	38 072 950,-

Zdroj: Vlastní tvorba

Graf 3: Provozní náklady – tahače plachtových návěsů



Zdroj: Vlastní tvorba

V Grafu 3 je patrné, že se provozní náklady u většiny vozidel pohybují na podobných úrovních, což je zejména závislé na množství ujetých kilometrů. Pokles provozních nákladů u vozidel 3SB 4515 až 3SH 8995 je způsoben nižším počtem ujetých kilometrů. Některá tyto vozidla nebyla využita tolik oproti ostatním, ale některá měla obdobný celkový počet jízd, a to znamená, že se u nich jednalo o přepravu na kratší vzdálenosti nebo pouze o vnitrostátní přepravu. Také je třeba zmínit, že vozidla 3SB 4515 až 3SH 8995 splňují nejvyšší emisní třídu Euro 6, což zmírňuje výši mýtného. Ostatní vozidla splňují emisní třídu Euro 5 (7 vozidel), Euro 4 (2 vozidla) a emisní třídu EEV (4 vozidla). Emisní třídě EEV podléhají vozidla, která jsou tzv. přátelská k životnímu prostředí (Enhanced Environmental friendly Vehicles) a produkují o 50 % méně sazí, než jsou hodnoty emisní normy Euro 5.

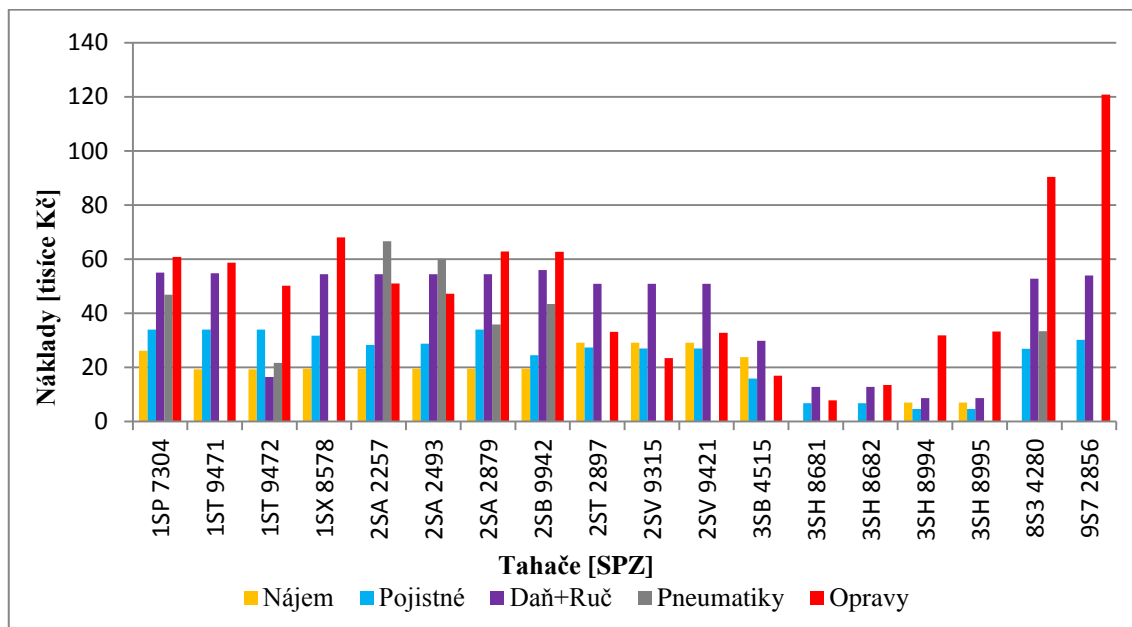
Dalšími položkami provozních nákladů, které jsou řádově nižší, jsou náklady vynaložené na pojistné, daň a povinné ručení, pneumatiky, nájem a opravy (Tabulka 9).

Tabulka 9: Ostatní provozní náklady – tahače plachtových návěsů

Tahač [SPZ]	Nájem [Kč]	Pojistné [Kč]	Daň+Ruč [Kč]	Pneumatiky [Kč]	Opravy [Kč]	
1SP 7304	26184	33981	55055	46865	60872	
1ST 9471	19318	33981	54748	0	58641	
1ST 9472	19318	33981	16442	21621	50228	
1SX 8578	19492	31755	54442	0	68007	
2SA 2257	19492	28264	54442	66638	51060	
2SA 2493	19492	28749	54442	60152	47244	
2SA 2879	19492	34024	54442	35814	62843	
2SB 9942	19492	24517	56004	43409	62771	
2ST 2897	29093	27289	50936	0	33112	
2SV 9315	29093	27030	50936	0	23499	
2SV 9421	29093	27030	50936	0	32806	
3SB 4515	23809	15816	29801	0	16907	
3SH 8681	0	6815	12842	0	7768	
3SH 8682	0	6815	12842	0	13484	
3SH 8994	7021	4572	8614	0	31832	
3SH 8995	7021	4572	8614	0	33281	
8S3 4280	0	26919	52775	33355	90424	
9S7 2856	0	30192	53924	0	120838	
CELKEM	287410	426302	732237	307854	865617	2 619 420,-

Zdroj: Vlastní tvorba

Graf 4: Ostatní provozní náklady – tahače s plachtovými návěsy



Zdroj: Vlastní tvorba

V Grafu 4 jsou znázorněny ostatní provozní náklady tahačů, jako nejvyšší položky zde vystupují opravy, zejména u vozidel 8S3 4280 a 9S7 2856, kde se jedná o starší vozidla

splňující emisní normu Euro 4. Možným důvodem vysokých nákladů na opravy může být právě jejich stáří, kde vlivem opotřebení vznikají poruchy. Naproti tomu tahače 1SP 7304 až 2SV 9421, které spadají do emisních norem Euro 5 a EEV, jsou vozidla novější a při podobném výkonu za stejné období jako vozidla normy Euro 4 mají náklady na opravy výrazně nižší. Opravy jsou dle mého názoru nejdůležitějším ukazatelem vypovídající o technickém stavu vozidla, na jehož základě se dá uvažovat o obměně vozového parku.

Ostatní náklady mají obdobný trend jako u předchozího Grafu 3, kde se projevuje množství ujetých kilometrů. To znamená, že vozidla s méně ujetými kilometry mají nižší provozní náklady. Výše nákladů spojených s opravami a pneumatikami nemusí být závislá jen na množství ujetých kilometrů. Záleží také na tom, zda se vozidlo podrobí pravidelným servisním prohlídkám a na samotném zacházení s vozidlem, tedy na schopnostech řidiče a na případných škodných událostech. Také kvalita dopravních cest zde hraje svou roli. U pneumatik může dále docházet k poškození vlivem špatně nastavené sbíhavosti kol, nesprávným tlakem uvnitř pneumatik, popřípadě nevyvážením kol, což souvisí s preventivní údržbou.

Evidovány jsou ještě také náklady na topení, náplně, režijní jízdy a nespécifikované náklady, zde se jedná pouze o maximálně několikatisícové položky, které jsou v porovnání s předchozími náklady výrazně nižší, a proto je uvádím v Tabulce 10 jako celkovou sumu za všechna vozidla.

Tabulka 10: Nejnižší položky

Položky	Topení [Kč]	Náplně [Kč]	Rejízdy [Kč]	Nesp. n. [Kč]	
Celkem [Kč]	73 170	2 360	25 661	26 916	128 107,-

Zdroj: Vlastní tvorba

PLACHTOVÉ NÁVĚSY

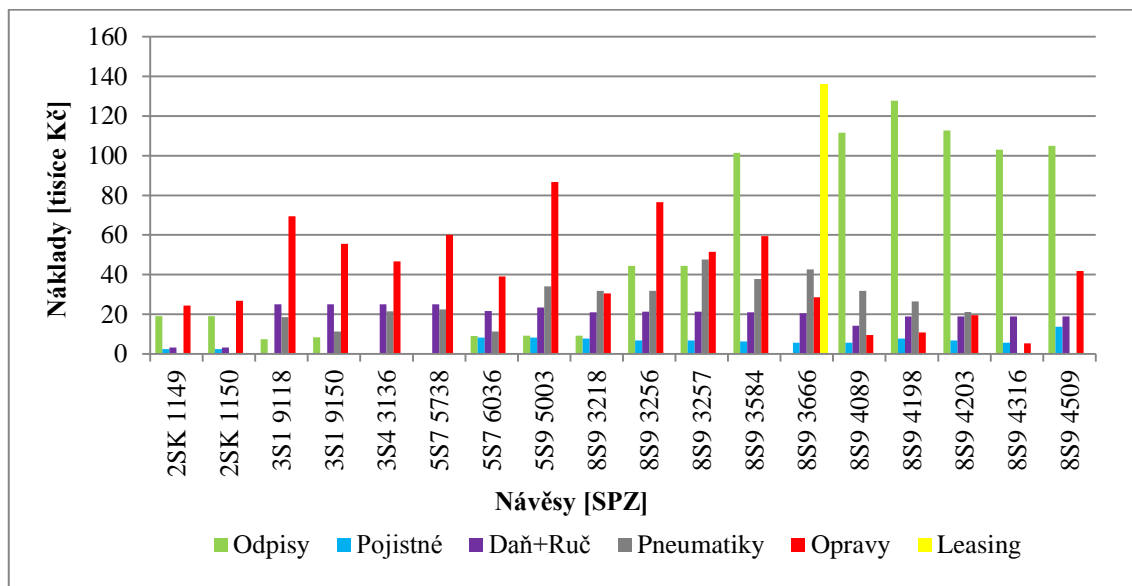
Od provozních nákladů návěsů odpadá oproti tahačům většina položek. Hlavními nákladovými položkami návěsů jsou odpisy, pojistné, daň a povinné ručení, pneumatiky a opravy (Tabulka 11). Budou-li provozní náklady návěsů co nejnižší, zvýší se tím ziskovost celé soupravy.

Tabulka 11: Provozní náklady plachtových návěsů

Návěsy [SPZ]	Odpisy [Kč]	Pojistné [Kč]	Daň+Ruč [Kč]	Pneumatiky [Kč]	Opravy [Kč]	Leasing [Kč]	
2SK 1149	18978	2301	3215	0	24287	0	
2SK 1150	18978	2301	3215	0	26790	0	
3S1 9118	7413	0	24965	18512	69495	0	
3S1 9150	8382	0	24965	11218	55523	0	
3S4 3136	0	0	24965	21501	46650	0	
5S7 5738	0	0	24965	22436	60061	0	
5S7 6036	9061	8146	21656	11218	39047	0	
5S9 5003	9200	8146	23310	34122	86641	0	
8S9 3218	9157	7758	20993	31727	30459	0	
8S9 3256	44448	6749	21325	31785	76534	0	
8S9 3257	44448	6749	21325	47678	51452	0	
8S9 3584	101384	6303	20993	37783	59411	0	
8S9 3666	0	5576	20464	42640	28546	135892	
8S9 4089	111555	5577	14162	31785	9554	0	
8S9 4198	127813	7661	18875	26430	10724	0	
8S9 4203	112800	6691	18875	21196	19548	0	
8S9 4316	103054	5585	18875	0	5266	0	
8S9 4509	104956	13623	18875	0	41831	0	
CELKEM	831627	93166	346018	390031	741819	135892	2 538 553,-

Zdroj: Vlastní tvorba

Graf 5: Provozní náklady plachtových návěsů



Zdroj: Vlastní tvorba

Nejvyššími položkami znázorněnými v Grafu 5 jsou odpisy, opravy a následně pneumatiky. Odpisy vyjadřují opotřebení dlouhodobého majetku, v případě zrychleného odepisování odpisy v průběhu let klesají. V grafu je vidět, že návěsy s nízkými odpisy

mají vyšší náklady na opravy, tudíž se jedná o starší návěsy, kde pravděpodobně vlivem stáří náklady na opravy stoupají. A naopak návěsy s vysokými odpisy mají náklady na opravy minimální, jedná se o návěsy nové. Příkladem jsou v Grafu 5 návěsy 5S9 5003 a 8S9 4316, kde je při porovnání rozdíl 81 375 Kč za provedené opravy.

Celkové roční provozní náklady tahačů s plachtovými návěsy:

Tahače	40 820 477 Kč
Plachtové návěsy	2 538 553 Kč
Celkem	43 359 030 Kč

5.5.2. Analýza provozních nákladů velkoobjemových souprav

Velkoobjemová souprava se skládá z tahače a přívěsu. U skupiny velkoobjemových souprav využívá společnost tahače MAN typu TGX 26.440 a TGX 24.440. Přívěsy jsou od firmy SVAN a SCHMITZ s nosností 24 tun a kapacitou 38 euro palet. Využití je stejné jako u předchozí skupiny s tím, že je k dispozici větší objem soupravy.

TAHAČE PŘÍVĚSŮ

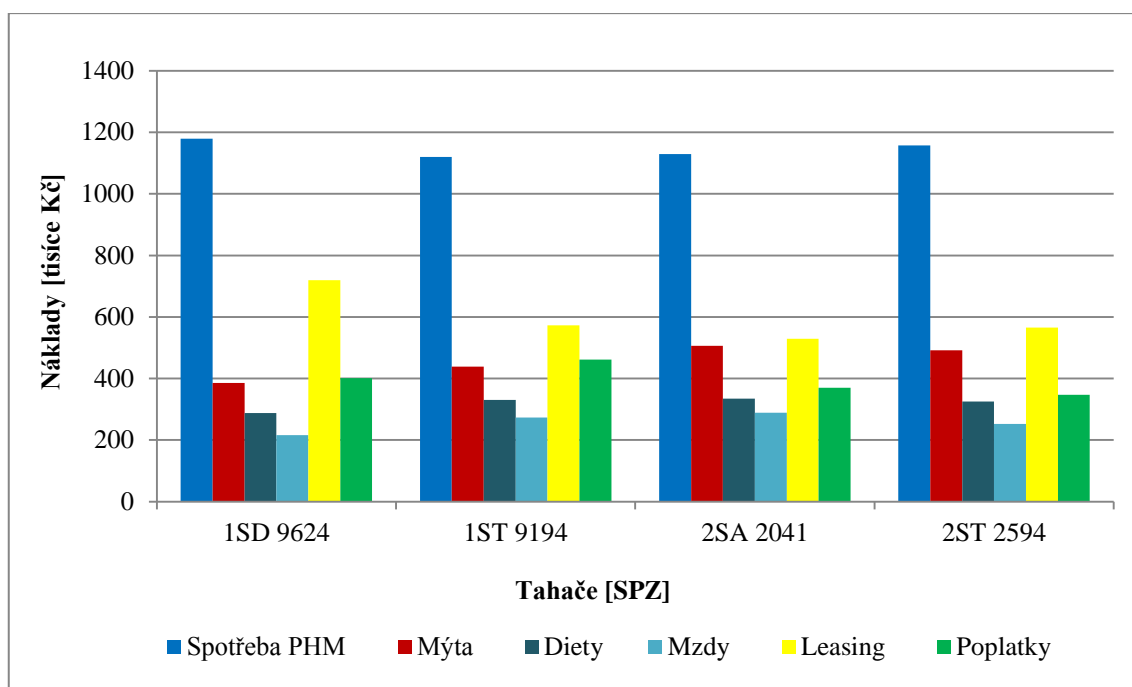
Položky provozních nákladů tahačů přívěsů v Tabulce 12 a Grafu 6 se pohybují na podobných úrovních. Vozidla byla během roku poměrně podobně vytěžována, tomu odpovídá zejména spotřeba pohonných hmot. Výše mýtného je ovlivněna emisní třídou, do které příslušný tahač spadá, všechny tahače velkoobjemových souprav spadají do emisní třídy Euro 5.

