

Ekonomické porovnanie prevádzky dopravného podniku s využitím nafty a CNG s návrhom aplikácie plynového pohonu v dopravnom podniku

Bc. Juraj Trebatický

Diplomová práca
2010



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta managementu a ekonomiky

Ústav podnikové ekonomiky

akademický rok: 2009/2010

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Juraj TREBATICKÝ**
Osobní číslo: **M080410**
Studijní program: **N 6208 Ekonomika a management**
Studijní obor: **Podniková ekonomika**

Téma práce: **Ekonomické porovnání provozu dopravního podniku s využitím nafty a zemního plynu s návrhem aplikace plynového pohonu v dopravním podniku**

Zásady pro vypracování:

Úvod

I. Teoretická část

- Prostudujte a zpracujte k danému tématu dostupnou literaturu.
- Zhodnoťte přínosy a zápory jednotlivých zdrojů dopravního pohonu.

II. Praktická část

- Popište a zanalyzujte situaci v dopravní společnosti XY v oblasti využívání zemního plynu v dopravě.
- Porovnejte ekonomické a ekologické aspekty využívání nafty a zemního plynu ve společnosti XY.
- Navrhněte aplikaci plynofikace dopravního podniku ve vybrané společnosti západoslovenského kraje.

Závěr

Rozsah diplomové práce: **cca 70 stran**
Rozsah příloh:
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

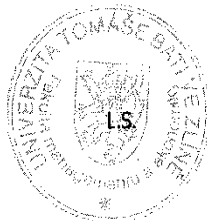
Seznam odborné literatury:

- [1] ADAMEC, V. et al. *Doprava, zdraví a životní prostředí*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing a.s., 2008. 176 s. ISBN 978-80-247-2156-9.
[2] KAMEŠ, J. *Alternativní pohony automobilů*. 1. vyd. Praha: Nakladatelství BEN – technická literatura, 2004. 232 s. ISBN 80-7300-127-6.
[3] MELICHAR, V., JEŽEK, J. *Ekonomika dopravního podniku*. Pardubice: Univerzita Pardubice, Dopravní fakulta Jana Pernera, 2001. 176 s. ISBN 80-7194-359-2.
[4] SVOBODA, A. et al. *Plynárenská příručka : 150 let plynárenství v Čechách a Moravě*. Praha: GAS s.r.o., 1997. 1192 s. ISBN 80-902339-6-1.
[5] VLK, F. *Alternativní pohony motorových vozidel*. 1. vyd. Brno: Fvfk – nakladatelství a vydavatelství, 2004. 234 s. ISBN 80-239-1602-5.

Vedoucí diplomové práce: **prof. Ing. Dušan Smolík, DrSc.**
Ústav podnikové ekonomiky
Datum zadání diplomové práce: **29. března 2010**
Termín odevzdání diplomové práce: **3. května 2010**

Ve Zlíně dne 29. března 2010

doc. Dr. Ing. Drahomíra Pavelková
děkanka



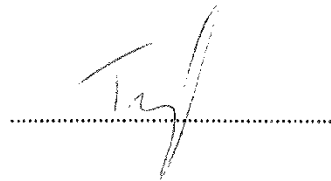
prof. Ing. Jiří Polách, CSc.
ředitel ústavu

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

- odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby ¹⁾;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k nahlédnutí;
- na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3 ²⁾;
- podle § 60 ³⁾ odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 ³⁾ odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci - nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům.

Ve Zlíně 16.4.2016



1) zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47b Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevytělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlédnutí veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

2) zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacímu zařízení (školní dílo).

3) zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst.

3). Odpírá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užit či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.

(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jim dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlíží k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

Cílem diplomové práce je porovnání provozu s využitím nafty a CNG a následného vypracování projektu využití CNG v městské hromadné dopravě v Trenčíně. Práce se bude skládat z 3 částí. Teoretická část se bude zabývat zpracováním dostupných literárních zdrojů v oblasti problematiky dopravy a pohonných látek, obzvláště alternativních, v souvislosti s ekologickou výhodností. Praktická část bude rozdělena na analytickou a projektovou. V analytické části budou představené dvě dopravní společnosti, které v provozu využívají různé pohonné látky. Následně bude vypracované srovnání těchto dvou provozů, se závěrem pro další projektovou část. Projekt se bude skládat z návrhu plynofikace MHD Trenčín. Závěr projektové části bude obsahovat zhodnocení, rizika a verifikaci hypotéz stanovených na začátku projektové části.

Klíčová slova:

Městská hromadná doprava, CNG, nafta, ekologie

ABSTRACT

The objective of this thesis is to compare the running the company using diesel and CNG and the following project of using CNG in the urban mass transportation in Trenčín. This work will be divided in three parts. The theoretical part will consist of information gained from available literary sources in traffic and driving fuels, mainly alternative in context with ecological benefits. The practical part will be divided into analytical and project. The analytical part will present two companies, which are using different fuels for their transport. Next step will be the comparison of these transports. The summary will be used for the following project part. This project will consist of the proposal to use CNG in urban mass transportation in Trenčín. The work will end with the valuation, risks and conclusions.

Keywords:

Urban mass transportation, CNG, diesel, ecology

Týmto by som chcel poďakovať vedúcemu diplomovej práce prof. Ing. Dušanovi Smolíkovi, DrSc. za vedenie a rady, ktoré mi poskytoval pri spracovávaní diplomovej práce.

Prehlasujem, že odovzdaná verzia diplomovej práce a verzia elektronická nahraná do IS/STAG sú totožné.

OBSAH

ÚVOD	11
I TEORETICKÁ ČASŤ	13
1 DOPRAVA	14
1.1 VZŤAH ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA A DOPRAVY V MESTÁCH.....	14
1.2 TRENDY V DOPRAVE A ICH PRÍČINY.....	15
1.3 CHARAKTERISTIKA MESTSKEJ HROMADNEJ DOPRAVY.....	16
1.4 EKONOMICKÉ ASPEKTY KVALITY OSOBNÉJ HROMADNEJ DOPRAVY.....	17
1.5 EKONOMIKA PREVÁDZKY AUTOBUSOV	18
2 POHONNÉ HMOTY	20
2.1 DRUHY POHONNÝCH HMÔT.....	20
2.2 NÁHLED DO BUDÚCNOSTI.....	21
2.3 POROVNANIE CIEN NAJVÝZNAMNEJŠÍCH PHM.....	21
2.4 PALIVÁ NA FOSÍLNO M ZÁKLADE.....	23
2.4.1 Motorová nafta	23
2.4.2 Benzín	24
2.4.3 Zemný plyn	24
2.5 VÝZNAMNÉ ALTERNATÍVNE PALIVÁ.....	25
2.5.1 LPG.....	26
2.5.2 Biopalivá	26
2.5.3 Hybridné pohony	27
2.5.4 Vodík	27
2.6 EURÓPSKE EMISNÉ NORMY	27
3 CNG	30
3.1 ZLOŽENIE CNG.....	30
3.2 VLASTNOSTI CNG.....	30
3.2.1 CNG ako palivo.....	30
3.2.2 Výhody.....	31
3.2.3 Nevýhody.....	33
3.3 PREKÁŽKY VYUŽÍVANIA ZEMNÉHO PLYNU V DOPRAVE.....	33
3.4 VOZIDLÁ A PLNIACE STANICE CNG	34
3.4.1 Konštrukcia vozidiel s pohonom na CNG	35
3.4.2 Plniace stanice CNG.....	35
3.4.3 Bezpečnosť plynových automobilov	37
3.4.4 Ekonomika prevádzky plynofikovaných vozidiel.....	37
3.4.5 Ekonomické porovnanie CNG – benzín – nafta.....	38
3.5 EKOLOGICKÉ ASPEKTY	39
3.5.1 Ekologické parametre CNG	39
3.5.2 Biela kniha dopravnej politiky	40
3.5.3 Scenár rozvoja alternatívnych palív	40
3.5.4 Ekologické CNG vo svete.....	41
3.6 PODPORA ŠTÁTU PRE ROZVOJ CNG.....	42
II PRAKTICKÁ ČASŤ	44