Tabulka 12: Provozní náklady – tahače velkoobjemových souprav

Tahače [SPZ]	Spotřeba PHM [Kč]	Mýta [Kč]	Diety [Kč]	Mzdy [Kč]	Leasing [Kč]	Poplatky [Kč]	
1SD 9624	1179218	385718	287885	216114	719674	401177	
1ST 9194	1119739	438578	330880	272748	572620	461388	
2SA 2041	1129279	506225	334794	289326	529106	369689	
2ST 2594	1157105	491943	325154	252812	565924	347269	
CELKEM	4585341	1822464	1278713	1031000	2387324	1579523	12 684 365,-

Zdroj: Vlastní tvorba

Graf 6: Provozní náklady – tahače velkoobjemových souprav



Zdroj: Vlastní tvorba

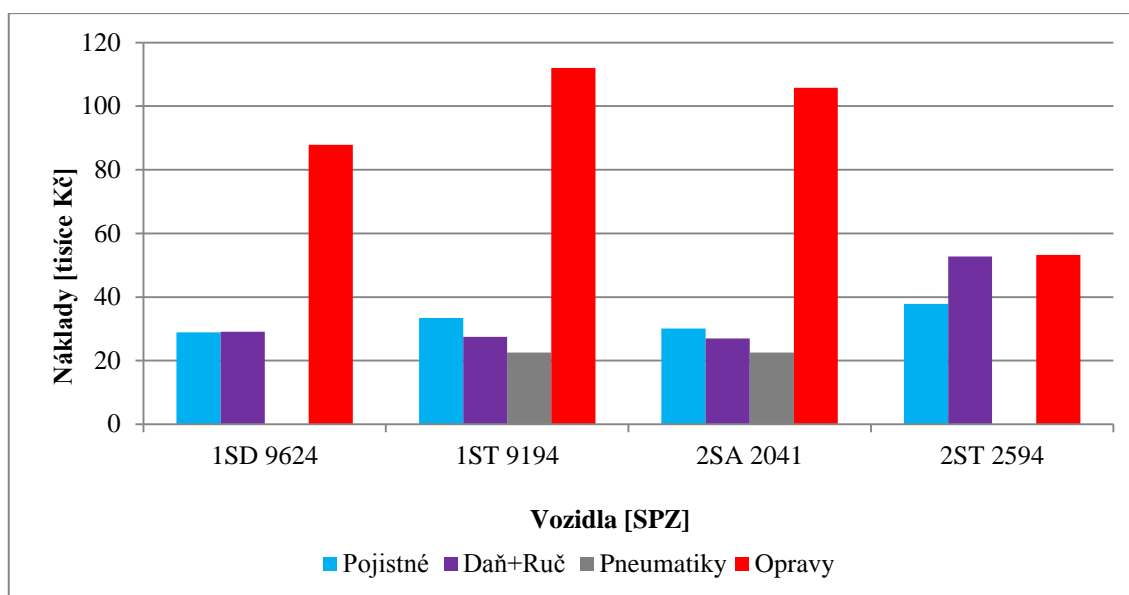
Co se týče ostatních provozních nákladů, které uvádím v Tabulce 13, se položky pojistného, daní a povinného ručení od sebe příliš neliší. Ovšem náklady na pneumatiky a opravy jsou již rozdílné. Výměna pneumatik byla provedena u dvou vozidel z důvodu opotřebení a již nevyhovující hloubky dezénu. Zimní pneumatika musí mít podle zákona číslo 361/2000 Sb. v České republice hloubku dezénu hlavních dezénových drážek nebo zářezů u vozidel nad 3500 Kg nejméně 6 mm. Jelikož je firma orientována i na ostatní evropské státy, je nutné brát ohled na předpisy odpovídající tranzitní či cílové země, které se od tuzemských předpisů mohou lišit. O nejvyšší opravy v této skupině se zasloužila vozidla 1ST 9194 a 2SA 2041, u kterých se náklady na opravy přenesly přes 100 000 Kč. V tomto případě není výše oprav ovlivněna stářím, ale je u obou vozidel zapříčiněna škodnou událostí.

Tabulka 13: Ostatní provozní náklady – tahače velkoobjemových souprav

Tahače [SPZ]	Pojistné [Kč]	Daň+Ruč [Kč]	Pneumatiky [Kč]	Opravy [Kč]	
1SD 9624	28865	29046	0	87902	
1ST 9194	33404	27458	22527	112014	
2SA 2041	30106	26928	22527	105749	
2ST 2594	37803	52752	0	53212	
CELKEM	130178	136184	45054	358877	670 293,-

Zdroj: Vlastní tvorba

Graf 7: Ostatní provozní náklady – tahače velkoobjemových souprav



Zdroj: Vlastní tvorba

V poslední řadě zde vystupují nejmenší položky provozních nákladů, kterými jsou náklady na topení, náplně, režijní jízdy a nespécifikované náklady (Tabulka 14). Co je obsahem těchto položek specifikují již v předešlé kapitole.

Tabulka 14: Nejnížší položky

Položky	Topení [Kč]	Náplně [Kč]	Rejízdy [Kč]	Nesp. n. [Kč]	
Celkem [Kč]	20 386	371	10 710	7 255	38 722,-

Zdroj: Vlastní tvorba

PŘÍVĚSY

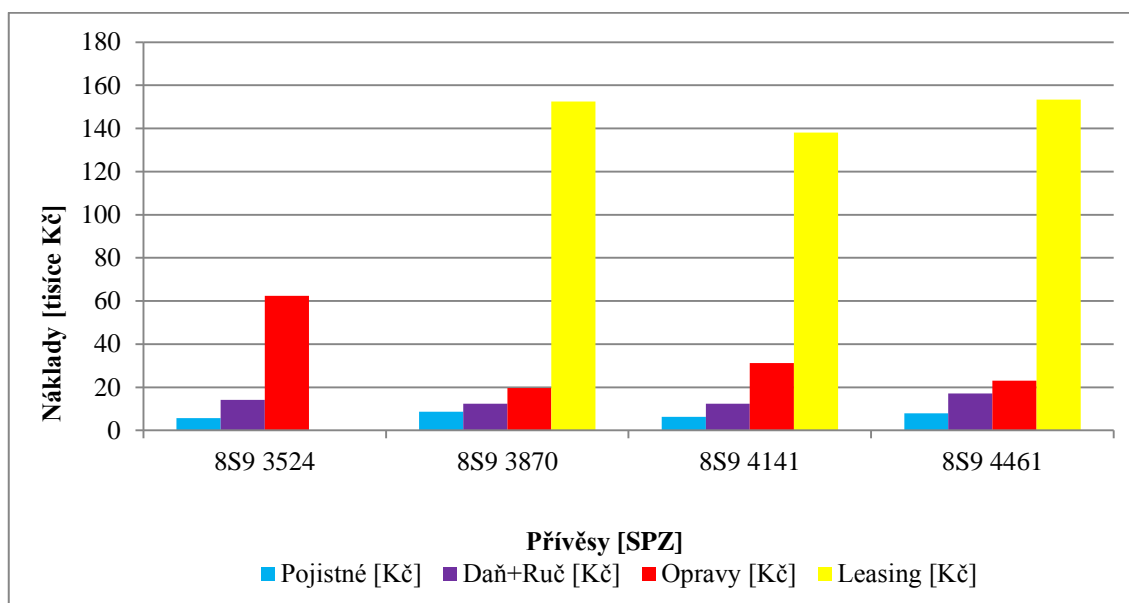
Z Grafu 8 je na první pohled patrné, že nejvyšší položkou jsou náklady na leasing. Jedná se tedy a poměrně nedávno pořízené přívěsy a jejich náklady na opravy nejsou příliš vysoké. U přívěsu 8S9 3524 se žádné leasingové položky neobjevují, tudíž se patrně jedná o přívěs starší než ostatní zde zmíněné, to může mít za následek jeho zvýšené náklady na opravy. Neřadí se zde náklady na odpisy a taktéž nebyla potřeba výměna pneumatik.

Tabulka 15: Provozní náklady přívěsů

Přívěsy	Pojistné [Kč]	Daň+Ruč [Kč]	Opravy [Kč]	Leasing [Kč]	
8S9 3524	5673	14185	62384	0	
8S9 3870	8692	12347	19680	152469	
8S9 4141	6303	12347	31282	138062	
8S9 4461	7881	17060	22986	153348	
CELKEM	28549	55939	136332	443879	664 699,-

Zdroj: Vlastní tvorba

Graf 8: Provozní náklady přívěsů



Zdroj: Vlastní tvorba

Celkové roční provozní náklady velkoobjemových souprav:

Tahače 13 393 380 Kč

Přívěsy 664 699 Kč

Celkem 14 058 079 Kč

5.5.3. Analýza provozních nákladů tahačů s chladírenskými návěšy

Celkem se v této skupině jedná o 6 souprav, které jsou tvořeny tahačem MAN typu TGX 18.440, 18.480 a TGA 18.440 se skříňovým návěšem s chladicím zařízením určeným pro přepravu zboží s nárokem na udržení teploty. Chladírenské návěšy jsou od firmy LAMBERET, SCHMITZ a KRONE. Všechny soupravy mají nosnost 24 tun a kapacitu 33 euro palet.

TAHAČE CHLADÍRENSKÝCH NÁVĚSŮ

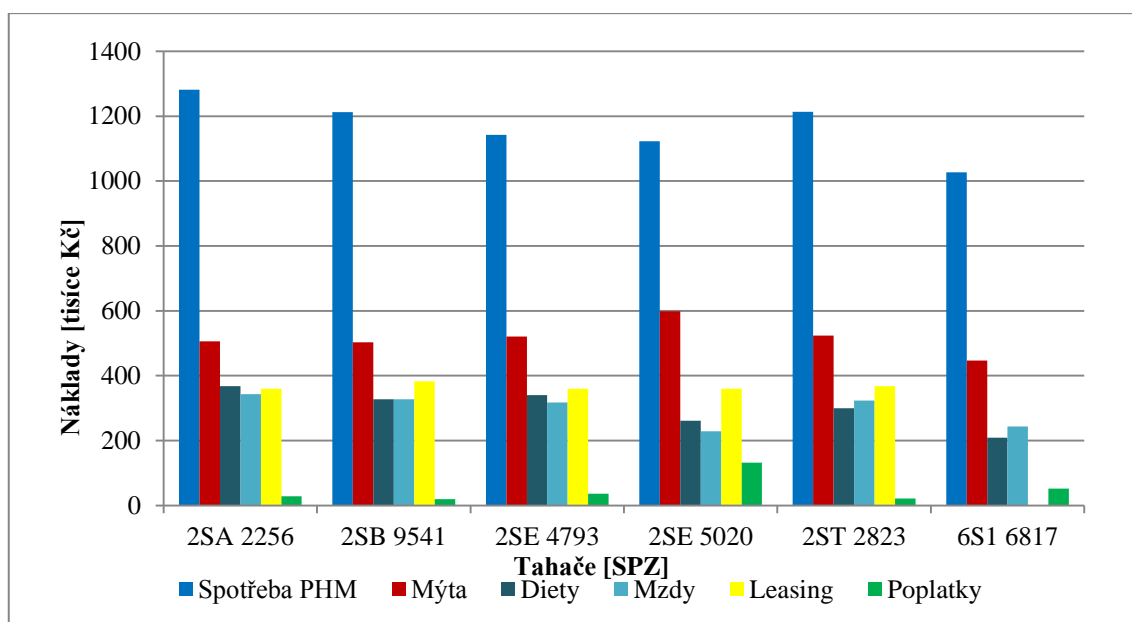
Většina tahačů v této skupině spadá do emisní normy Euro 5, až na tahač 2SB 9541, který podléhá emisní normě EEV. Nejvyššími položkami v tabulce 16 jsou opět náklady vynaložené na spotřebu PHM, které jsou opět úměrné množství ujetých kilometrů. Od toho se odvíjejí i položky nákladů na mýtné, diety a mzdy, které stoupají s vyšším počtem ujetých kilometrů. V položce poplatky značně ostatní vozidla převyšuje tahač 2SE 5020 se sumou 131 488 Kč, do položek poplatků se řadí účty za trajekty, parkoviště, myčky, tunely a podobně. U tohoto vozidla bylo tedy těchto služeb využito více. Například se může jednat o využití tunelu, či trajektu na delší vzdálenost za účelem zkrácení celé trasy, které se v konečném důsledku projeví jako úspora PHM. Protože se může jednat o přepravu zkazitelných potravin a jiných produktů, je také důležité zboží doručit v co nejkratším čase.

Tabulka 16: Provozní náklady – tahače chladírenských návěsů

Vozidla [SPZ]	Spotřeba PHM [Kč]	Mýta [Kč]	Diety [Kč]	Mzdy [Kč]	Leasing [Kč]	Poplatky [Kč]	
2SA 2256	1281816	506231	368164	343225	360103	28321	
2SB 9541	1212480	502953	327398	327267	382898	19640	
2SE 4793	1142229	520524	340475	317558	360103	35801	
2SE 5020	1122875	598252	260976	228379	360103	131488	
2ST 2823	1214074	523525	299218	323519	367767	21771	
6S1 6817	1027538	447160	209276	243337	0	52295	
CELKEM	7001012	3098645	1805507	1783285	1830974	289316	15 808 739,-

Zdroj: Vlastní tvorba

Graf 9: Provozní náklady – tahače chladírenských návěsů



Zdroj: Vlastní tvorba

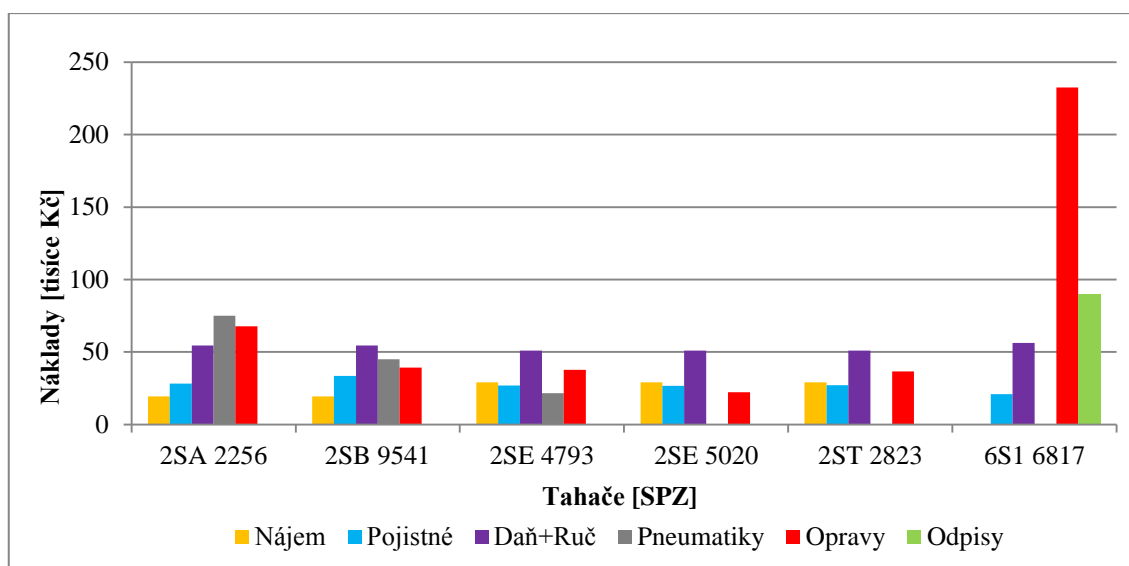
V přehledu ostatních provozních nákladů (Tabulka 17) upozorňuji zejména na vozidlo 6S1 6817, které má nejvyšší náklady na opravy z celého vozového parku společnosti. Důvodem těchto vysokých oprav byla škodná událost (dopravní nehoda).