4	ANALÝZA VYUŽITIA POHONNÝCH HMÔT V SPOLOČNOSTI FTL, A.S.	45
4.1.1	Predstavenie spoločnosti.....	45
4.1.2	Charakteristika spoločnosti FTL, a.s.	46
4.1.3	História vývoja spoločnosti.....	46
4.1.4	Organizačná štruktúra spoločnosti	46
4.1.5	Hospodárenie spoločnosti	47
4.2	SÚČASNÝ STAV VYUŽÍVANIA POHONNÝCH HMÔT.....	47
4.2.1	Vozový park FTL, a.s. pre MHD Prostějov	48
4.3	EMISIE	51
5	ANALÝZA VYUŽITIA POHONNÝCH HMÔT V SPOLOČNOSTI SAD TRENČÍN, A.S.	53
5.1.1	Predstavenie spoločnosti SAD Trenčín, a.s.	53
5.1.2	História spoločnosti SAD Trenčín, a.s.....	54
5.1.3	Organizačná štruktúra spoločnosti	55
5.1.4	Charakteristika prevádzky MHD Trenčín.....	55
5.1.5	Vozový park MHD Trenčín	56
5.1.6	Hospodárenie spoločnosti	57
5.1.7	Počet prepravených osôb	58
5.1.8	Emisie	59
5.2	SWOT ANALÝZA	61
5.3	PEST ANALÝZA	61
6	POROVNANIE VYUŽITIA NAFTY A CNG V PODMIENKACH SPOLOČNOSTÍ FTL, A.S. A SAD TRENČÍN, A.S.	63
III PROJEKTOVÁ ČASŤ.....		65
7	NÁVRH APLIKÁCIE PLYNOFIKÁCIE MHD TRENČÍN.....	66
7.1	STANOVENIE HYPOTÉZ	66
7.2	DÔVODY A PRÍNOSY ZAVEDENIA PLYNOVÉHO POHONU V MHD TRENČÍN.....	66
7.3	PODMIENKY VHODNÉ PRE ZAVEDENIE PLYNOFIKÁCIE DOPRAVNÉHO PODNIKU	66
7.3.1	Všeobecná situácia na Slovensku.....	67
7.3.2	Podpora SPP.....	67
7.3.3	Podmienky v rámci mesta Trenčín	68
7.3.4	Podpora Ministerstva životného prostredia SR.....	68
7.3.5	Podpora EU	69
7.4	PROJEKT PLYNOFIKÁCIE MHD TRENČÍN	69
	Mediálna komunikácia a propagácia.....	73
7.5	HARMONOGRAM PROJEKTU	74
7.6	NÁVRATNOSŤ INVESTÍCIE	75
7.7	PRÍNOSY PRE SPOLOČNOSŤ.....	77
7.7.1	Ekonomické prínosy pre spoločnosť	78
7.8	ZHODNOTENIE EKONOMICKEJ NÁROČNOSTI PROJEKTU A RIZÍK PROJEKTU	78
7.8.1	Ekonomická náročnosť	78
7.8.2	Riziká projektu	78
7.9	VERIFIKÁCIA PROJEKTU.....	79
ZÁVER.....		81

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	84
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	87
ZOZNAM OBRÁZKOV	89
ZOZNAM TABULIEK	90
ZOZNAM GRAFOV.....	91
SEZNAM PŘÍLOH	92

ÚVOD

Mobilita je důležitou součástí lidské společnosti. Člověk se odjakživa snažil najít způsob, jak se co nejrychleji, nejefektivněji a nejlevněji dopravit z jednoho místa na druhé.

Ropa slouží už desítky let jako samozřejmý zdroj energie v dopravě, či už je to pozemná, vodní nebo letecká. Vzhledem k tomu, ale že zdroje ropy jsou značně omezené a v posledním období zásoby stíhají stále rychleji, je třeba uvažovat o nových možnostech využití alternativních paliv. Samozřejmě obavy z docházejících zásob ropy nejsou jedinými důvody pro hledání alternativ. Dalším významným faktorem je neustálé kolísání cen ropy, které je způsobeno hlavně změnami poptávky a nabídky, ale mají tu vliv i přírodní katastrofy případně politické a vojenské konflikty. Neméně významnou se stává otázka životního prostředí. Cestní doprava představuje problém především v městech, kde je vysoká koncentrace zdrojů znečištění a kde žije rovněž velká část populace. Důsledky zvyšující se spotřeby motorových paliv na životní prostředí si začali uvědomovat vyspělé země začátkem 70. let minulého století.

První výsledky spolupráce výrobců pohonných hmot a automobilů se začaly projevovat už hned v následujících letech. Až když drtivá většina automobilů v současné době je přizpůsobena na jízdu na naftu a benzín, od konce 20. století můžeme konstatovat, že nastává období nástupu alternativních paliv. Pro vhodnou aplikaci alternativních paliv je celá řada důležitých otázek, které jsou stále předmětem studií. Ale ve světě se už objevují čím dál častěji vozidla s alternativním pohonem jako je LPG, CNG nebo biopaliva. Nejperspektivnějším alternativním palivem blízké budoucnosti je CNG a proto je i diplomová práce na něj zaměřena.

První část diplomové práce se zabývá charakteristikou dopravy a následně významných paliv, či už klasických nebo alternativních. Tato kapitola zahrnuje hlavně informace o CNG a všeobecně seznamuje čtenáře s touto pohonnou hmotou.

Druhá, analytická část je věnována charakteristice dvou dopravních podniků, které využívají ve své provozní síti výhradně naftu a CNG. Je v ní charakterizována provozní síť, současný vozový park společností a ekonomické údaje z provozu. V závěru této části je shrnutí a zhodnocení provozu těchto dvou dopravních podniků.

V tretej, projektovej časti je zobrazený návrh na aplikácie CNG pohonu v MHD Trenčín, pričom sa kalkuluje s najvýhodnejším riešením pre spoločnosť. Projekt obsahuje prínosy pre spoločnosť či už ekonomické alebo ekologické, riziká, návratnosť investície, možnosť dotácií a zhodnotenie.