Tabulka 17: Ostatní provozní náklady – tahače chladírenských návěsů

Vozidla [SPZ]	Nájem [Kč]	Pojistné [Kč]	Daň+Ruč [Kč]	Pneumatiky [Kč]	Opravy [Kč]	Odpisy [Kč]	
2SA 2256	19492	28264	54442	75084	67757	0	
2SB 9541	19492	33501	54442	45017	39316	0	
2SE 4793	29093	26945	50936	21621	37800	0	
2SE 5020	29093	26705	50936	0	22236	0	
2ST 2823	29093	27030	50936	0	36536	0	
6S1 6817	0	21049	56223	0	232580	89956	
CELKEM	126263	163494	317915	141722	436225	89956	1 275 575,-

Zdroj: Vlastní tvorba

Graf 10: Ostatní provozní náklady – tahače chladírenských návěsů



Zdroj: Vlastní tvorba

Tabulka 18: Nejnižší položky

Položky	Topení [Kč]	Náplně [Kč]	Rejízdy [Kč]	Nesp. n. [Kč]	
Celkem [Kč]	38 114	923	38 043	10 212	87 292,-

Zdroj: Vlastní tvorba

CHLADÍRENSKÉ NÁVĚSY

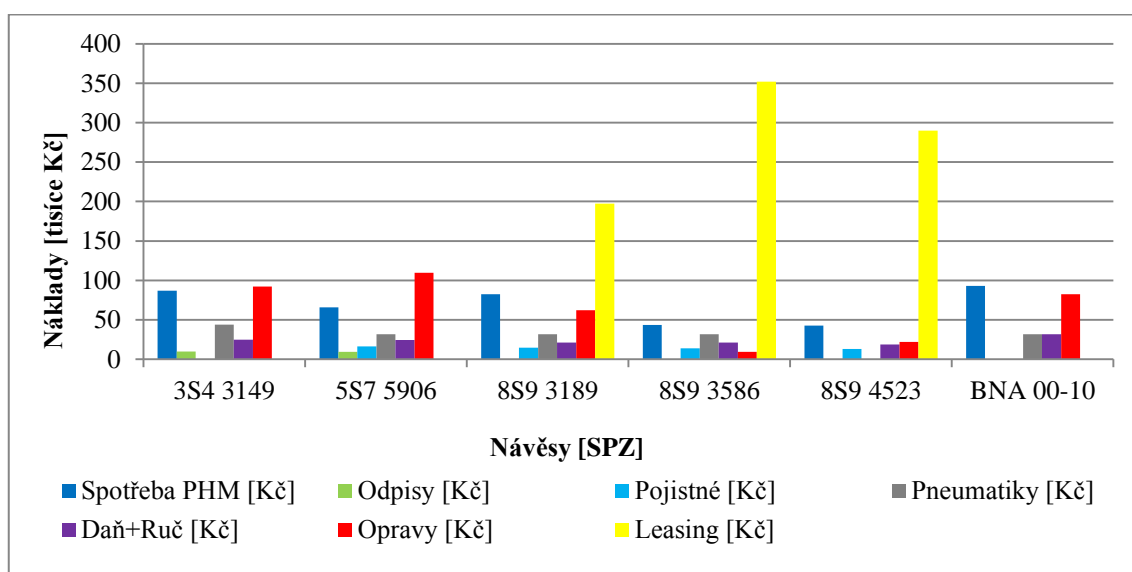
U těchto přípojných vozidel se objevuje jeden zásadní rozdíl oproti ostatním skupinám, a to náklady na spotřebu PHM. Protože se jedná o chladírenské návěsy, jsou vybaveny chladicími agregáty, jejichž pohon se podílí na spotřebě paliva. Výše nákladů na spotřebu PHM je závislá na požadované teplotě uvnitř návěsu a na vzdálenosti, na kterou se náklad dopravuje. Objevují se zde i poměrně vyšší náklady za opravy oproti návěsům z ostatních skupin. Důvodem je větší technická složitost těchto návěsů a vyšší cena jejich součástí, která plyne ze schopnosti chladit a udržet požadovanou teplotu uvnitř návěsu. Nejvyšší náklady na opravy měl návěs 5S7 5906 značky LAMBERET.

Tabulka 19: Provozní náklady chladírenských návěsů

Návěs [SPZ]	Spotřeba PHM [Kč]	Odpisy [Kč]	Pojistné [Kč]	Pneumatiky [Kč]	Daň+Ruč [Kč]	Opravy [Kč]	Leasing [Kč]	
3S4 3149	87009	9839	0	44032	24965	92395	0	
5S7 5906	65927	9356	16122	31785	24303	109718	0	
8S9 3189	82525	0	14740	31785	20993	62110	197278	
8S9 3586	43547	0	13867	31785	20993	9474	352131	
8S9 4523	42570	0	12934	0	18875	21908	290062	
BNA 00-10	93162	0	0	31785	31583	82396	0	
CELKEM	414740	19195	57663	171172	141712	378001	839471	2 021 954,-

Zdroj: Vlastní tvorba

Graf 11: Provozní náklady – chladírenské návěsy



Zdroj: Vlastní tvorba

Celkové roční provozní náklady tahačů s chladírenskými návěsy:

Tahače 17 171 606 Kč

Návěsy 2 021 954 Kč

Celkem 19 193 560 Kč

5.5.4. Analýza provozních nákladů malých automobilů

V této skupině nazvané “Malé nákladní automobily“ se jedná ve srovnání s ostatními skupinami o samostatná nákladní vozidla, která nemají přípojná vozidla, a jejich nosnost a kapacita je podstatně nižší. Patří sem nákladní automobily: DAF, MAN TGL 12.240, MAN 10.163 LC, MAN 12.225 LC.

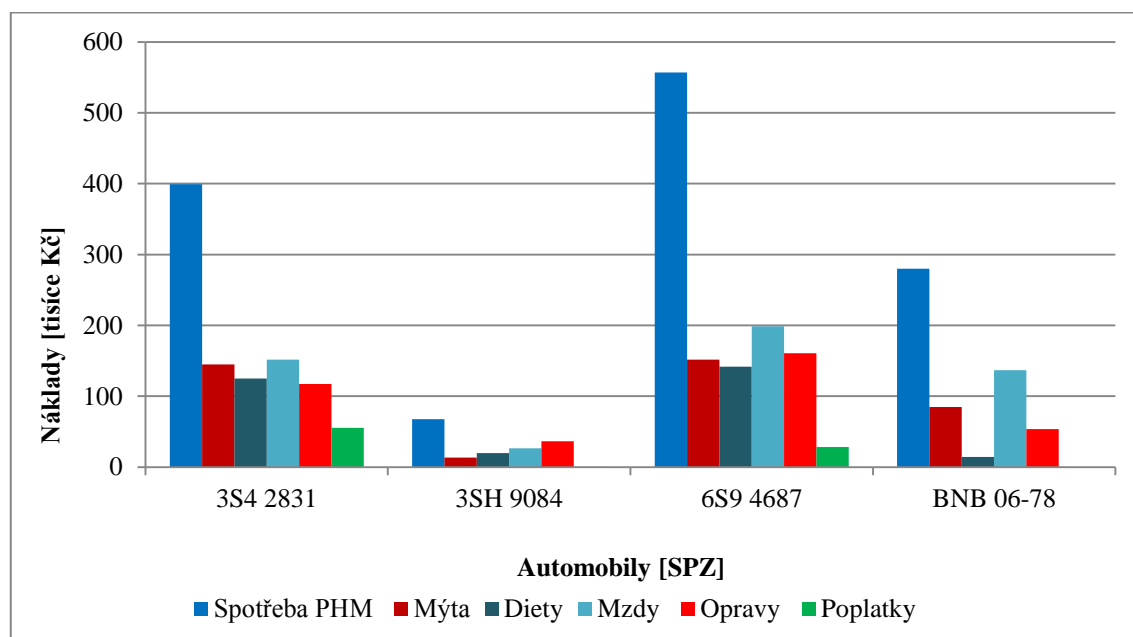
Využití těchto vozidel pro dálkovou dopravu není příliš vhodné. Z tohoto důvodu mají tyto vozidla nižší provozní náklady zejména na spotřebu PHM a na mýtné než ostatní skupiny vozidel ve společnosti. V Tabulce 20 spatřuji největší problém v nákladech na opravy u vozidel 3S4 2831 a 6S9 4687. Jedná se o vozidla MAN 12.225 LC a TGL 12.240, která jsou staršího data výroby (viz Příloha 1). Udržení těchto nákladních vozidel v provozuschopném stavu se projevilo zvýšením nákladů na opravy více, než se muselo vynaložit na vozidla novější.

Tabulka 20: Provozní náklady – malé nákladní automobily

Vozidla [SPZ]	Spotřeba PHM [Kč]	Mýta [Kč]	Diety [Kč]	Mzdy [Kč]	Opravy [Kč]	Poplatky [Kč]	
3S4 2831	399382	144725	124834	151591	117397	55665	
3SH 9084	67529	13305	19670	26541	36396	151	
6S9 4687	556771	151823	141889	198511	160813	28346	
BNB 06-78	279962	84976	14316	136713	53490	0	
CELKEM	1303644	394829	300709	513356	368096	84162	2 964 796,-

Zdroj: Vlastní tvorba

Graf 12: Provozní náklady – malé nákladní automobily



Zdroj: Vlastní tvorba

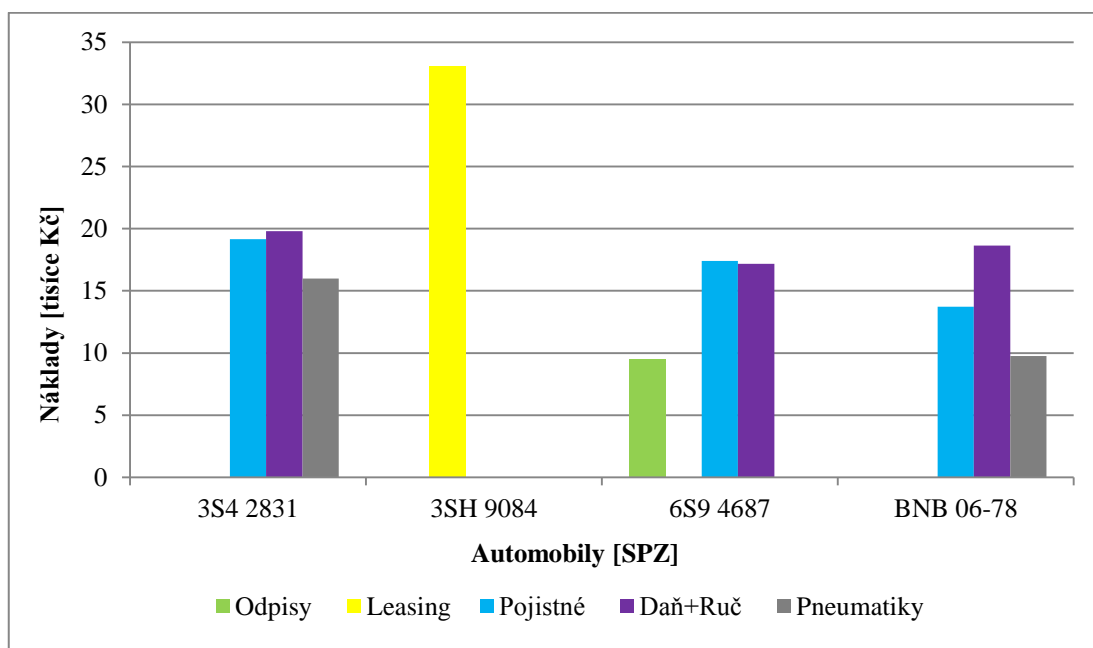
Z pohledu ostatních provozních nákladů je jimi tato skupina zatížena nejméně. Vozidlo 3SH 9084 je zde zatíženo pouze položkou leasing, protože pojištění, daň a povinné ručení nebyly ještě v době sběru dat o provozních nákladech uhrazeny.

Tabulka 21: Ostatní provozní náklady – malé nákladní automobily

Vozidla [SPZ]	Odpisy [Kč]	Leasing [Kč]	Pojistné [Kč]	Daň+Ruč [Kč]	Pneumatiky [Kč]	
3S4 2831	0	0	19 167	19 795	16 002	
3SH 9084	0	33 048	0	0	0	
6S9 4687	9 517	0	17 398	17 176	0	
BNB 06-78	0	0	13 736	18 631	9 757	
CELKEM	9 517	33 048	50 301	55 602	25 759	174 227,-

Zdroj: Vlastní tvorba

Graf 13: Ostatní provozní náklady – malé nákladní automobily



Zdroj: Vlastní tvorba

Tabulka 22: Nejnižší položky

Položky	Topení [Kč]	Náplně [Kč]	Rejízdy [Kč]	Nesp. n. [Kč]	
Celkem [Kč]	3 215	0	9 594	5 253	18 062,-

Zdroj: Vlastní tvorba

Celkové roční provozní náklady malých nákladních automobilů:

Celkem 3 157 085 Kč

5.5.5. Analýza provozních nákladů rezervních vozidel

V této skupině jsou nejstarší vozidla vozového parku (viz Příloha 1), která jsou využívána dle aktuální potřeby. Jsou tedy využita například při realizování velkého

množství zakázek přesahující kapacitu vozového parku, nebo při náhlých nepředvídatelných událostech jako jsou poruchy a podobně. Provozní náklady těchto vozidel jsou potom částečně závislé právě na jejich využití.

REZERVNÍ TAHAČE

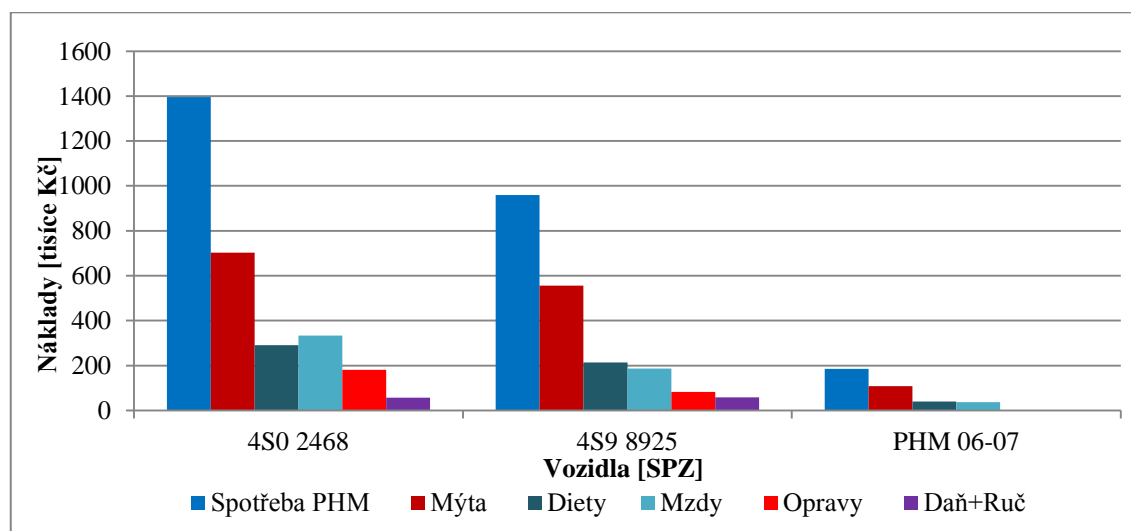
Z uvedených hodnot vyvozuji, že ačkoliv se jedná o vozidla rezervní, tak výkony tahačů 4S0 2468 a 4S9 8925 tomu příliš neodpovídají. Jejich výkony jsou srovnatelné s výkony tahačů ve skupině vozidel tahače s plachtovými návěsy. Jelikož se jedná o vozidla 10 až 11 let stará, tak se jejich vysoké nasazení projevilo na nákladech na opravy a to zejména u vozidla 4S0 2468.