Hlavným cieľom mojej diplomovej práce je porovnať využitie CNG a nafty v dopravnom podniku z hľadiska ekonomickej a ekologickej efektívnosti a následne vypracovať návrh zlepšenia súčasného stavu v MHD Trenčín využitím CNG ako možného paliva budúcnosti.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 DOPRAVA

Doprava je v súčasnosti veľmi dôležitým faktorom rozvíjania ekonomiky takmer každého štátu. Súčasnosť je charakterizovaná najmä prudkým nárastom individuálnej automobilovej dopravy. S tým sú spojené predovšetkým zvyšujúce sa priestorové návyky vyžadujúce väčšie investície do infraštruktúry. Sú potrebné nielen výstavby nových, kvalitnejších ciest, schopných pohltiť obrovské množstvo dopravných prostriedkov, ale aj výstavba nových parkovacích plôch a ďalších stavieb úzko súvisiacich s dopravou. „*Negatívnym dôsledkom individuálnej automobilovej dopravy je aj zhoršovanie kvality životného prostredia, čím sa zvyšuje záujem zainteresovaných subjektov o využívanie hromadnej prepravy osôb.*“ [4]

1.1 Vzťah životného prostredia a dopravy v mestách

Udržiateľný rozvoj dopravy a udržateľná politika sú kľúčové pojmy dnešných diskusií ohľadom dopravy. Sú to práve samotné mestské oblasti, kde samotný rozvoj, vrátane dopravných systémov, je veľmi vzdialený udržateľnosti. V týchto mestských oblastiach, kde žije stále početnejšia časť obyvateľov, sú ekologické problémy značne závažné a doprava je hlavným zdrojom nasledujúcich ťažkostí:

- a) hluk,
- b) znečistenie ovzdušia,
- c) dopravné zápchy,
- d) zaberanie priestoru,
- e) nehody,
- f) nedostatočná kapacita verejnej dopravy. [14]

Dopravné stratégie by mali účinne plniť ekologické a bezpečnostné ciele a to nielen krátkodobo, ale i dlhodobo. Tá je vymedzená nasledujúcimi kritériami:

- musí byť ekonomicky stimulujúca pre zmenu chovania, spotreby a výroby a zavádzania inovácií
- získaný úžitok musí zodpovedať vynaloženým prostriedkom
- musí byť flexibilná

- musí byť prevedená v rámci daných administratívnych, právnych a politických podmienok
- musia mať nízky alebo žiadny dopad na hospodárske aktivity a na sociálnu stabilitu a spravodlivosť. [14]

1.2 Trendy v doprave a ich príčiny

a. Zvýšenie počtu vlastnených osobných automobilov

Počas posledného obdobia dvoch desaťročí sa v mestách vlastníctvo automobilov veľmi zvýšilo. Ľudia dávajú prednosť súkromnej doprave pred cyklistickou, pešou či hromadnou dopravou. Rozvoj vlastníctva automobilov má rôzne príčiny:

- rastúca výška príjmov a funkčnosť pôžitkov
- rozptýlenie najrôznejších činností na veľkej ploche zvyšuje potrebu ľudí cestovať
- rast mestskej populácie
- výhody vlastného automobilu (automobil sa stáva symbolom nezávislosti, individuality, sociálneho postavenia) [14]

b. Zvýšenie cestnej premávky

Je zrejmé, že väčšie množstvo vlastnených automobilov znamená, že ich majitelia precestujú viac kilometrov. V minulých dvoch desaťročiach sa obrovsky zvýšila prevádzka. Dvojnásobné zvýšenie zaznamenali v napríklad v Taliansku, Nemecku a Holandsku. Mestské oblasti sú uzlami dopravných sietí a sú obzvlášť ovplyvnené zvýšenou premávkou v národnom meradle. [14]

c. Nedokonalá kontrola vypustených emisií

Dnešné automobily znečisťujú ovzdušie oveľa menej ako pred niekoľkými rokmi. Po zavedení katalyzátorov sa znížili emisie oxidu dusíku z osobných automobilov. U nákladných vozidiel došlo tiež k obmedzeniam škodlivín, ale nie v takej miere ako u osobných. Avšak neexistuje technológia, ktorá by dokázala znížiť emisie CO₂, čo je skutočný problém. [14]

d. Decentralizácia mestského života

„V minulých rokoch došlo k priestorovému rozšíreniu ľudských činností. Zhoršenie kvality ovzdušia a hladiny hluku primälo ľudí k tomu, aby sa odsťahovali do menej znečistených predmestí. Táto tzv. suburbanizácia zvýšila potrebu cestovania, pretože pracovné miesta zostali hlavne v mestách.“ [14]

1.3 Charakteristika mestskej hromadnej dopravy

Mestská hromadná doprava bola a je dôležitou súčasťou vzniku a najmä rozvoju mestských sídel a vychádza z charakteristík prostredia, v ktorom má fungovať. Medzi ne patrí najmä geografická, historická a sociálna štruktúra mesta, ďalej hustota zástavby a demografická štruktúra. [19]

Pre mestskú dopravu sú typické určité vlastnosti a špecifiká:

- preprava cestujúcich na vopred stanovenom záujmovom území,
- dopravná sieť má veľkú hustotu, medzi zástavkami je krátka vzdialenosť, hustá frekvencia spojov,
- kolísanie dopytu po preprave,
- tarifná politika dopravcu,
- špecifická technika pre zabezpečovanie MHD.

Pokiaľ má byť systém MHD efektívny a atraktívny musí spĺňať nasledujúce kritériá:

- dostupnosť pre širokú verejnosť,
- cenovú akceptovateľnosť,
- spoľahlivosť a bezpečnosť,
- spojenie a prepojitelnosť záujmových častí mesta (obytné, priemyselné časti, orgány štátnej správy a samosprávy, sociálne a zdravotné zariadenia, školy, oddychovo-rekreačné oblasti),
- kvalitný vozidlový park,
- jednoduchý a dostupný informačný systém,
- jednoduchý a prehľadný tarifno-odbavovací systém. [19]

1.4 Ekonomické aspekty kvality osobnej hromadnej dopravy

Ekonomické aspekty kvality osobnej hromadnej dopravy je potrebné posudzovať ako z makroekonomického, tak i z mikroekonomického hľadiska. Makroekonomický význam kvality hromadnej dopravy spočíva napríklad v tom, že je dôležitým faktorom zvyšovania ekonomickej a sociálnej efektívnosti, prispieva k rastu produktivity práce. Tiež vytvára lepšie predpoklady pre zvyšovanie životnej úrovne obyvateľstva. Jej výsledkom sú úspory živej práce, energie a surovín. Z mikroekonomického hľadiska je kvalitná hromadná doprava zdrojom dôvery zákazníkov k ponúkaným službám dopravného podniku. Ďalej je nástrojom k zvyšovaniu konkurencieschopnosti prevádzkovateľa a na prepravnom trhu. Vedie k spokojnosti zákazníkov, k rastu objemu prepravných výkonov, k väčšiemu využitiu technickej základne, k priaznivejším ekonomickým výsledkom a v konečnom dôsledku k zvyšovaniu zisku, resp. znižovaniu straty v hromadnej doprave. [19]

Cena za prepravnú službu je pre dopravcu zdrojom zisku, pre zákazníka sa stáva výdavkom. Dodržanie a záruka požadovanej kvality osobnej hromadnej dopravy je významným predpokladom pre dodržanie kalkulovanej výšky prevádzkových nákladov. Zvyšovanie kvality ponúkaných prepravných výkonov by sa malo prejavovať vo väčšine prípadov znížením výdavkov užívateľa alebo v poskytnutí ďalšej služby v pôvodnej cene, prípadne pre zákazníka s ohľadom na zväčšenie kvality ponúkaných prepravných výkonov prejaví klade- ním väčších nárokov na zamestnancov a väčšími nákladmi, ktoré môžu spôsobiť zvýšenie ceny prepravovaných služieb. Toto zvýšenie však nemôže byť také, že ho zákazníci nebudú ochotní akceptovať.

Zlepšenie kvality prepravy spôsobí aj väčšie uspokojenie potrieb zákazníkov a zároveň väčšie ekonomické prínosy. Pri zlepšovaní kvality však môže dôjsť aj k poklesu ceny ponúkanej prepravnej služby. Napríklad modernizácia vozového parku spôsobí zníženie externých nákladov vo vzťahu k životnému prostrediu, zvýšenie spoľahlivosti, bezporuchovú jazdu vozidiel, a tým aj zníženie prevádzkových nákladov na vozidlá.

Vysoká kvalita osobnej hromadnej dopravy teda určite prináša pozitívne efekty. Vyjadrenie ekonomickej efektívnosti je však spojené s množstvom problémov a nie je väčšinou dostatočne preukázané a vyjadrené existujúcimi nástrojmi. [19]

Ekonomika kvality je prvkom systému kvality, ktorý je optimálny vtedy, ak pomáha dosahovať spokojnosť zákazníka a súčasne vedie k minimalizácii nákladov na nekvalitu. Dopravca sa musí snažiť hľadať optimum, t.j. súčasne vyhovieť cestujúcim a pritom udržať čo najmenšie náklady.

Proces kvality dopravy je nikdy nekončiaci proces – priority a požiadavky zákazníkov sa sústavne vyvíjajú, podnik a okolie podniku sú v ustavičnom pohybe. Preto je nutné systém neustále kontrolovať, pružne reagovať na meniace sa situácie, ktoré prinášajú so sebou i určité doplnkové náklady. [19]

1.5 Ekonomika prevádzky autobusov

Na ekonomiku prevádzky autobusov má najväčší vplyv:

- štruktúra vozidlového parku, jeho vek a technický stav
- kvalitný jazdný výkon
- kvalitné zabezpečovanie údržby a opráv autobusov
- cena pohonných hmôt
- kvalita vozoviek
- výška priemernej mzdy zamestnancov

Fixné náklady na autobusovú dopravu:

- odpisy dlhodobého hmotného a nehmotného majetku
- jeho poistenie a čiastočne údržba

Variabilné náklady na autobusovú dopravu:

- spotreba materiálu, spotreba PHM, náhradných dielov, olejov, pneumatík
- opravy a udržiavanie dopravnej techniky, ostatné opravy
- ostatné náklady – nájomné (prenájom autobusov resp. iného majetku), poštovné a telefónne poplatky, školenia zamestnancov
- mzdové náklady vodičov a ostatných zamestnancov

Podľa vyššie uvedeného prehľadu nákladov na 1km je zrejmé, že najvyššie náklady na 1km sú smerované do spotreby materiálu (PHM, náhradné diely, oleje, pneumatiky). V rámci spotreby materiálu najdôležitejšiu položku tvorí spotreba pohonných hmôt a náhradné diely. Náklady na spotrebu pohonných hmôt sú ovplyvňované najmä ich cenou. Motorová nafta v poslednom období zaznamenáva veľké cenové výkyvy. Takisto má na spotrebu značný vplyv i jazda vodiča autobusu. V neposlednej rade je treba spomenúť nelegálne úniky pohonných hmôt zo systému.

Náklady na opravy a údržbu autobusov ovplyvňuje najmä ich veková štruktúra. Staršie typy autobusov zaznamenávajú častejšiu poruchovosť a nové typy vyžadujú špecializované pracoviská. [19]

2 POHONNÉ HMOTY

Najznámejšou surovinou na výrobu pohonnej hmoty súčasnosti je ropa. Je to veľmi strategická surovina ale s najdôležitejšou vlastnosťou, ktorá je jej vyčerpatelnosť. Je predmetom mnohých vojen a bojov, a jej cena neustále kolíše, hlavne pre jej súčasnú strategickú pozíciu. Preto je pre mnohých vedcov a nadšencov namieste úloha vymyslieť nový, lepší a hlavne do budúcnosti výhodný zdroj pohonných hmôt.

V nasledujúcej kapitole budú predstavené súčasné najpoužívanéjšie i alternatívne pohonné hmoty.

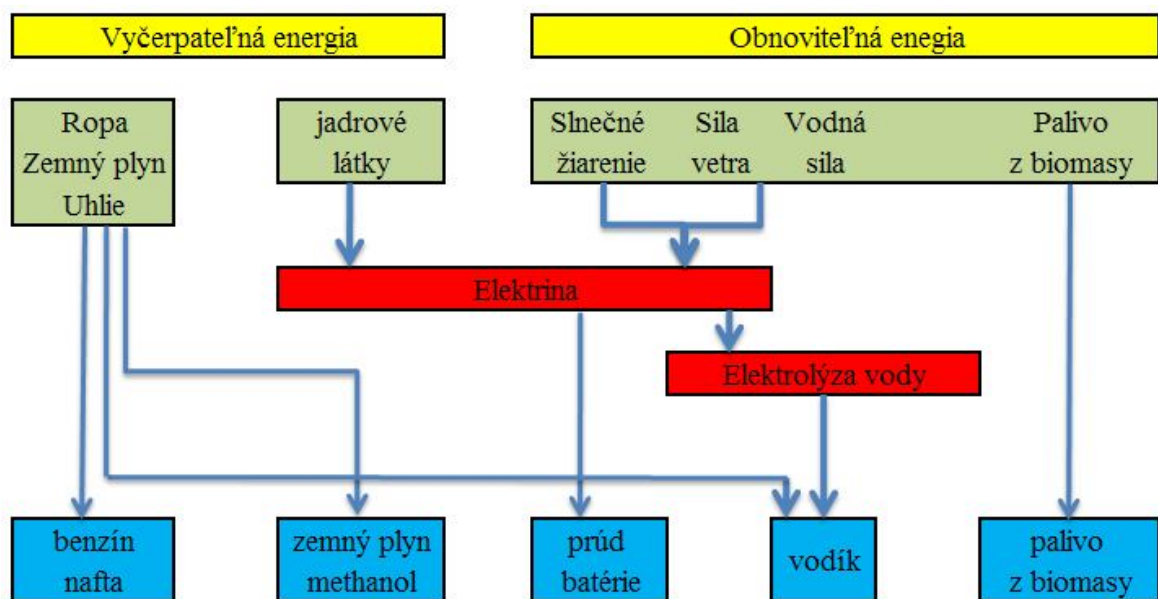
2.1 Druhy pohonných hmôt

Pri pojme pohonná látka si mnoho ľudí predstaví hlavne najpoužívanéjšie typy ako je nafta a benzín. Súčasné technológie ale ponúkajú oveľa širší sortiment pohonných hmôt, ktoré je možné využívať aj ako palivá. Môžeme ich rozdeliť do 11 základných skupín: [16]

1. automobilové benzíny,
2. motorová nafta,
3. petrolej (kerosin),
4. skvapalnený ropný plyn – LPG (propán-butánové zmesi),
5. zemný plyn – stlačený (CNG) alebo skvapalnený (LNG),
6. alkoholy – metanol, etanol, vyššie alkoholy,
7. étery s piatimi a viac uhlíkmi – metyl-terc-butyl-éter (MTBE) a ďalšie,
8. metylestery mastných kyselín (napríklad kyselín repkového oleja) a ich zmesi s motorovou naftou, tzv. zmesové motorové nafty (bionafta),
9. vodík,
10. exotické palivá – amoniak, nitrometán, dimetyléter, acetón – butanolová zmes,
11. bioplyn a rôzne chudé plyny s malou výhrevnosťou, obsahujúce väčšie množstvo oxidu uhličitého a dusíku, čo sú z energetického hľadiska balasty. [16]