Tabulka 23: Provozní náklady rezervních vozidel

Vozidla [SPZ]	Spotřeba PHM [Kč]	Mýta [Kč]	Diety [Kč]	Mzdy [Kč]	Opravy [Kč]	Daň+Ruč [Kč]
4S0 2468	1 396 197	702 292	290 338	333 505	180 902	56 702
4S9 8925	958 672	556 329	213 730	186 138	82 048	58 138
PHM 06-07	185 180	108 365	39 004	36 548	1 215	0
CELKEM	2 540 049	1 366 986	543 072	556 191	264 165	114 840
						5 385 303,-

Zdroj: Vlastní tvorba

Graf 14: Provozní náklady – rezervní tahače



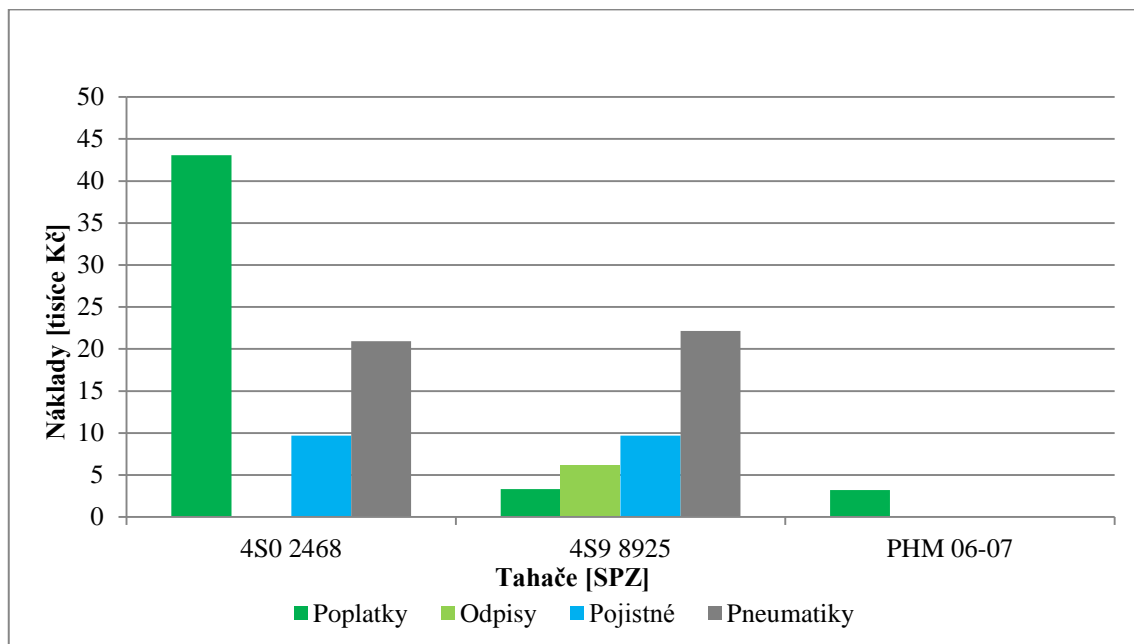
Zdroj: Vlastní tvorba

Tabulka 24: Ostatní provozní náklady rezervních tahačů

Vozidla [SPZ]	Poplatky [Kč]	Odpisy [Kč]	Pojistné [Kč]	Pneumatiky [Kč]	
4S0 2468	43 069	0	9 702	20 918	
4S9 8925	3 340	6 188	9 702	22 170	
PHM 06-07	3 214	0	0	0	
CELKEM	49 623	6 188	19 404	43 088	118 303,-

Zdroj: Vlastní tvorba

Graf 15: Ostatní provozní náklady – rezervní tahače



Zdroj: Vlastní tvorba

Tabulka 25: Nejnižší položky

Položky	Topení [Kč]	Náplně [Kč]	Rejízdy [Kč]	Nesp. n. [Kč]	
Celkem [Kč]	9 615	0	7 731	7 884	25 230,-

Zdroj: Vlastní tvorba

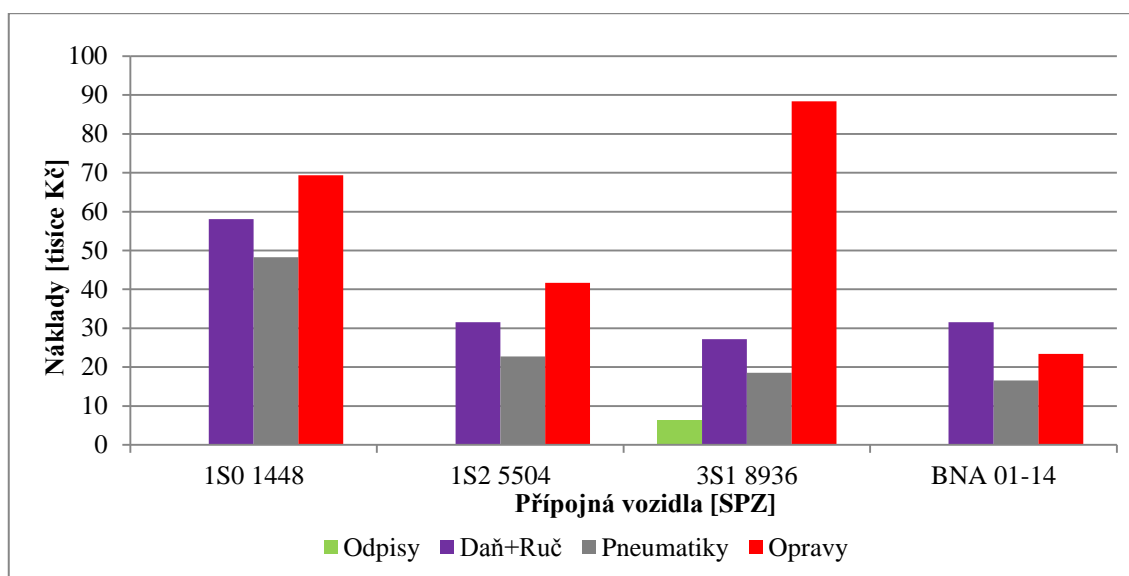
REZERVNÍ PŘÍPOJNÁ VOZIDLA

Tabulka 26: Provozní náklady rezervních přípojných vozidel

Vozidla [SPZ]	Odpisy [Kč]	Daň+Ruč [Kč]	Pneumatiky [Kč]	Opravy [Kč]	
1S0 1448	0	58058	48269	69391	
1S2 5504	0	31583	22748	41651	
3S1 8936	6193	27171	18517	88418	
BNA 01-14	0	31583	16528	23383	
CELKEM	6193	148395	106062	222843	483 493,-

Zdroj: Vlastní tvorba

Graf 16: Provozní náklady – rezervní přípojná vozidla



Zdroj: Vlastní tvorba

Celkové roční provozní náklady rezervních vozidel:

Rezervní tahače 5 528 836 Kč

Rezervní přípojná vozidla 483 493 Kč

Celkem 6 012 329 Kč

5.5.6. Celkové shrnutí ročních provozních nákladů

V Tabulce 27 jsou uvedeny celkové roční náklady jednotlivých skupin vozidel ve společnosti. V Grafu 17 je potom znázorněn procentuální podíl jednotlivých skupin vozidel na celkových ročních provozních nákladech.

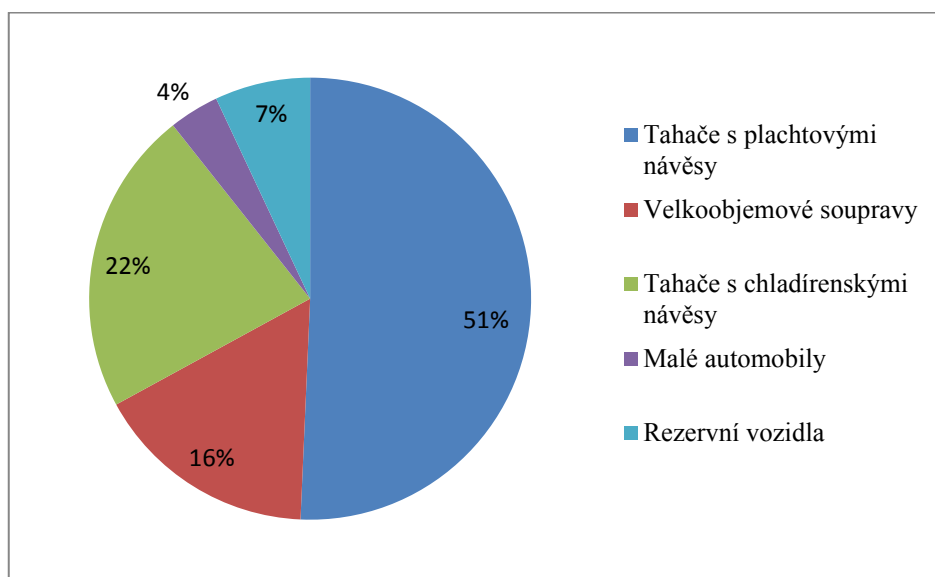
Tabulka 27: Celkové roční provozní náklady dopravní techniky společnosti

Skupina	Náklady	Náklady/Souprava (vozidlo)
Tahače s plachtovými návěsy	43 554 084 Kč	2 419 671 Kč
Velkoobjemové soupravy	14 049 513 Kč	3 512 378 Kč
Tahače s chladírenskými návěsy	19 158 593 Kč	3 193 099 Kč
Malé automobily	3 147 509 Kč	786 877 Kč
Rezervní vozidla	6 007 098 Kč	858 157 Kč
Celkem	85 916 797 Kč	

Zdroj: Vlastní tvorba

Nejvíce se na celkových ročních provozních nákladech podílejí tahače s plachtovými návěsy, to je zejména dáno tím, že se jedná o největší skupinu vozidel. Při porovnání průměrných nákladů na jednu soupravu u skupin tahače s plachtovými návěsy, velkoobjemové soupravy a tahače s chladírenskými návěsy, které jsou si navzájem podobné ve složení soupravy (tahač MAN + přípojné vozidlo), připadají nejvyšší náklady na velkoobjemovou soupravu.

Graf 17: Podíl jednotlivých skupin vozidel na ročních provozních nákladech



Zdroj: Vlastní tvorba

Pokud se zaměřím na jednotlivé skupiny, lze v každé z nich nalézt problémová místa stojící za vyššími provozními náklady. Je jasné, že nejvyššími položkami v každé skupině jsou náklady na pohonné hmoty a na platbu mýtného. Daně jsou pevně stanoveny podle zákona. Povinné ručení je stanoveno v závislosti na druhu vozidla

a aktuálních sazbách pojišťoven. Výše pojistného je nastavena tak, aby co nejvíce vyhovovala potřebám pojištěnce, a taktéž závisí na sazbách pojišťoven. Mzda je nastavena tak, aby plnila několik funkcí a je řízena podle všeobecně závazných mzdových předpisů. Pro zaměstnavatele je jednou z důležitých funkcí mzdy funkce motivační, která může ovlivnit výkony zaměstnance, zde konkrétně řidiče.

Ve společnosti se k motivaci řidičů využívá například odměňování v podobě příplatku k fixní mzdě za předpokladu dodržení modelu tzv. ekonomické jízdy. Model ekonomické jízdy spočívá v nastavení jízdních parametrů, které vycházejí z optimálního provozu vozidla. Hodnotí se zde položky jako využití tempomatu, volný dojezd, počet brzdění na 100 km a samozřejmě spotřeba pohonných hmot.

Náklady na opravy jsou důležitým faktorem vypovídající o technickém stavu vozidel. Na základě sledování nákladů na opravy lze rozhodovat o případné obměně vozového parku. Technický stav vozidla a jeho stáří se může negativně projevit, nejen na nákladech na opravy, ale také na spotřebě pohonných hmot. V Tabulce 28 uvádím tahače s nejvyššími náklady na opravy a příslušnou průměrnou spotřebu paliva na 100 km.

Tabulka 28: Průměrná spotřeba a náklady na opravy starších tahačů

SPZ	Typ	Emisní norma	Průměr. sp. [l / 100 km]	Opravy [Kč]
8S3 4280	TGX 18.440	4	33,06	90 424
9S7 2856	TGX 18.440	4	33,18	120 838
1ST 9194	TGX 24.440	5	28,50	112 014
2SA 2041	TGX 24.440	5	29,35	105 749
6S1 6817	TGA 18.440	5	32,41	232 580
4S0 2468	TGA 18.430	3	32,06	180 902

Zdroj: Vlastní tvorba

Pro porovnání uvádím v Tabulce 29 tahače nové a na následném příkladu ukazují, jaký může být rozdíl v roční ceně PHM, pokud mezi sebou porovnáme tahače stejného typu, ale rozdílného stáří a s tím související rozdílné emisní normy Euro a rozdílné náklady na opravy.

Tabulka 29: Průměrná spotřeba a náklady na opravy nových tahačů

SPZ	Typ	Emisní norma	Průměr. sp. [l / 100 km]	Opravy [Kč]
3SB 4515	TGX 14.440	6	30,12	16 907
3SH 8681	TGX 14.440	6	30,87	7 768
3SH 8682	TGX 14.440	6	29,09	13 484
3SH 8994	TGX 14.440	6	30,31	31 832
3SH 8995	TGX 14.440	6	29,93	33 281

Zdroj: Vlastní tvorba

Příklad rozdílu spotřeby PHM:

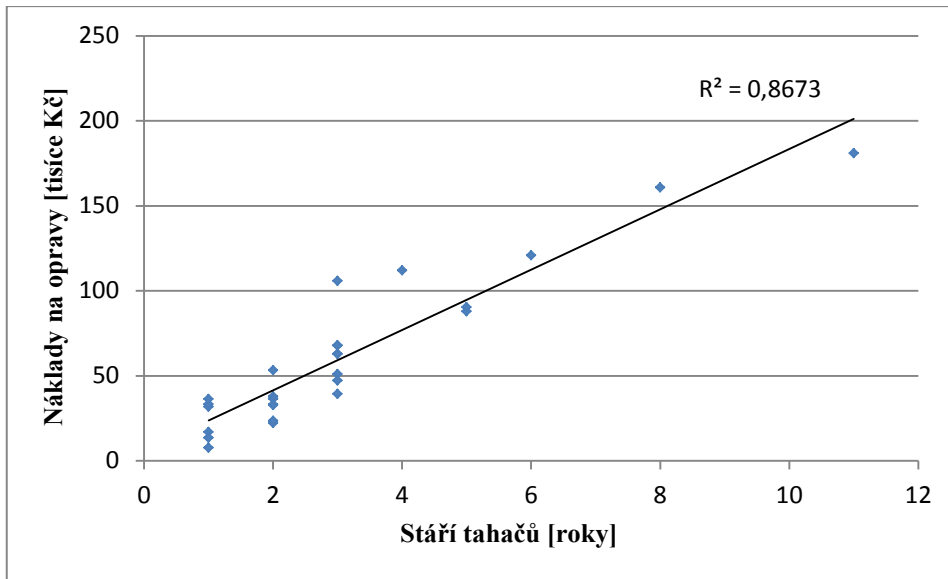
Vozidlo: 3SH 8682 9S7 2856
 Vzdálenost: 111 704 km 111 704 km
Spotřeba: 29,09 l/100 km 33,18 l/100 km

Vozidlo 1 Vozidlo 2
 $111\,704 / 100 * 29,09 = 32\,495\,1$ $111\,704 / 100 * 33,18 = 37\,063\,1$

Na příkladu ukazují, jaký je rozdíl spotřeby paliva, zvýší-li se průměrná spotřeba na 100 km o 4,09 l paliva na vzdálenosti 111 704 km. Rozdíl činí 4 568 l, při ceně 26 Kč za 1 l nafty se dostává na částku 118 768 Kč za rok. Zvolená vzdálenost 111 704 km odpovídá průměru ujeté vzdálenosti jedním nákladním vozidlem za rok.