2.2 Náhl'ad do budúcnosti

Budúcnosť automobilovej dopravy nemôže byť založená na pohone na fosílnom základe. Ktorý z alternatívnych pohonov bude spojený s mobilitou budúcnosti je ešte nejasný, ale veľa odborníkov poukazuje na výborné vlastnosti vodíka. Najbližšie roky by ale mali byť v znamení nárastu spotreby a využívania zemného plynu. Veľkú váhu treba ale tiež prikladať tzv. regeneratívnej energii, t.j. slnečná, veterná, vodná energia, geotermálna energia a biomasy. [11]



Obrázok 1: Rôzne druhy energie pre pohon automobilov [11]

2.3 Porovnanie cien najvýznamnejších PHM

Cena pohonných hmôt (PHM) hrá významnú úlohu pri výbere vozidla. Každá z uvedených PHM má svoje výhody i nevýhody, tie ale ľahko vymaže ich cena. Z hľadiska porovnania dvoch v súčasnosti najvýznamnejších PHM, a to nafty a benzínu, oproti novším prichádzajúcim CNG a LPG vyznieva situácia lepšie pre nové PHM, ktoré sú výhodnejšie v priemere o viac ako 20 %.

V tabuľkách č.1 a č.2 je porovnanie cien najvýznamnejších pohonných látok v Českej republike a na Slovensku v minulých rokoch.

Tabuľka 1: Porovnanie cien najvyužívanejších PHM v ČR v rokoch 2002 – 2009¹

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Benzín bezolovnatý Natural 95	29,7	24,81	26,73	28,48	29,59	29,54	30,32	27,15
Motorová nafta - Diesel	21,73	21,89	24,92	27,87	28,97	28,67	31,74	26,1
CNG (m3)	-	-	-	-	14	15,01	15,93	16,03
LPG	11,08	11,74	13,63	14,12	15,13	14,33	15,89	12,7

Tabuľka 2: Porovnanie priemerných cien palív na Slovensku CNG – nafta – benzín [20]

	CNG	Nafta	Benzín	CNG - nafta		CNG - benzín	
	EUR/kg	EUR/L	EUR/L	EUR	%	EUR	%
priemer 2006	0,892	1,315	1,303	-0,423	-32,17%	-0,411	-31,53%
priemer 2007	0,922	1,241	1,246	-0,319	-25,67%	-0,324	-25,97%
priemer 2008	1,089	1,376	1,281	-0,287	-20,86%	-0,192	-14,96%
IX. 2009	0,828	1,12	1,18	-0,292	-26,07%	-0,352	-29,83%
III. 2010	0,86	1,045	1,218	-0,185	-17,70%	-0,358	-29,39%
priemer 2006 - 2008	0,968	1,311	1,277	-0,343	-26,16%	-0,309	-24,20%

Legenda k tabuľke:1kg CNG = 1,4m³ CNG

1kg CNG ≈ 1,4 l benzín 95

1kg CNG ≈ 1,16 l nafty

1m³ CNG ≈ 1 l benzín 951m³ CNG ≈ 0,83 l nafty1 l benzín 95 = 1m³ CNG ≈ 0,7kg CNG1L nafty ≈ 1,2m³ CNG ≈ 0,86kg CNG¹ Ceny sú uvedené podľa ČSÚ

2.4 Palivá na fosílnom základe

Palivá na fosílnom základe predstavujú vyčerpatel'ný zdroj energie na zemi. Vznikli dlhodobým procesom usadzovania rastlín a živočíchov a nadmerná spotreba v poslednom storočí značne zmenšila ich zásoby. Pod pojmom fosílna palivá si môžeme predstaviť predovšetkým ušľachtilé druhy ako sú ropa a zemný plyn.

2.4.1 Motorová nafta

„Motorová nafta je zmes kvapalných uhl'ovodíkov získavaných z ropy destiláciou a hydrogenáznou rafináciou, vriacej v rozmedzí 150 až 370°C. Môžu obsahovať aditíva na zlepšenie úžitkových vlastností ako sú depresanty, detergenty, mazivostné prísady a inhibítory korózie.“ [23]

Motorová nafta sa používa prevažne ako palivo na pohon vznetrových motorov. V súčasnosti sa vyrába v troch druhoch, ktoré sa odlišujú hraničnou teplotou filtrovateľnosti. *„Táto vlastnosť charakterizuje limitnú teplotu bezproblémového naštartovania a prevádzkovania vznetrového motora v rôznych ročných obdobiach. Aplikácia motorových náft závisí od klimatických podmienok danej krajiny, preto sa jej jednotlivé druhy používajú podľa ročných období.“ [23]*

Tabuľka 3: Typy motorových náft podľa použitia v ročnom období [23]

	Nafta – typ B	Nafta – typ D	Nafta – typ F	Nafta vylepšená	Nafta vylepšená
Druh	letný	prechodný	zimný	letný	Zimný
Výroba	15.4. – 30.9.	1.3.- 14.4 a 1.10 – 15.11 (podľa požiadaviek)	16.11 – 28./29.2	-	-
Hraničná teplota filtrovateľnosti (maximálne)	0°C	-10°C	-20°C	-	-30°C
Cetánové číslo (minimálne)	51	51	51	55	-

Motorové nafty sú číre nažltnuté až žlté horľavé kvapaliny III. triedy nebezpečnosti s bodom vzplanutia nad 55°C. Okrem motorovej nafty a vylepšených náft sa na Slovensku

predáva aj tzv. červená nafta. Od klasickej nafty sa odlišuje farbou a podlieha tiež nižšej spotrebnej dani z minerálnych olejov. Okrem toho obchodovať s ňou môžu len po registrácii na colnom úrade, pričom používať ju môžu podľa zákona č. 98/2004 Z.z., o spotrebnej dani z minerálnych olejov, najmä stroje a zariadenia v poľnohospodárstve alebo železničná preprava. [23]

2.4.2 Benzín

„Benzíny sú zmesi kvapalných uhlíkovodíkov, prevažne ropného pôvodu určené najmä na pohon áut so zážihovými motormi. Najznámejšou charakteristikou motorových benzínov je oktánové číslo. Hodnotí sa ním odolnosť benzínu proti detonačnému spaľovaniu. Čím je oktánové číslo vyššie, tým je palivo odolnejšie.“ [24]

Existuje viacero typov benzínov, ktoré sa líšia svojimi základnými charakteristikami. Najpoužívanejšie benzíny “Natural“, “95X“ a “99+“ sú bezolovnaté, určené pre vozidlá so zážihovými motormi a katalyzátorom. Najčastejšie sa im pridáva zelená farba.

Benzíny “Uni“ majú v sebe prísadu proti opotrebeniu sediel výfukových ventilov. Zvyčajne sú označené modrou farbou. Hovorí sa im aj benzíny s náhradou olova, pretože spomínaná prísada poskytuje sedlám výfukových ventilov zážihových motorov konštrukčne nespôsobilých na trvalé používanie bezolovnatého paliva dostatočnú ochranu pred nežiaducim opotrebovaním. [24]

2.4.3 Zemný plyn

Ohliadnuc od procesu vysušovania pri ťažbe, zemný plyn je možné použiť ako palivo priamo bez akejkoľvek úpravy na rozdiel od ropy, ktorú je potrebné v rafinériách upravovať na benzín alebo naftu. Výhodou zemného plynu ako alternatívneho paliva je, že jeho svetové zásoby sú o niečo väčšie ako zásoby ropy a navyše sú aj rovnomernejšie rozdelené. Zemný plyn sa skladá z 88% až 96% metánu s malým množstvom alkánov, propánu a butánu. Zemný plyn je palivom s vysokým oktánovým číslom a je vhodný ako náhrada za klasické palivá pre motorové vozidlá. Ako motorové palivo má zemný plyn obrovskú budúcnosť. [17]

Zemný plyn má veľký potenciál pre využitie ako motorové palivo. Je lacný, má vysoké oktánové číslo, ide o čisté palivo, ktoré nemá problém zo súčasnými i budúcimi emisnými

limitmi. Môže byť využívaný ako motorové palivo v klasických spaľovacích motoroch, benzínových alebo priamo plynových. [17]

Technológia zemného plynu je plne vyvinutá a dlhodobo v praxi odskúšaná. Vo svete jazdí na zemný plyn viac ako 3 milióny vozidiel v 60 krajinách.

2.5 Významné alternatívne palivá

Jedným z hlavných argumentov využívania alternatívnych motorových palív sú ekologické dôvody. *„Alternatívne plynové a kvapalné palivá sú v porovnaní s klasickými pohonnými hmotami na ropnej báze – automobilovým benzínom a motorovou naftou oveľa šetrnejšie pre ovzdušie. Predstavujú pre ovzdušie menšiu záťaž ako z hľadiska emisií skleníkových plynov, tak i ďalších organických a anorganických škodlivín obsiahnutých vo výfukových plynoch spaľovacích motorov.“* [28]

Výhodou plynových palív je skutočnosť, že v prípade ich úniku nepredstavujú záťaž pre vodné zdroje a pôdu, výhodou niektorých kvapalných alternatívnych palív na báze rastlinných zdrojov – bionafta, bioetanol – je lepšia ich biologická odbúrateľnosť v porovnaní s klasickými motorovými palivami na ropnej báze. [28]

Využitie alternatívnych zdrojov je ale často spojené s riešením mnohých ďalších otázok a to najmä:

- dostupnosťou a charakterom surovín pre ich výrobu (nemá zmysel vyrábať vodík z ropných uhlíkov, ak sú ich zdroje obmedzené a dajú sa využiť i priamo ako motorové palivo),
- vhodnosťou pre konkrétne klimatické podmienky,
- technológiou výroby, ktorá musí byť efektívna, účinná, úsporná a nebyť v rozpore s vlastnosťami daného paliva,
- účinnosťou, ktorá by pokiaľ možno mala byť väčšia, ako u klasických palív,
- cenou – lepšou ekonómiou prevádzky pre užívateľa,
- akčným rádiom – t.j. dojazd,
- vplyvom na životné prostredie,
- bezpečnosťou,

- dostatočnou infraštruktúrou,
- legislatívou orientovanou na všetky prvky systému alternatívnych vozidiel,
- konštrukčnými dopadmi na vozidlo,
- dostupnosťou vozidiel,
- marketingom – odhadom schopností a ochotu užívateľov si vozidlá na alternatívny pohon poradiť. [33]

2.5.1 LPG

„Propán-bután vzniká v rafinériách ako vedľajší produkt pri spracovaní ropy. Je to ľahká plynná frakcia, ktorá je skvapalňovaná chladením. Po skvapalnení vzniká tzv. LPG (Liquid Petroleum Gas), ktorý je možné využiť ako palivo v motorových vozidlách.“ [28] Pomer propánu a butánu sa v LPG v zime a v lete mení. Takisto existujú rozdiely v zložení jednotlivých krajinách. LPG sa ako palivo používa už viac ako 60 rokov a vo svete je na neho prevádzkovaných viac ako 5 miliónov vozidiel. V krajinách OECD sa toto palivo podieľa na 5% celkovej spotreby palív v doprave. [33]

Nevýhodou je že zmes propán-butánu je ťažšia ako vzduch a tak sa usadzuje pri podlahe. To je hlavným dôvodom prečo majú vozidlá s pohonom na LPG zakázaný vjazd do podzemných garáží. [33]

2.5.2 Biopalivá

„Termínom biopalivá sa rozumejú kvapalné alebo plynné palivá vyrobené z biomasy. Biomasa je biodegradabilný podiel produktov, odpadov a zvyškov poľnohospodárskej výroby, drevárskeho priemyslu a príbuzných odvetví, a ďalej tiež biodegradabilný podiel priemyslových a komunálnych odpadov.“ [29]

Z biopalív sú najčastejšie sú v praxi využívané bionafta a bioetanol.

Rastlinné oleje (repka, slnečnica, sója, apod.) môžu byť premenené na náhradu nafty, ktorá môže byť používaná v zmesi s klasickou naftou alebo priamo ako čistá bionafta.

Bioetanol – cukrovú repu, obilie a ďalšie rastliny je možné fermentáciou premeniť na alkohol, ktorý je možné použiť:

- ako prímies do benzínu

- v čistej forme ako motorové palivo
- ako súčasť benzínu vo forme aditíva ETBE (etyl-terc-butyl-éter) [29]

2.5.3 Hybridné pohony

Všeobecne je možné označiť hybridným pohonom kombináciu niekoľkých zdrojov energie pre pohon jedného dopravného prostriedku, najčastejšie je to formou elektrickej trakcie ako u elektromobilov a spaľovacieho motoru. Hybridné vozidlá zachovávajú výhody konvenčných spaľovacích motorov a elektromobilov a zároveň potláčajú ich nevýhody. Majú dva motory – spaľovací a elektromotor – podľa okolností volí najvýhodnejší režim pohonu. Hlavné bonusy hybridného pohonu sú nízka hlučnosť elektropohonu, jeho nulové exhalácie a účinnosť až 90 %. Spaľovací motor u hybridu zaisťuje vysokú dojazdnosť a možnosť cestovania vysokou rýchlosťou.

Nevýhodami sú vysoké zriaďovacie náklady, zvýšenie hmotnosti vozidla a zmenšenie úložných priestorov. Rovnako ponuka takýchto vozov nie je doposiaľ veľká, v Českej republike je možné zatiaľ využiť iba Toyota Prius a Hondu Civic Hybrid. Priebežne sa ale po celom svete predstavujú nové modely mnohých výrobcov, napríklad Kia Rio, Mazda Tribute Hybrid alebo luxusná limuzína Lexus LS 600h. [31]

2.5.4 Vodík

Masové využitie vodíka je zatiaľ iba stále otázkou budúcnosti. V súčasnosti je hlavne predmetom výskumu. Výskum sa zaoberá dvoma variantmi, a síce spaľovaním vodíku v klasických motoroch alebo využitím vodíku v palivových článkoch. V prvom prípade sa touto cestou vydalo BMW. Skvapalnený vodík sa spaľuje ako bežné pohonné hmoty a vzniká voda a malé množstvo kyslíčnikov dusíku. Dvanásť valce, ktorými budú osadené luxusné limuzíny mníchovskej automobilky budú vedieť spaľovať ako benzín tak i skvapalnený vodík. Automobily vybavené kombinovaným motorom by mali prejsť približne 200 km na vodík a ďalších 500 km na benzín. [31]

2.6 Európske emisné normy

Emisie môžeme rozdeliť do niekoľkých druhov, ale všetky všeobecne škodia životnému prostrediu (toxické emisie, prachové emisie, emisie CO₂, emisie NO_x, ...). Sú to látky, ktoré sa vypúšťajú zo zdroja, ktorými môže byť napr. výfuk, do atmosféry. Pretože sú tieto

látky škodlivé, ale nemôžeme sa ich nadobro zbaviť, bola odštartovaná etapa zavádzania emisných limitov, ktoré dnes poznáme pod skratkami EURO X.