Na opotřebení tahačů a na jejich následné opravy má zejména vliv jejich stáří (viz Příloha 1). Tuto hypotézu mi potvrzuje Graf 18, kde je vynesena závislost mezi stářím tahače a náklady na opravy. Do tohoto grafu záměrně neuvádím dva následující extrémy. Zaprvé tahač 6S1 6817 jehož stáří je 3 roky a výše oprav 232 580 Kč, které byly způsobeny škodnou událostí. A za druhé tahač PHM 06-07 ze skupiny rezervních vozidel, jehož stáří je 15 let a výše oprav pouze 1 215 Kč, kdy takto nízké náklady na opravy jsou pravděpodobně způsobeny jeho nevyužíváním.

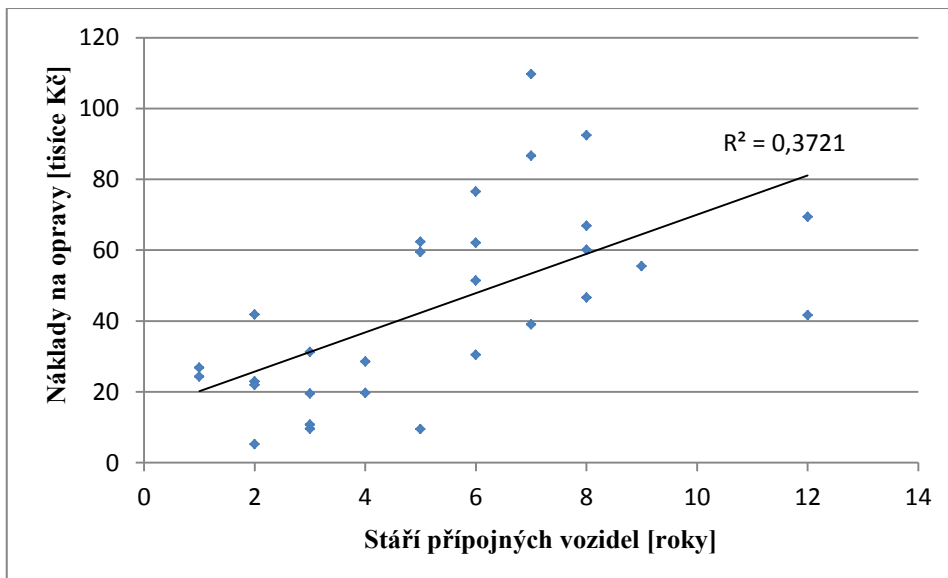
Graf 18: Závislost stáří tahačů na nákladech na opravy



Zdroj: Vlastní tvorba

Stejným způsobem postupují s přípojnými vozidly, kde v Grafu 19 je také vynesena závislost jejich stáří na opravách. Tady není závislost příliš výrazná jako u tahačů. Regresní koeficient zde dosahuje hodnoty pouze 0,3721.

Graf 19: Závislost stáří přípojných vozidel na nákladech na opravy



Zdroj: Vlastní tvorba

6. Návrh inovací

Vybraná dopravně logistická společnost působí na trhu již více než 20 let. Za tuto dobu prošla mnoha inovačními procesy a osvojila si prostředky, které napomáhají snižovat provozní náklady dopravních vozidel. S vývojem techniky a technologií však vznikají další příležitosti, jak provozní náklady snižovat.

6.1. Obměna vozového parku

Nejprve navrhuji obměnu vozového parku na základě analýzy dopravní techniky. Rozhoduji se podle několika kritérií. U přípojných vozidel beru v úvahu jejich stáří a náklady na opravy, u tahačů a samostatných nákladních automobilů ještě dále zohledňuji průměrnou spotřebu paliva na 100 km a ujetou vzdálenost.

Obměnou vozového parku lze ovlivnit, respektive snížit, hned několik položek provozních nákladů. Mezi tyto položky patří náklady na opravy, na spotřebu pohonných hmot a na platbu mýtného. Rozsah obměny vozového parku volím v souladu s možnostmi společnosti.

Jelikož se rozhoduji zejména u tahačů podle více kritérií, která vozidla vyřadit, použiji proto metodu vícekritériálního rozhodování. Tuto metodu použiji pouze pro tahače MAN, u kterých spatřuji více variant na jejich vyřazení, a zároveň u nich figuruje nejvíce kritérií.

Pro vícekritériální rozhodování volím Saatyho metodu, která slouží k určení vah kritérií, hodnotí-li je pouze jeden expert. Jde o metodu kvantitativního párového porovnání kritérií. Pro ohodnocení párových porovnání kritérií se používá devíti bodová stupnice. Expert porovná každou dvojici kritérií a velikosti preferencí i -tého kritéria vzhledem k j -tému kritériu zapíše do Saatyho matice [Brožová, Houška, Šubrt, 2003].

- 1 – rovnocenná kritéria i a j ,
- 3 – slabě preferované kritérium i před j ,
- 5 – silně preferované kritérium i před j ,

- 7 – velmi silně preferované kritérium i před j ,
- 9 – absolutně preferované kritérium i před j ,
- je možné používat i mezistupně – 2; 4; 6; 8.

Je-li preferováno j -té kritérium před i -tým, zapíše se do matice převrácené hodnoty preferencí.

Poté je třeba stanovit váhy v_i jednotlivých kritérií. Nejprve se vypočtou hodnoty b_i jako geometrický průměr řádků Saatyho matice a váhy se pak vypočtou normalizací hodnot podle vztahu [Brožová, Houška, Šubrt, 2003]:

$$v_i = \frac{b_i}{\sum_{i=1}^n b_i}$$

Sestavená Saatyho matice kritérií vypadá následovně.

Tabulka 30: Matice kritérií

Kritéria	K1	K2	K3	K4	b_i	v_i
K1	1	2	2	3	2	0,56
K2	0,5	1	2	4	1,86	0,5
K3	0,5	0,5	1	3	1,25	0,29
K4	0,33	0,25	0,33	1	0,48	0,09

Zdroj: Vlastní tvorba

K1 – stáří vozidla [roky]

K2 – náklady na opravy [Kč]

K3 – průměrná spotřeba na 100 km [l / 100 km]

K4 – ujetá vzdálenost [km]

Následně je třeba tyto kritéria aplikovat na konkrétní vozidla, která navrhuji k vyřazení. K určení, které vozidlo je pro vyřazení nejvhodnější, využiji metodu váženého součtu. V tabulce níže jsou uvedeny konkrétní hodnoty položek kritérií tahačů a jejich příslušné váhy. Pro úplnost ještě uvádím povahu kritérií, zda jsou maximalizační či minimalizační. Protože se snažím vyřadit vozidla, která mají hodnoty nejvyšší, je všude povaha kritéria maximalizační.

Tabulka 31: Položky kritérií

Vozidla [SPZ]	Stáří [roky]	Opravy [Kč]	Spotřeba [l / 100 km]	Ujetá vzdálenost [km]
8S3 4280	5	90 424	33,06	131 839
9S7 2856	6	120 838	33,18	130 636
4S0 2468	11	180 902	32,06	165 226
4S9 8925	10	82 048	32,82	107 175
PHM 06-07	15	1 215	28,91	22 229
Váha	0,56	0,5	0,29	0,09
Povaha	max.	max.	max.	max.

Zdroj: Vlastní tvorba

Nyní je třeba vytvořit standardizovanou matici kritériím, jejíž prvky získám podle vzorce [Brožová, Houška, Šubrt, 2003]:

$$r_{ij} = \frac{y_{ij} - d_j}{h_j - d_j}$$

kde:

y_{ij} – položky kritérií v Tabulce 31,

d_j – bazální varianta (5; 1 215; 28,91; 22 229),

h_j – ideální varianta (15; 180 902; 33,18; 165 226).

Standardizovaná matice vypadá následovně.

Tabulka 32: Standardizovaná matice

Vozidla [SPZ]	Stáří [roky]	Opravy [Kč]	Spotřeba [l / 100 km]	Ujetá vzdálenost [km]
8S3 4280	0,00	0,49	0,97	0,77
9S7 2856	0,10	0,67	1,00	0,76
4S0 2468	0,60	1,00	0,74	1,00
4S9 8925	0,50	0,45	0,92	0,59
PHM 06-07	1,00	0,00	0,00	0,00

Zdroj: Vlastní tvorba

V poslední řadě je třeba pro každou variantu stanovit hodnotu agregované funkce užitku, což je podklad pro určení pořadí variant. Agregovaná funkce užitku se vypočítá podle vztahu [Brožová, Houška, Šubrt, 2003]:

$$u = \sum_{j=1}^n v_j r_{ij}$$

kde:

v_i – váha kritéria,

r_{ij} – hodnoty v Tabulce 32.

Výsledkem je Tabulka 33, kde jsou vypočteny hodnoty užítku, podle kterých je určeno pořadí vozů určených k vyřazení.

Tabulka 33: Pořadí pro vyřazení vozidel

SPZ	Užitek	Pořadí
8S3 4280	0,6	4
9S7 2856	0,75	3
4S0 2468	1,14	1
4S9 8925	0,82	2
PHM 06-07	0,56	5

Zdroj: Vlastní tvorba

6.1.1. Navržené změny

Vyřazení vozidel

O vyřazení tahačů se rozhodují dle metod vícekritériálního rozhodování. Pro rozhodnutí o vyřazení samostatného nákladního automobilu a přípojného vozidla není dle mého názoru zapotřebí vícekritériální metody. V případě samostatného nákladního automobilu jsou jeho kritériální položky v porovnání s položkami ostatních vozidel v této skupině výrazně vyšší. A v případě přípojných vozidel vstupují do rozhodování pouze dvě kritéria.

- **Tahače**

MAN TGX 18.440, Emisní norma Euro 4, SPZ – 9S7 2856, stáří 6 let → vyřadit

MAN TGA 18.430, Emisní norma Euro 3, SPZ – 4S0 2468, stáří 11 let → vyřadit

MAN TGX 18.440, Emisní norma Euro 3, SPZ – 4S9 8925, stáří 10 let → přeradit do skupiny rezervních vozidel

- **Samostatný nákladní automobil**

MAN TGL 12.240, Emisní norma Euro 4, SPZ – 6S9 4687, stáří 8 let → vyřadit

- **Návěsy**

Plachtový návěs KOGEL, SPZ – 1S0 1448, stáří 12 let	→ vyřadit
Plachtový návěs KRONE, SPZ – 5S9 5003, stáří 7 let	→ vyřadit
Chladírenský návěs LAMBERET, SPZ – 3S4 3149, stáří 8 let	→ vyřadit
Chladírenský návěs LAMBERET, SPZ – 5S7 5906, stáří 7 let	→ vyřadit
Plachtový návěs KOGEL, SPZ – 8S9 3256, stáří 6 let	→ přeřadit do skupiny rezervních vozidel

Pořízení nových vozidel

Společnost pořizuje nová vozidla třemi způsoby, a to na finanční leasing, operativní leasing a z vlastních zdrojů. Leasing je poskytován společností SG Finance¹ a tahače jsou pořizovány od společnosti MAN Užitková vozidla Česká republika². Na finanční leasing jsou pořizovány velkoobjemové soupravy, na operativní leasing jsou pořizovány samotné tahače. Přípojná vozidla, jimiž jsou návěsy a přívěsy, jsou nakupovány z vlastních zdrojů.

Navrhují pořízení těchto nových vozidel:

2 x MAN TGX 18.440, Emisní norma Euro 6

MAN TGL 12.250, Emisní norma Euro 6

2 x Plachtový návěs KOGEL³

2 x Chladírenský návěs KOGEL

Bližší informace o navrhovaných vozidlech jsou uvedeny v Příloze 2.

6.1.2. Odhad úspor vzniklých obměnou vozového parku

Úspora PHM

Společnost již vlastní několik vozidel stejného typu jako jsou vozidla, která navrhuji (Tabulka 29), proto používám jejich roční provozní hodnoty pro výpočet úspory. Jejich stáří je jeden rok a lze je tak využít jako předpoklad pro navrhovaná vozidla.

¹ Informace dostupné na www.equipmentfinance.societegenerale.cz

² Informace dostupné na www.truck.man.eu/cz

³ Informace dostupné na www.koegel.com

Výpočet úspory:

- a) Úspora vzniklá vyřazením tahače 9S7 2856 a pořízením nového tahače MAN TGX 18.440 Euro 6

$$U_a = \frac{PV_z * (S_{vt1} - S_{tgx})}{100}$$

kde:

U_a ... úspora PHM [l/rok]

PV_z ... průměrná roční ujetá vzdálenost jedním nákladním vozidlem (111 704 km)

S_{vt1} ... průměrná roční spotřeba vyřazeného tahače 9S7 2856 (33,18 l / 100 km)

S_{tgx} ... průměrná roční spotřeba tahačů TGX 18.440 Euro 6 (30,064 l / 100 km)

Dosazení:

$$U_a = \frac{111\,704 * (33,18 - 30,064)}{100} = 3\,480 \text{ l/rok}$$

- b) Úspora vzniklá vyřazením tahače 4S0 2468 a pořízením nového tahače MAN TGX 18.440 Euro 6

$$U_b = \frac{PV_z * (S_{vt2} - S_{tgx})}{100}$$

kde:

U_b ... úspora PHM [l/rok]

S_{vt2} ... průměrná roční spotřeba vyřazeného tahače 4S0 2468 (32,061 l / 100 km)

Dosazení:

$$U_b = \frac{111\,704 * (32,061 - 30,064)}{100} = 2\,229 \text{ l/rok}$$

- c) Úspora vzniklá vyřazením tahače nákladního automobilu 6S9 4687 a pořízením nového samostatného nákladního automobilu MAN TGL 12.250 Euro 6

$$U_c = \frac{PV_z * (S_{vna} - S_{tgl})}{100}$$

kde:

U_c ... úspora PHM [l/rok]

S_{vna} ... průměrná roční spotřeba vyřazeného automobilu 6S9 4687 (21,77 l / 100 km)

S_{tgl} ... průměrná roční spotřeba automobilu TGL 12.250 Euro 6 (19 l / 100 km)

Dosazení:

$$U_c = \frac{111\,704 * (21,77 - 19)}{100} = 3\,094 \text{ l/rok}$$

Celková úspora CU:

$$CU = U_a + U_b + U_c$$

$$CU = 3\,480 + 2\,229 + 3\,094 = 8\,803 \text{ l / rok}$$

Teoretická úspora v Kč $U_{Kč}$:

$$U_{Kč} = CU * c_{1n}$$

kde:

c_{1n} ... cena 1 litru nafty k březnu 2016 [Kč]

$$U_{Kč} = 8\,803 * 26 = \underline{228\,878 \text{ Kč / rok}}$$

Úspora na opravách

Jako u výpočtu úspory pohonných hmot, i zde pro výpočet využívám roční provozní hodnoty několika vozidel, které jsou již ve společnosti používány, a shodují se typově s vozidly navrhovanými. Jejich stáří je jeden rok, v případě přípojných vozidel jeden až dva roky.