Ako prvá bola zavedená norma **EURO 1** (v roku 1992). Bola zavedená ako pre naftové, tak i pre benzínové motory súčasne. Od tejto doby vstúpili postupne do platnosti normy **EURO 2** (1996), **EURO 3** (2000), **EURO 4** (2005) a v súčasnosti vyrábajú automobilky vozidlá s normou **EURO 5**.

„Normy definujú najvyššie povolené hodnoty iba u tých najzávažnejších zlúčenín, plynov a prvkov z nich, ide najmä o oxid uhoľnatý, nespálené uhl'ovodíky, oxidy dusíku, častice, ďalej sa jedná o oxid siričitý, olovo, dusík, kyslík a vodu.“ [7]

Zrejme najviditeľnejší je tento vývoj u problematických pevných častíc, ktoré sa za posledných necelých 10 rokov, ktoré označujú emisné normy rady **EURO 3** až **EURO 5**, znížili o celých 80 %. Podobným vývojom prešli i ostatné sledované škodliviny – oxidy dusíku o 60 %, oxid uhoľnatý o 30 % a zlúčeniny HC o 30 %. Výrazne sa znížila i hranica prípustnej dymivosti. [7]

Tabuľka 1: Limity hodnoty škodlivín (g/kWh) a dymivosti (m-1) [7]

Predpis	Rok vstupu v platnosť	CO	HC	NO _x	Pevné častice	Dymivosť
EURO 1	1992	4,5	1,1	8	0,612	-
EURO 2	1995	4	1,1	7	0,25	-
EURO 3	2000	2,1	0,66	5	0,1	0,8
EURO 4	2005	1,5	0,46	3,5	0,03	0,5
EURO 5	2008	1,5	0,46	2	0,03	0,5
EEV	1999	1	0,25	2	0,02	0,15
EURO 6	2013	1	0,25	0,4	0,01	-
CNG	-	0,3	0,25	2	0,02	-

Legenda sledovaných emisných zložiek:

CO – **Oxid uhoľnatý** bezfarebný plyn bez chuti a zápachu, ľahší ako vzduch. Je nedráždivý a výbušný. Viaže sa na hemoglobín, t.j. krvné farbivo a tým zabraňuje prenosu vzduchu z pľúc do tkanív – je teda jedovatý. V normálnych koncentráciách v ovzduší relatívne rýchlo oxiduje na oxid uhličitý CO₂.

HC – **Nespálené uhl'ovodíky** okrem ďalších zložiek obsahujú predovšetkým karcinogénne aromáty, jedovaté aldehydy a nejedovaté alkány a alkény.

NO_x – Oxidy dusíku – mají podobné účinky ako CO, napádajú pľúca a sliznicu. Vznikajú v motore za vysokých teplôt a tlaku behom horenia, a to pri nadbytku kyslíku. Niektoré oxidy dusíku sú zdraviu škodlivé.

Pevné častice – častice sadzí, spôsobujú mechanické dráždenie a fungujú ako nosiče karcinogénov a mutagénov. [7]

3 CNG

CNG (Compressed Natural Gas) je stlačený zemný plyn. Je používané ako palivo pre pohon motorových vozidiel a je považované za relatívne čistejšiu alternatívu k benzínu a motorovej nafte. [3]

CNG je zemný plyn stlačený kompresorom plniacej stanice na tlak 20MPa a v tejto stlačenej forme sa plní do tlakovej nádrže vo vozidle. Táto forma pohonu si získava v poslednom čase čoraz viac priaznivcov. CNG si našlo hlavne široké uplatnenie v hromadnej doprave, ale jeho používanie významne rastie aj medzi podnikateľmi a individuálnymi motoristami. [3]

3.1 Zloženie CNG

„Zemný plyn, ktorý sa na Slovensku a v Českej republike využíva hlavne na kúrenie, obsahuje 98 % metánu (CH_4), zhruba 1 % vyšších uhl'ovodíkov a 1 % ďalších prímiesí. Práve vďaka vysokému zastúpeniu najjednoduchšieho uhl'ovodíku, metánu, sa dá zemný plyn označiť za ekologické palivo. Pomer uhlíku k vodíku je v molekule metánu 1:4 a jeho spaľením (zlúčením s kyslíkom) vznikne jedna molekula CO_2 a dve molekuly vody.“ Samozrejme, že v praxi reagujú i vyššie uhl'ovodíky a minoritne zastúpené prímiesi. I napriek tomu spaľovanie zemného plynu predstavuje oproti benzínu, nafte či propán-butánu (LPG) nižšiu záťaž pre životné prostredie. [26]

3.2 Vlastnosti CNG

3.2.1 CNG ako palivo

Plynové palivá pre spaľovacie motory nie sú žiadnou novinkou. Ich vlastnosti priviedli prvých vynálezcov a konštruktérov práve k pokusom s plynovými motormi, pretože vytvorenie zmesi so vzduchom je technicky oveľa ľahšie ako pri kvapalných palivách. Pri ďalšom rozhodovaní o budúcnosti týchto palív rozhodli pravdepodobne jednoduchšie skladovanie kvapalných palív a ich tankovanie do nádrží vozidiel a neporovnateľne jednoduchšia technológia. [27]

V ďalšom vývoji motorových vozidiel malo potom vedúce postavenie kvapalné ropné látky, ktoré boli za normálnych okolností bežne dostupné. Výnimku tvorili iba krízové voj-

nové roky, kde nedostatok kvapalných palív viedol k širokému nasadeniu rôznych náhradných pohonných látok v postihnutých krajinách. Napríklad v Londýne počas vojnových rokov boli využívané nízkotlakové systémy plnené priamo z plynárenských sietí pre vozidlá hromadnej dopravy. [27]

Od 70. rokov minulého storočia je svetová verejnosť varovaná pred trvalými nárastom škodlivín v ovzduší a narušovaním ochranného dáždnika ozónovej vrstvy, ktoré spôsobujú predovšetkým ropné produkty. [27]

Vo svete jazdí v súčasnosti viac ako 7,3 milióna vozidiel s pohonom na CNG a v prevádzke je takmer 12 000 plniacich staníc CNG, najviac v Argentíne, Brazílii a v Pakistane. V Európe je na cestách takmer 750 000 CNG vozidiel a viac než 2 400 plniacich staníc. V Európe je najviac vozidiel a najrozšírenejšia sieť plniacich staníc CNG v Taliansku, Rusku, Nemecku, Bulharsku, na Ukrajine, vo Švédsku a Francúzsku. [32]

Tabuľka 4: CNG vo svete a v Európe [20]