Vstupní hodnoty:

PO_{tgx} ... průměrné roční opravy tahačů TGX 18.440 Euro 6 (20 654 Kč)

RO_{vt1} ... roční opravy vyřazeného tahače 9S7 2856 (120 838 Kč)

RO_{vt2} ... roční opravy vyřazeného tahače 4S0 2468 (180 902 Kč)

RO_{vna} ... roční opravy vyřazeného automobilu TGL 12.240 6S9 4687 (160 813 Kč)

Výpočet úspory z oprav U_o :

$$a) U_{oa} = RO_{vt1} - PO_{tgx} = 120\,838 - 20\,654 = 100\,184 \text{ Kč}$$

$$b) U_{ob} = RO_{vt2} - PO_{tgx} = 180\,902 - 20\,654 = 160\,248 \text{ Kč}$$

$$c) U_{oc} = RO_{vna} - PO_{tgx} = 160\,813 - 20\,654 = 140\,159 \text{ Kč}$$

Zde je průměrná hodnota oprav 20 654 Kč použita i pro výpočet u jiného typu vozidla než je TGX. V prvním roce používání se u vozidel většinou

jedná o zásahy preventivní údržby (výměna oleje atd.), proto lze předpokládat podobnou částku i pro navrhovaný menší vůz TGL 12.250.

Vstupní hodnoty pro návěsy:

PO_n ... průměrná výše oprav na jeden až dva roky staré návěsy (23 841 Kč)

RO_{vn1} ... roční opravy vyřazeného návěsu 1S0 1448 (69 391 Kč)

RO_{vn2} ... roční opravy vyřazeného návěsu 5S9 5003 (86 641 Kč)

RO_{vn3} ... roční opravy vyřazeného návěsu 3S4 3149 (92 395 Kč)

RO_{vn4} ... roční opravy vyřazeného návěsu 5S7 5906 (109 718 Kč)

Výpočet úspory z oprav návěsů U_o :

d) $U_{od} = RO_{vn1} - PO_n = 69\,391 - 23\,841 = 45\,550$ Kč

e) $U_{oe} = RO_{vn2} - PO_n = 86\,641 - 23\,841 = 62\,800$ Kč

f) $U_{of} = RO_{vn3} - PO_n = 92\,395 - 23\,841 = 68\,554$ Kč

g) $U_{og} = RO_{vn4} - PO_n = 109\,718 - 23\,841 = 85\,877$ Kč

Celková teoretická úspora na opravách vozového parku CU_o :

$$CU_o = U_{oa} + U_{ob} + U_{oc} + U_{od} + U_{oe} + U_{of} + U_{og} = 100\,184 + 160\,248 + 140\,159 + 45\,550 + 62\,800 + 68\,554 + 85\,877 = \underline{663\,372 \text{ Kč / rok}}$$

Úspora na mýtném

Sazby mýtného jsou uvedeny v Tabulce 2, které se odvíjejí od emisní normy Euro. Čím je emisní norma vyšší, tím nižší jsou sazby. Úspora spočívá ve vyřazení vozidel s nižšími emisními normami a v pořízení vozidel spadajících do nejvyšší emisní normy Euro 6.

Výpočet úspory:

Počet náprav 4+ (souprava s tahačem TGX)

<u>Sazby [Kč/km]:</u>	Euro 3 – 4	Euro 6	Rozdíl (úspora)
Dálnice a r. silnice	6,97	4,12	2,85
pátek 15 – 20 h	9,94	5,88	4,06
Silnice 1. třídy	3,31	1,96	1,35
pátek 15 – 20 h	4,74	2,80	1,94

Počet náprav 2 (nákladní automobil TGL)

Sazby [Kč/km]:	Euro 3 – 4	Euro 6	Rozdíl (úspora)
Dálnice a r. silnice	2,82	1,67	1,15
pátek 15 – 20 h	3,58	2,12	1,46
Silnice 1. třídy	1,33	0,79	0,54
pátek 15 – 20 h	1,69	1	0,69

Příklad:

Pro tento výpočet používám pouze sazby pro dálnice a rychlostní silnice mimo pátek od 15 do 20 hodin.

Vstupní hodnoty:

R_{M3} ... roční výše mýtného vozidla 4S0 2468 Euro 3 (702 292 Kč)

M_{s34} ... sazba mýtného pro vozidlo se 4+ nápravami Euro 3 – 4 (6,97 Kč / km)

M_{s6} ... sazba mýtného pro vozidlo se 4+ nápravami Euro 6 (4,12 Kč / km)

Nejprve je třeba vypočítat placenou vzdálenost P_V , kterou ujelo vozidlo Euro 3, následujícím způsobem.

$$P_V = \frac{R_{M3}}{M_{s34}} = \frac{702\,292}{6,97} = 100\,759 \text{ km}$$

Tuto vypočítanou vzdálenost vynásobím sazbou pro vozidla Euro 6 a dostanu roční výši mýtného v případě, že by stejnou vzdálenost urazilo vozidlo Euro 6.

$$R_{M6} = P_V * M_{s6} = 100\,759 * 4,12 = 415\,127 \text{ Kč}$$

kde:

R_{M6} ... roční výše mýtného vozidla Euro 6 [Kč]

Úsporu na mýtném U_M vypočítám jako rozdíl ročních sum mýtného vozidel Euro 3 a Euro 6.

$$U_M = R_{M3} - R_{M6} = 702\,292 - 415\,127 = 287\,165 \text{ Kč}$$

Pro výpočet úspory výměnou ostatních vozidel 9S7 2856 a 6S9 4687 je použitý stejný postup.

$$\text{Úspora výměnou vozidla 9S7 2856} = 265\,948 \text{ Kč}$$

Úspora výměnou vozidla 6S9 4687 = 61 915 Kč

Celková teoretická úspora na mýtném = 615 028 Kč/rok

6.2. Druh a tlak v pneumatikách

Základní požadavkem na pneumatiky je zajištění kontaktu mezi vozidlem a vozovkou. Pneumatika je důležitým faktorem z hlediska bezpečnosti řidiče a přepravovaného nákladu a v neposlední řadě ovlivňuje spotřebu pohonných hmot. Pro správnou funkci a optimální provoz pneumatik je důležité dodržovat několik zásad:

- použití správného typu pneumatiky na dané vozidlo,
- udržování předepsaného tlaku v pneumatice,
- pravidelné servisní kontroly.

Pokud nejsou tyto zásady dodržovány, mohou nastat problémy v podobě zvýšené spotřeby pohonných hmot nebo zkrácení životnosti pneumatik.

6.2.1. Druh pneumatik

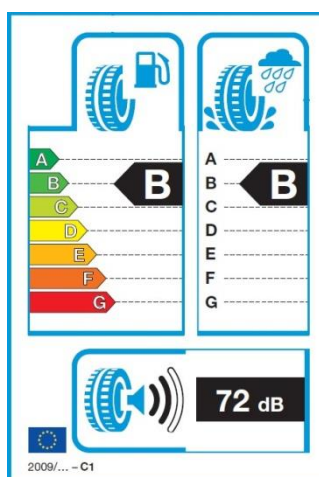
Předpokladem příznivých vlastností je i výběr kvalitních pneumatik, a to jak pro vozidla tažná, tak pro vozidla přípojná, neboť v případě spotřeby paliva připadá na návěs přibližně 60 % celkové spotřeby celé soupravy.

Při výběru nákladních pneumatik navrhuji brát ohled také na nové evropské označení (Obrázek 1), které udává specifikace o spotřebě paliva, přilnavosti na mokré vozovce a hluku. Dále navrhuji pořizovat pneumatiky s nápisem "REGROOVABLE" či se symbolem U na bočnici pneumatiky. Toto označení zajišťuje podle evropských pravidel a v souladu se zákonem možnost pneumatiku prořezat a tím obnovit požadovanou hloubku dezénu.

Tímto způsobem se zvýší přilnavost a zachovají se původní výkonnostní charakteristiky. Podle konkrétního případu se kilometrový proběh pneumatik

prořezáním zvýší o 15 – 30 % s možností následného prořezání. Jestliže jsou celkové náklady společnosti na pneumatiky 1 230 742 Kč ročně, potom 30 % představuje 369 223 Kč, což se může pokládat za teoretickou úsporu plynoucí z prořezání. Prořezaná pneumatika má oproti nové o 25 % nižší valivý odpor, který ovlivňuje spotřebu paliva. V konečném výsledku dojde k úspoře provozních nákladů jak na pneumatiky, tak i na palivo.

Obrázek 1: Nové evropské označení pneumatik



Zdroj: Ipneu.cz. *Ipneu.cz* [online]. Brno [cit. 2016-03-25]. Dostupné z: <https://www.ipneu.cz/dokumenty/nove-znaceni-pneu>

Na obrázku výše je znázorněna stupnice spotřeby paliva označena písmeny A (nejúspornější) až G (nejméně úsporné). Toto rozdělení se odvíjí od velikosti valivého odporu, čím je valivý odpor nižší, tím méně paliva je potřeba pro pohyb vozidla vpřed, což se také podílí na menší produkci oxidu uhličitého. Spotřeba paliva při použití pneumatik A může být počítána na jedno kolo až o 0,15 litrů nafty nižší oproti pneumatikám G (Obrázek 2).

Obrázek 2: Rozdíl spotřeby



Zdroj: E-pneumatiky. *E-pneumatiky.cz* [online]. Brno, 2003 [cit. 2016-03-26]. Dostupné z: <http://www.e-pneumatiky.cz/info/eu-znaceni-pneumatik-dle-evropske-unie-energeticke-stitkovani.html>

Pro představu uvádím jednoduchý příklad, jaká bude úspora paliva při záměně pneumatik z typu C na typ A na ujeté vzdálenosti 100 000 km.

Vstupní hodnoty:

N ... počet kol soupravy = 12

C ... navýšení spotřeby u pneumatik typu C = 0,12 l / 100 km

V ... ujetá vzdálenost = 100 000 km

c_{1n} ... cena 1 litru nafty k březnu 2016 = 26 Kč

Výpočet úspory paliva plynoucí z typu pneumatik U_p vypočítám podle vzorce:

$$U_p = \frac{V \cdot C \cdot N}{100} = \frac{100\,000 \cdot 0,12 \cdot 12}{100} = 1\,440 \text{ litrů nafty}$$

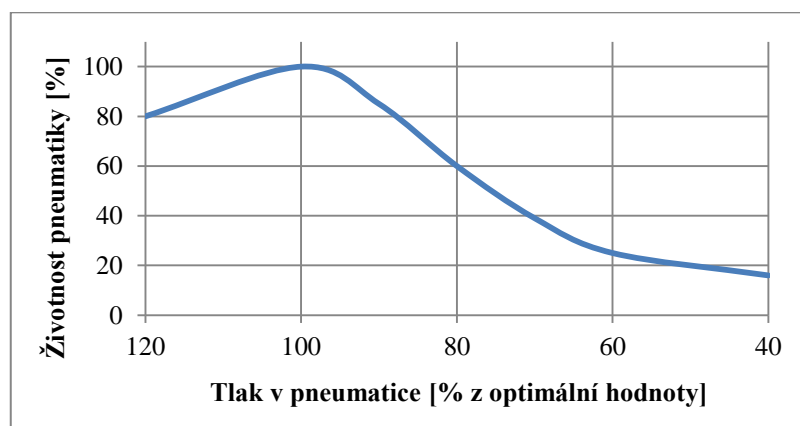
Převedeno na cenu:

$$\rightarrow U_p \cdot c_{1n} = 1440 \cdot 26 = \underline{37\,440 \text{ Kč}}$$

6.2.2. Tlak v pneumatikách

Tlak vzduchu v pneumatikách má vliv na jízdní výkon vozidla, spotřebu paliva a potenciálně i bezpečnost. Pneumatiky nahuštěné na správný tlak taktéž prodlužují jejich životnost. Na druhé straně pneumatiky nahuštěné nesprávně jsou vystaveny nadměrnému či nerovnoměrnému opotřebení čímž je zkracována jejich životnost. Pneumatika podhuštěná o 50 kPa má přibližně o 20 % nižší životnost. V grafu 20 je vynesena závislost mezi tlakem nahuštění a životností pneumatiky.

Graf 20: Životnost pneumatiky



Zdroj: Růžička, B., Koleček, P. *Pneumatiky pro váš automobil*. Praha: 2005. ISBN 80-251-0561-X

Pro nákladní vozidla musí být tlak huštění přizpůsoben zatížení, rychlosti a podmínkám užití. Správný tlak huštění je určený s ohledem na zatížení plně naloženého vozidla vzhledem k počtu náprav a musí vycházet z hodnot předepsaných výrobcem pneumatik a výrobcem příslušného vozidla.

Z důvodů uvedených výše, je nezbytné tlak v pneumatikách pravidelně kontrolovat. Dalším důvodem je i přirozený úbytek tlaku, který bývá cca 7 až 14 kPa za měsíc. Ve společnosti je kontrola tlaku ponechána na řidičích a následně je tlak náhodně kontrolován v servisním zařízení. Navrhuji proto do vozidel zavést systém TPMS.

Systém TPMS

Tire Pressure Monitoring System neboli systém měření tlaku v pneumatikách. Tento systém slouží pro vyhodnocování tlaku a teploty v pneumatikách, nebo změny tlaku v průběhu času a přenáší odpovídající informace uživateli v průběhu jízdy vozidla.

Data získaná společností Bridgestone Europe při montáži senzorů ve vozových parcích potvrzují, že v průměru 20 % pneumatik ve vozových parcích bez programu sledování tlaku v pneumatikách jezdí s tlakem, který je minimálně o 10 % nižší, než je doporučená hodnota tlaku, a z toho 5 % jezdí s tlakem, který je minimálně o 20 % nižší.
[Pneumatiky - Automatizovaný systém Bridgestone TPMS. Doprava a silnice. 2015, 22(2).]

Základními funkcemi systému TPMS je informovat řidiče o náhlé ztrátě tlaku, o postupné ztrátě tlaku, o chybné funkci systému a zobrazení varování řidiči.

Hlavním přínosem tohoto systému je udržení optimálního tlaku v pneumatikách, což má za následek jednak zajištění bezpečnosti a ovladatelnosti vozidla, ale také úsporu provozních nákladů vynaložených na spotřebu paliva a na výměnu pneumatik [TPMS přichází: monitorování tlaku vzduchu v pneumatikách. *Auto Tip*. 2014, 24(23), 54-56.].

Pro dodatečnou montáž systému TPMS do nákladních vozidel existují dvě varianty. První variantou je systém s vnějšími senzory, které se namontují místo čepiček ventilu pneumatiky, a u bezdrátového displeje není nutná instalace autoelektrikářem.

Druhou variantou je montáž senzorů do disků kol, které nejsou součástí ventilů pneumatik (příklady obou variant jsou uvedeny v Příloze 3).

Plnění pneumatik dusíkem

Zejména u nákladních vozidel, která urazí velké vzdálenosti s těžkým nákladem, se nároky na pneumatiky stupňují. Dále tedy doporučuji plnit pneumatiky dusíkem, kdy plnění tímto plynem má řadu výhod. Vzduch totiž mimo jiné obsahuje kyslík, který je oxidantem. V případě, že obsahuje větší množství ozonu, zapříčiňuje předčasné stárnutí pryže a mění její mechanické vlastnosti, nejvýznamnější je ztráta pevnosti. Při plnění pneumatiky pomocí kompresoru vyvstávají další nevýhody v podobě dalších škodlivých látek, které se mohou do pneumatiky dostat. Jsou jimi olej, prach a atmosférická vlhkost. Tyto nevýhody lze eliminovat plněním pneumatik stlačeným dusíkem nebo speciální směsí dusíku a jiného inertního plynu z tlakových zásobníků, čímž odpadá použití kompresoru.

Hlavní výhody při použití plynu:

- udržuje v pneumatikách stálý tlak při každém režimu jízdy, čímž napomáhá, k menšímu otěru dezénu a k nižší spotřebě paliva,
- pneumatiky se při jízdě méně zahřívají,
- pryž duše a pneumatiky neoxiduje, životnost se může prodloužit až o 20%,
- vnitřní plochy ráfků nekorodují,
- díky molekulární charakteristice plynu je jeho přirozený únik oproti vzduchu nižší [Růžička, Koleček, 2005].

Roční náklady vynaložené na pneumatiky celého vozového parku činí 1 230 742 Kč. Jestliže se při použití plynu může životnost pneumatik prodloužit až o 20 %, pak 20 % z celkových nákladů na pneumatiky představuje teoretickou roční úsporu, a to ve výši 246 148 Kč.

Celkově lze říci, že jak systém TPMS, tak i plnění pneumatik plynem, napomáhá k udržení požadovaných hodnot v pneumatikách. Těmito způsoby se dají eliminovat finanční ztráty plynoucí z jízdy vozidel na podhuštěných či přehuštěných pneumatikách v podobě provozních nákladů na spotřebu paliva a na výměnu pneumatik.

6.3. Protektorování

Dalším způsobem, jak lze minimalizovat provozní náklady na pneumatiky, je mimo prořezání pneumatik také protektorování. Protektorování představuje obnovu pneumatiky opravou celé běžné plochy při opotřebení hloubky dezénových drážek.

Důležitým předpokladem pro protektorování je nezbytný dobrý stav kostry pneumatiky, na kterou se navulkanizuje nová pryž. Tento způsob obnovy pneumatiky je náročný technologický proces, který provádějí jen specializované firmy oprávněné homologací.

Výměna těchto obnovených pneumatik probíhá běžně tak, že zákazník dodá danému pneuservisu opotřebovaný plášť a pneuservis následně vybaví vozidlo pláštěm obnoveným. Pokud je opotřebovaný plášť při převímce v pneuservisu shledán, jako schopný obnovy, odečte se jeho zbytková cena z ceny obnoveného pláště. Takto lze uspořit 40 – 50 % z ceny nového pláště. Při celkových nákladech na pneumatiky ve výši 1 230 742 Kč za rok, představuje 40 % úspory částku 492 297 Kč. Životnost obnovené pneumatiky může dosáhnout 90 - 100 % životnosti pneumatiky nové. Protektorovat lze pneumatiku i opakovaně, podmínkou je však kostra ve stále dobrém stavu [Růžička, Koleček, 2005].

Protože se firma zabývá i přepravou nebezpečných věcí podle ADR, je důležité zmínit, že takto obnovené pneumatiky nesmějí být použity pro přepravu nebezpečných nákladů definovaných v bodě 220 301 přílohy B Dohody ADR⁴.

⁴ Informace dostupné na:

http://www.mdcr.cz/cs/Silnicni_doprava/Nakladni_doprava/adr/Preprava_nebezpecnych_veci.htm

7. Závěr

Provozní náklady ovlivňují zásadním způsobem hospodářský výsledek podniku. Z tohoto důvodu je nezbytné náklady sledovat a evidovat. Hlavním cílem této práce je navrhnout inovace, které mohou napomoci ke snížení provozních nákladů.

Pro navržení možných východisek pro snížení provozních nákladů je zapotřebí provést jejich důkladnou analýzu. Nejprve je třeba získat potřebná data v podobě jednotlivých položek provozních nákladů dopravní techniky, která jsou poskytnuta vybranou dopravně logistickou společností. V analýze provozních nákladů jsou detailně uvedeny všechny příslušné položky pro každé vozidlo, jak tažné, tak i přípojné, v jednotlivých skupinách vozidel vozového parku společnosti. Vozidla se dále člení na tahače s plachtovými návěsy, velkoobjemové soupravy, tahače s chladírenskými návěsy, malé nákladní automobily a rezervní vozidla.

Jako první inovaci navrhuji obměnu vozového parku. Pro rozhodnutí, která vozidla vyřadit, jsou vozidla posuzována podle několika kritérií, především podle stáří vozidla, výše nákladů na opravy a průměrnou spotřebu paliva. Na základě posouzení zmíněných kritérií navrhuji vyřadit dva tahače, jedno samostatné nákladní vozidlo, dva plachtové návěsy a dva chladírenské návěsy. Jako nová vozidla doporučuji pořídit dva tahače MAN TGX 18.440 Euro 6, jeden nákladní automobil MAN TGL 12.250 Euro 6 a čtyři návěsy od firmy KOGEL. Obměnou vozového parku se dosáhne úspory na provozních nákladech v oblastech spotřeby pohonných hmot, platby mýtného a oprav. Pokud firma takovéto změny ve svém vozovém parku provede, lze dle mých výpočtů předpokládat v příštím roce teoretickou úsporu provozních nákladů ve výši cca 1 661 000 Kč.

V dalším kroku se zaměřuji na provozní náklady pneumatik, které celkem činí 1 230 742 Kč za rok. Pro jejich snížení navrhuji několik možných inovací. Nejprve doporučuji při výběru pneumatik brát ohled na nové evropské značení, kde se mimo jiné udává specifikace o spotřebě pohonných hmot, díky němuž lze vybrat pneumatiku, která se bude na spotřebě paliva podílet co nejméně.

Dále navrhuji pořizovat pneumatiky s možností prořezání dezénových drážek, kde se udává zvýšení kilometrového proběhu prořezáním o 15 - 30 %. Potom úspora

z celkových nákladů na pneumatiky může být až těchto zmíněných 30 %, což odpovídá 369 222 Kč.

Důležitým faktorem pro optimální funkci pneumatiky je správný tlak uvnitř pneumatiky. Kontrola tlaku v pneumatikách je ve společnosti věcí řidiče a občasné kontroly v servisu. Proto navrhuji zavést do vozidel systém TPMS (Tire Pressure Monitoring System), neboli systém měření tlaku v pneumatikách. Hlavním přínosem tohoto systému je udržení optimálního tlaku v pneumatikách. Z hlediska úspory na provozních nákladech má systém vliv na životnost pneumatiky a na spotřebu pohonných hmot.

Doporučuji také plnění pneumatik plynem, respektive dusíkem, nebo směsí dusíku a jiného inertního plynu. Plyn lépe udržuje v pneumatikách stálý tlak při každém režimu jízdy, čímž napomáhá k menšímu otěru dezénu a k nižší spotřebě paliva. Pneumatiky se při jízdě méně zahřívají, pryž duše a pneumatiky neoxiduje a vnitřní plochy ráfků nekorodují. Díky molekulární charakteristice plynu je jeho přirozený únik oproti vzduchu nižší. Z těchto důvodů je možné prodloužit životnost pneumatiky až o 20 %. Z celkových nákladů na pneumatiky to pak znamená úsporu 246 148 Kč za rok.

Poslední inovací, kterou navrhuji, je protektorování. Protektorování provádějí firmy oprávněné homologací a představuje způsob obnovy pneumatiky opravou celé běžné plochy při opotřebení hloubky dezénových drážek, kdy se na kostru pneumatiky navulkanizuje nová pryž. Úspora spočívá ve výměně opotřebeného pláště za plášť obnovený, přičemž se z obnoveného pláště odečte zbytková cena pláště opotřebeného. Tímto způsobem lze uspořit až 40 % z ceny nového pláště. Potom 40 % z celkových nákladů na pneumatiky představuje částku 492 297 Kč za rok.

Pokud se společnost rozhodne těchto inovací využít, lze předpokládat úsporu v oblasti provozních nákladů dopravní techniky ve výši cca 2 000 000 Kč. Jelikož náklady úzce souvisí s hospodářským výsledkem, lze očekávat zároveň i určité navýšení hrubého zisku v souvislosti s úsporou provozních nákladů. Ale na druhé straně dojde k navýšení provozních nákladů z titulu pořízení nových vozidel, kdy do nákladů lze zařadit např. položky odpisů nových vozidel a leasing.

Hlavní cíl práce spočívající v navržení možnosti vedoucí ke snížení provozních nákladů dopravní techniky je splněn v podobě výše uvedených možností. Společnost nemusí nutně využít všech navržených inovací, ale může si vybrat pouze některé, protože navržené inovace jsou na sobě nezávislé. Každá z navržených inovací je schopna přinést určitou úsporu v provozních nákladech.

Protože není možné provést obměnu vozového parku neomezeně, doporučuji v příštích letech vyřadit další vozidla, zejména ta starší deseti let, a pořídit nové modely vozidel značky MAN, jejichž vozidla jsou neustále rozvíjeny v oblasti produkce emisí a spotřeby pohonných hmot. Příkladem je jejich nový tahač MAN TGX Efficient Line 2.

Seznam použitých zdrojů

Tištěné zdroje:

1. BROŽOVÁ, H., HOUŠKA, M., ŠUBRT, T.. Modely pro vícekriteriální rozhodování. Praha: ČZU, 2003. ISBN 80-213-1019-7.
2. CEMPÍREK V., PIVOŇKA K., ŠIROKÝ J.. Základy technologie a řízení dopravy. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2002. ISBN 80-7194-471-8.
3. DRAHOTSKÝ, I., ŘEZNÍČEK, B.. Logistika: Procesy a jejich řízení. Brno: Computer Press, 2003. ISBN 80-7226-521-0.
4. DUCHOŇ B.. Ekonomika dopravy. Praha: ČVUT, 1999. ISBN 80-0102-014-2.
5. EISLER, J., HOBZA, M.. Ekonomika podniku dopravy. Praha: VŠE, 1994. ISBN 80-7079-268-X.
6. KŘIVDA, V., RICHTÁŘ, M., OLIVKOVÁ I. 2. Silniční doprava. Ostrava: VŠB – TUO , 2007. ISBN 978-80-248-1521-3.
7. Pneumatiky - Automatizovaný systém Bridgestone TPMS. *Doprava a silnice*. 2015, 22(2).
8. Pneumatiky – Důležitý je správný výběr. *Trucker: Fernfahrer Magazin*. 2014, 24(6).
9. Pneumatiky – Evropské značení pneumatik koncem roku již povinné. *Doprava a silnice*. 2012, 19(3).
10. Pneumatiky – Kontrola tlaku. *Trucker: Fernfahrer Magazin*. 2014, 24(10).
11. RŮŽIČKA, B., KOLEČEK P.. Pneumatiky pro váš automobil: Praktická příručka. Praha: CP Books, 2005. ISBN 80-251-0561-X.
12. SIXTA, J. a MACÁT, V.. Logistika – teorie a praxe. 1. vyd. Brno: Computer Press, a.s., 2005. ISBN 80-251-0573-3.
13. STODOLA, J.. Provoz, údržba a opravy vozidel I. Pardubice : Univerzita Pardubice, 2009. ISBN 8073951037, 9788073951030.
14. SVOBODA, J.. Teorie dopravních prostředků - vozidla silniční a terénní. Praha: ČVUT, 2004. ISBN 80 01 03005 9.
15. ŠTŮSEK, J.. Řízení dopravy. Praha: ČZU, 2002. ISBN 80-213-0923-7.
16. To bude drahé: tlak v pneumatikách. *Auto Tip*. 2008, 18(18), 68-69
17. TPMS přichází: monitorování tlaku vzduchu v pneumatikách. *Auto Tip*. 2014, 24(23), 54-56.

18. Úspory v jednom kole: test pneumatik s nízkým valivým odporem. *Auto Tip*. 2010, 20(17), 68-71.

Elektronické zdroje:

1. AUTOMOBIL. *Automobilrevue* [online]. Praha, 2011 [cit. 2016-03-26].
Dostupné z: <http://automobilrevue.cz/>
2. BEST DRIVE: Největší síť komplexních služeb v autoservisu a pneuservisu. *Best drive* [online]. Praha, 2016 [cit. 2016-03-26]. Dostupné z:
<http://www.bestdrive.cz/>
3. BUSINESSINFO: Oficiální portál pro podnikání a export. *Businessinfo* [online]. Praha, 1997 [cit. 2016-03-26]. Dostupné z: <http://www.businessinfo.cz/>
4. E-PNEUMATIKY. *E-pneumatiky. cz* [online]. Brno, 2003 [cit. 2016-03-26].
Dostupné z: <http://www.e-pneumatiky.cz/>
5. EUROMASTER. *Pneumatiky a servis vozidel* [online]. Praha, 2014 [cit. 2016-03-26]. Dostupné z: <http://www.euromaster.cz/>
6. EW: Eurowag - Platební řešení pro váš vozový park. *Eurowag* [online]. Praha, 2014 [cit. 2016-03-26]. Dostupné z: <http://www.eurowag.com/>
7. IPNEU.cz. *Ipneu.cz* [online]. Brno [cit. 2016-03-25]. Dostupné z:
<https://www.ipneu.cz/>
8. KANACO: Zabezpečení vozidel proti krádeži. *Kanaco* [online]. Praha, 2016 [cit. 2016-03-26]. Dostupné z: <http://www.kanaco.cz/>
9. KOGEL. *Kogel* [online]. Burtenbach, 2016 [cit. 2016-03-26]. Dostupné z:
<http://www.koegel.com/cz/>
10. MAN. *MAN Česká republika* [online]. 2016 [cit. 2016-03-26]. Dostupné z:
<http://www.entry.man.eu/cz/cz/index.html>
11. STUALARM. *Stualarm: car audio & GSM* [online]. Praha, 2009 [cit. 2016-03-26]. Dostupné z: <http://stualarm.cz/>
12. TPMS PROFESIONAL: Senzory tlaku v pneu. *Snimacetlakupneu* [online]. Brno, 2015 [cit. 2016-03-26]. Dostupné z: <http://www.snimacetlakupneu.cz/>
13. TRUCK BUSINESS: Profi serever pro strategické řízení silniční autodopravy a logistiky. *Truck & Business* [online]. Praha, 2014 [cit. 2016-03-26]. Dostupné z:
<http://www.truck-business.cz/>

Seznam tabulek a grafů

Tabulky

Tabulka 1: Vybrané provozní ukazatelé 2008-2013	9
Tabulka 2: Sazby mýtného	11
Tabulka 3: Tahače s plachtovými návěsy	13
Tabulka 4: Velkoobjemové soupravy	13
Tabulka 5: Tahače s chladírenskými návěsy	14
Tabulka 6: Malé nákladní automobily	14
Tabulka 7: Rezervní vozidla	14
Tabulka 8: Provozní náklady – tahače plachtových návěsů	16
Tabulka 9: Ostatní provozní náklady – tahače plachtových návěsů	18
Tabulka 10: Nejnižší položky	19
Tabulka 11: Provozní náklady plachtových návěsů	20
Tabulka 12: Provozní náklady – tahače velkoobjemových souprav	21
Tabulka 13: Ostatní provozní náklady – tahače velkoobjemových souprav	22
Tabulka 14: Nejnižší položky	23
Tabulka 15: Provozní náklady přívěsů	24
Tabulka 16: Provozní náklady – Tahače chladírenských návěsů	25
Tabulka 17: Ostatní provozní náklady – Tahače chladírenských návěsů	26
Tabulka 18: Nejnižší položky	27
Tabulka 19: Provozní náklady chladírenských návěsů	28
Tabulka 20: Provozní náklady - Malé automobily	29
Tabulka 21: Ostatní provozní náklady - Malé automobily	30
Tabulka 22: Nejnižší položky	30
Tabulka 23: Provozní náklady rezervních vozidel	31
Tabulka 24: Ostatní provozní náklady rezervních vozidel	32
Tabulka 25: Nejnižší položky	32
Tabulka 26: Provozní náklady rezervních přípojných vozidel	33
Tabulka 27: Celkové roční provozní náklady dopravní techniky společnosti	34
Tabulka 28: Průměrná spotřeba a náklady na opravy starších tahačů	35
Tabulka 29: Průměrná spotřeba a náklady na opravy nových tahačů	36
Tabulka 30: Matice kritérií	39
Tabulka 31: Položky kritérií	40
Tabulka 32: Standardizovaná matice	40
Tabulka 33: Pořadí pro vyřazení vozidel	41

Grafy

Graf 1: Vývoj ceny mýtného	10
Graf 2: Vývoj ceny PHM	10
Graf 3: Provozní náklady – tahače plachtových návěsů	17
Graf 4: Ostatní provozní náklady – tahače s plachtovými návěsy	18
Graf 5: Provozní náklady plachtových návěsů	20
Graf 6: Provozní náklady – tahače velkoobjemových souprav	22
Graf 7: Ostatní provozní náklady – tahače velkoobjemových souprav	23

Graf 8: Provozní náklady přívěsů	24
Graf 9: Provozní náklady – tahače chladírenských návěsů	26
Graf 10: Ostatní provozní náklady – tahače chladírenských návěsů	27
Graf 11: Provozní náklady – chladírenské návěsy.....	28
Graf 12: Provozní náklady – malé nákladní automobily	29
Graf 13: Ostatní provozní náklady – malé nákladní automobily.....	30
Graf 14: Provozní náklady – rezervní tahače.....	31
Graf 15: Ostatní provozní náklady – rezervní tahače	32
Graf 16: Provozní náklady – rezervní přípojná vozidla.....	33
Graf 17: Podíl jednotlivých skupin vozidel na ročních provozních nákladech	34
Graf 18: Závislost stáří tahačů na nákladech na opravy	37
Graf 19: Závislost stáří přípojných vozidel na nákladech na opravy	37
Graf 20: Životnost pneumatiky	49

Obrázky

Obrázek 1: Nové evropské označení pneumatik.....	48
Obrázek 2: Rozdíl spotřeby	48

Přílohy


Příloha 1: Výkony a stáří vozidel

Nákladní vozidlo [SPZ]	Tržby [Kč]	Najeto [km]	Najeto bez nákladu [km]	Spotřeba PHM [l]	Průměrná spotřeba [l/100km]	Celkové náklady [Kč]	Hrubý zisk [Kč]	Stáří [roky]
1SP 7304	3299665	129233	12576	39502	30.56	2981500	318164	4
1ST 9471	3315775	134862	17349	42803	31.73	2996439	319336	4
1ST 9472	3252373	131836	14256	40936	31.5	2921123	331249	3
1SX 8578	3549022	143471	15925	43347	30.21	3016469	532553	3
2SA 2257	3220768	129772	14911	37478	28.87	2927023	293745	3
2SA 2493	3867074	146764	18884	45803	31.20	3219769	647304	3
2SA 2879	3522105	146130	14635	45200	30.93	3192936	329169	3
2SB 9942	3510589	140480	17570	42155	30.00	3137227	373362	3
2ST 2897	3466404	137411	18059	42280	30.76	2916806	549597	2
2SV 9315	3595237	140960	17492	42113	29.87	3127155	468082	2
2SV 9421	3235337	134591	17654	38929	28.92	2681926	553410	2
3SB 4515	1895977	75144	16167	22639	30.12	1626837	269140	1
3SH 8681	793814	30286	16397	9352	30.87	753529	40284	1
3SH 8682	848855	32240	8344	9381	29.9	755206	93649	1
3SH 8994	472160	18370	2988	5569	30.31	523355	51195	1
3SH 8995	488518	19502	3470	5838	29.93	514906	26388	1
8S3 4280	3228207	131839	1690	43595	33.06	3134522	93684	5
9S7 2856	3303433	130636	2217	43357	33.18	2892975	410458	6
1SD 9624	3485072	135188	16513	41045	30.36	3426787	58284	5
1ST 9194	3742021	142134	21210	40514	28,5	3593881	148139	4
2SA 2041	3783128	143415	18980	42097	29,35	3535830	247297	3
2ST 2594	3562427	137841	18577	42234	30,63	3492965	69462	2
2SA 2256	4000274	155432	14483	48485	31.19	3317934	682339	3
2SB 9541	3982309	153001	17092	45232	29.56	3403463	578845	3
2SE 4793	3963176	154311	20540	43394	28.12	3081402	881774	2
2SE 5020	3538623	141488	15933	42685	30.16	2976072	562551	2
2ST 2823	4244361	156765	17573	46490	29.65	3244812	999549	2
6S1 6817	3094563	118045	13386	38261	32.41	2536170	558392	9
4S0 2468	4249600	165226	18599	52982	32.06	3364999	884601	11
4S9 8925	2516113	107175	10534	35181	32.82	2242907	273206	10
PHM 06-07	543255	22299	2853	6448	28,91	405757	137498	15
3S4 2831	1124768	68627	11911	12720	18.53	1051208	73560	9
3SH 9084	198069	12730	1949	2542	19.96	197092	976	1
6S9 4687	1481432	86505	12897	18837	21.77	1285304	196127	8
BNB 06-78	1019094	55939	370	9767	17.46	613905	405188	16

Zdroj: Vlastní tvorba




Příloha 2: Specifikace navrhovaných nových vozidel

MAN TGX 18.440 Euro 6

TYPOVÁ ŘADA	TGX
OBLAST POUŽITÍ	Dálková přeprava
TYP VOZIDLA	Točnice
TONÁŽ	18 t
VLASTNOSTI	Standard
POČET KOL	4x2 
MOTORIZACE v PS	EURO 6, 440 PS
KABINA	XLX 
ŘÍZENÍ	vlevo
Odpružení	Vzduchové odpružení
KONSTRUKCE	Točnice
Rozchod	3900 mm
PŘESAHA	0800 mm

Zdroj: MAN. *MAN Česká republika* [online]. 2016 [cit. 2016-03-26]. Dostupné z: <http://www.truck.man.eu/cz/cz/dalkova-preprava/tgx/prehled/Prehled.html>

MAN TGL 12.250

TYPOVÁ ŘADA	TGL
OBLAST POUŽITÍ	Dálková přeprava
TYP VOZIDLA	Rám
TONÁŽ	12 t
VLASTNOSTI	Standard
POČET KOL	4x2 
MOTORIZACE v PS	EURO 6, 250 PS
KABINA	LX 
ŘÍZENÍ	vlevo
Odpružení	Odpružení listovými pružinami v kombinaci se vzduchovým odpružením
KONSTRUKCE	Skrínový automobil 
Rozchod	3600 mm
PŘESAHA	1925 mm

Zdroj: MAN. *MAN Česká republika* [online]. 2016 [cit. 2016-03-26]. Dostupné z: <http://www.truck.man.eu/cz/cz/rozvazkova-sluzba/tgl/prehled/Prehled.html>

Návěs KOGEL CARGO



Zdroj: KOGEL. *Kogel* [online]. Burtenbach, 2016 [cit. 2016-03-26]. Dostupné z: <http://www.koegel.com/cz/>

Volitelné varianty výrobku a vybavení:

- Cargo Rail: návěs je vybaven pro multimodální dopravu zesíleným rámem podvozku a ochrannou plachtou chapače z aramidové tkaniny,
- Cargo TIR: verze TIR s možností celního uzávěru s bočnicí nebo bez bočnice,
- Cargo Coil: vozidlo je vybaveno vanou podle VDI 2700,
- zesílený podvozek: zatížení točnice do 15 tun,
- vybavení pro přepravu papíru: návěs Cargo disponuje čtyřmi podélně probíhajícími nakládacími kolejnicemi s integrovanými 3 až 4 otvory pro zajištění nákladu pomocí zajišťovacích klínů,
- vybavení pro přepravu oktábnů s otočnými rameny, ocelovými C kolejnicemi a teleskopicky výsuvnými hranoly pro zajištění,
- směrnice Daimler 9.5: vozidlo je pro použití v automobilovém průmyslu vybaveno mimo jiné paletovým dorazem, zdvojením čelní stěny, 24 napínáky pásu a třemi řadami hliníkových zásuvných V lišt,
- Ferry/RoRo: návěs Cargo je pro lodní nebo železniční přepravu s doprovodem nebo bez doprovodu vybaven čtyřmi páry vysokozátěžových záchytných ok a příslušnými štítky,
- osvědčení pro přepravu nápojů: individuální vybavení pro bezpečnou přepravu nápojových přepravek, palet a sudového zboží,
- osvědčení pro přepravu pneumatik: optimalizované vybavení pro bezpečnou přepravu stohovaných, skládaných a víceúrovňových nákladů pneumatik až do 15 tun,

- bočnice: návěs Kögel Cargo je na vyžádání k dostání i s bočnicemi,
- individuální balíčky pro zajištění dílčího nákladu a varianty vybavení.

Návěs chladiřenský KOGEL Cool – Pur Ferro quality



Zdroj: KOGEL. *Kogel* [online]. Burtenbach, 2016 [cit. 2016-03-26]. Dostupné z: <http://www.koegel.com/cz/>

- vysoký koncový nosník s ochranným dorazem,
- ochrana proti korozi díky povrchové úpravě Nano-Ceramic plus KTL,
- ochranný celoplošný nátěr rámu respektive podvozku (na přání v různých barevných odstínech podle RAL),
- dveře skříně s rozvorovými tyčemi a vyměnitelnými závěsy,
- snadno vyměnitelné optimalizované profilové těsnění dveří skříně,
- pryžová ochrana proti nárazu kolem dokola (volitelné vybavení),
- boční stěna ze sendvičových panelů s izolačním jádrem (100% bez freonů),
- krycí vrstvu tvoří zevnějšku ocelový plech o tloušťce 0,6 milimetrů v konečné povrchové úpravě a zevnitř ocelový plech o tloušťce 0,6 milimetrů s vrchní fólií z tvrzeného PVC,
- hladký a snadno čistitelný povrch chladiřenského návěsu vhodný pro potraviny,
- celková tloušťka stěny: lze vybrat mezi cca 65 milimetry pro přepravu hluboce zmrazeného zboží nebo 45 milimetry pro víceúčelovou přepravu,
- komponenty z domovského kompetenčního centra Kögel PurFerro 85 milimetrů silný sendvičový panel s izolačním jádrem (100% bez freonů),
- krycí vrstva vně je ocelový plech s konečnou povrchovou úpravou,
- krycí vrstva uvnitř je ocelový plech s vrchní fólií z tvrzeného PVC,
- pět kusů vnitřních LED svítidel se spínačem vně skříně vpředu vlevo,
- uzavřená, vodotěsná vana z nehlukné hliníkové podlahy a 300 milimetrů vysokou soklovou ochrannou proti nárazu,

- vysoký součinitel tření pro bezpečnost a optimální zajištění nákladu,
- nápravové zatížení vysokozdvizného vozíku 5,46 tun,
- optimální hygienické a čisticí vlastnosti,
- u přechodu ke dveřím skříně s tepelně izolační spárkou,
- díky své pohotovostní hmotnosti nabízí chladírenský návěs Kögel Cool – PurFerro quality vysoké užitečné zatížení,
- zcela zapuštěné etážové lišty pro snadné čištění chladírenského návěsu,
- snadné výškové nastavení zajišťovacích nosníků pro různé výšky palet,
- plně zapuštěná kotevní lišta pro optimální zajištění nákladu po celé ložné délce,
- odolnost vůči teplotám,
- čtyřnásobné profilové těsnění portálových dveří chladírenských vozů zajišťuje vysokou nepropustnost a nízkou spotřebu energie.

Příloha 3: Systém TPMS

1. Varianta

Systém pro kontrolu tlaku a teploty v pneumatikách s displejem a vnějšími senzory. Čidla jsou určena pro vnější montáž, proto lze montáž zvládnout svépomocí (pouze se vymění čepička ventilku). U bezdrátového displeje není nutná instalace autoelektrikářem.

TPMS – vnější senzory



Zdroj: LA. *Levné Alarmy: Váš expert na autoalarmy a autodoplňky* [online]. Ostrava, 2015 [cit. 2016-03-28]. Dostupné z: <https://www.levnealarmy.cz/eshop/bezpecne-cestovani/kontrola-tlaku-v-pneumatikach/nakladni-vozidla-autobusy/tpms-kontrola-tlaku-v-pneumatice-14-externich-cidel-tpms614.html>

Displej:

- přenosová frekvence 433, 92 MHz,
- napájecí napětí 9-27V,
- pracovní teplota -20°C - +70°C.

- přenosová frekvence 433, 92 MHz,
- pracovní napětí 2,0 - 3,6V,
- vyměnitelná baterie CR1632,
- pracovní teplota -30°C - +120°C,
- pracovní vlhkost 0% ~ 100%,

Senzor:

- dosah čidel cca 20-25m na volném prostranství,
- vodotěsný,

- životnost baterie 2 roky/30000 km,
- měřený tlak 1 Bar ~ 13 Bar,
- rozlišení ± 0.1 Bar.

2. Varianta

Bezdrátové zařízení pro stálou kontrolu teploty a tlaku v pneumatikách vozidla. Díky snímačům, které se montují do disků a nejsou součástí ventilků pneumatik, je montáž vhodná do autobusů nebo nákladních vozidel.

Montáž TPMS do disků kol.



Zdroj: TPMS PROFESIONAL: Senzory tlaku v pneu. *Snimacetlakupneu* [online]. Brno, 2015 [cit. 2016-03-26]. Dostupné z: <http://www.snimacetlakupneu.cz/>

Vlastnosti:

- možno instalovat samostatně – kabel se zástrčkou do zapalovače nebo integrovat do vozidla napevno,
- universální na všech typech autobusů, speciálních a nákladních vozidlech do, celkového počtu 24 kol na celé soupravě,
- pracovní teplota v rozsahu -40 °C – 85°C,
- maximální tlak do 13 bar.