Krajina	Plniace stanice CNG	Počet vozidiel na CNG
Slovensko	7	564
Česko	33	1 394
Rakúsko	181	4 041
Nemecko	804	77 191
Francúzsko	125	12 450
Ukrajina	224	120 000
Taliansko	700	580 000
USA	816	100 000
Rusko	226	103 000
Brazília	1 714	1 596 511
Argentína	1 808	1 750 339
Pakistan	2 718	2 000 000
Spolu vo svete	15 201	9 970 785

3.2.2 Výhody

Medzi hlavné výhody CNG patrí predovšetkým jednoduchosť distribúcie k užívateľovi. Je prepravovaný už vybudovanými plynovodmi a preto sa jeho používaním značne znižuje

počet nákladných cisterien s kvapalnými pohonnými látkami na cestách. Ďalej je to väčšia perspektíva oproti produktom z ropy, vzhľadom k jeho väčším zásobám. [1]

Skúsenosti z praktického používania vozidiel na CNG ukázali, že prevádzka týchto vozidiel sa oproti prevádzke vozidiel s naftovými motormi vyznačuje predovšetkým nasledujúcimi výhodami:

- výrazné zníženie emisií pevných častíc, ktoré sú u naftových motorov považované z dôvodu mutagénnych a karcinogénnych účinkov za najzávažnejšie,
- dymivosť vznetových motorov je u plynových pohonov prakticky eliminovaná,
- zníženie ďalších dnes sledovaných zložiek emisií – oxidu dusíku a emisií oxidu uhľnatého,
- zníženie emisií oxidu uhličitého (skleníkového plynu) cca o 10 – 15 %,
- výrazné zníženie nemetánových, aromatických a polyaromatických uhlíkovdík a aldehydov,
- zníženie tvorby ozónu v atmosfére nad zemou, ktorý spôsobuje tzv. “letný smog“,
- spaliny z motorov na zemný plyn neobsahujú oxid siričitý,
- plynové motory majú tichší chod, úroveň hluku plynových autobusov oproti naftovým je vďaka väčšiemu spaľovaniu nižšia o 50 % v okolí vozidla, a o 60 – 70 % vo vnútri vozidla,
- pri tankovaní nevznikajú straty paliva podobné odparovaniu nafty
- nemožnosť kontaminácie pôdy v dôsledku úniku nafty na cestu, v garáži [2]

Okrem ekologických výhod má používanie zemného plynu i ďalšie prednosti.

- Ekonomické prednosti: zemný plyn je lacnejší ako nafta
- Prevádzkové výhody: menšia záťaž motorov, lepšie štartovanie pri nižších teplotách (odpadá používanie zimnej nafty), vysoká antidetonačná schopnosť – vysoké oktánové číslo umožňuje motoru pracovať i v oblasti výrazného oslabenia palivovej zmesi, rovnomernejšie plnenie valcov.
- Perspektíva používania zemného plynu: životnosť zásob zemného plynu je oproti ropy väčšia, súčasný odhad je okolo 80 rokov. [3]

3.2.3 Nevýhody

Ako každé alternatíva aj CNG sa stretáva pri svojej aplikácii s prekážkami v oblasti infraštruktúry, ktoré bránia v ďalšom rozvoji. Jedná sa hlavne o problém menšieho počtu plniacich staníc, čím sa vlastne CNG stáva iba palivo s regionálnym využitím. [3]

Každý užívateľ musí pri poriadení CNG systému vo vozidle počítat' s vyššími nákladmi. Celkovo sú sériovo vyrábané plynové vozy drahšie. Je to hlavne z dôvodu malosériovej výroby. Je ale možné očakávať zníženie nákladov so vzrastajúcim počtom užívateľov zemného plynu v doprave. [3]

U niektorých vozidiel sa pri prestavbe zhorší komfort. Často krát sa jedná o zmenšenie batožinového priestoru v dôsledku inštalácie tlakovej nádrže. Takisto je nutná pravidelná kontrola plynových zástavieb. [3]

Pri samotnej prevádzke vozidla sú badateľné hlavne nevýhody v oblasti:

- zvýšenie celkovej hmotnosti automobilu a tým zníženie povolenej hmotnosti užitočnej v dôsledku inštalácie tlakovej nádrže na plyn (pri prestavovaných vozidlách).
- sprísnené bezpečnostné opatrenia
- zníženie výkonu motora
- menšia dojazdnosť CNG vozidiel oproti klasickým palivám
- vyššie kapitálové náklady v dôsledku vyššej ceny motora
- v nedávnej minulosti malá podpora štátu v porovnaní so štátmi západnej Európy [3]

Treba ale podotknúť, že uvedené nedostatky sa neustále odstraňujú a súčasné najmodernejšie CNG automobily v ničom z uvedených nedostatkov nezaostávajú za klasickými naftovými vozidlami. [3]

3.3 Prekážky využívania zemného plynu v doprave

Súčasnému väčšiemu využitiu zemného plynu v doprave zabraňujú rôzne faktory, ktoré sťažujú jeho väčšiu dostupnosť. Jedná sa najmä o nedostatočnú infraštruktúru, t.j. malý počet CNG plniacich staníc v porovnaní s hustou sieťou čerpacích staníc na klasické kvapalné pohonné hmoty. Preto majú momentálne CNG vozidlá iba regionálne rozmiestnenie

v závislosti blízkosti CNG stanice, pretože inak prevádzkové náklady, najmä na pohonné hmoty značne narastajú. [27]

Ďalšou z prekážok je nedostatok finančných prostriedkov na budovanie nových plniacich staníc a na nákup plynových autobusov, ktoré sú v priemere o 20 % drahšie ako klasické naftové. Snahou vlád a i Európskej únie je túto prekážku eliminovať a preto je v súčasnosti množstvo foriem dotácií a nenávratných pôžičiek umožňujúcich zakúpenie týchto CNG vozidiel. [27]

Takisto hrá významnú úlohu i nezáujem prevádzkovateľov vozidiel, predovšetkým mestských dopravných podnikov, ktoré by zavedením nového druhu pohonu mohli byť príkladom pre ostatných. V ČR je situácia oveľa lepšia ako na Slovensku, keďže viac ako polovica veľkých miest využívajú vozidlá na CNG.

Medzi ďalšie prekážky patria predovšetkým:

- Nedostatočný záujem výrobcov vozidiel
- Zhoršenie súčasného komfortu pri prerobení vozidla
- Prijatie verejnosti a obavy z bezpečnosti
- Malé aktivity plynárenských spoločností [27]

3.4 Vozidlá a plniace stanice CNG

Cena paliva je pre konečného spotrebiteľa tvorená:

- cenou od distribučnej spoločnosti,
- spotrebnou daňou
- náklady plniacej (čerpacej) stanice (zariadenia)
 - kapacitné využitie
 - stále náklady
 - cena elektrickej energie
 - zisk [12]

3.4.1 Konštrukcia vozidiel s pohonom na CNG

Sériovo vyrábané vozidlá s pohonom na CNG sú konštruované ako jednopalivové – CNG (nákladné a dodávkové vozidlá a autobusy) alebo dvojpalivové – CNG a benzín (osobné a malé úžitkové vozidlá). Motor je spravidla špeciálne skonštruovaný s pohonom na CNG. Tlakové nádoby (nádrže) na CNG sú pri osobných autách zabudované v podlahe vozidla, pri nákladných autách na ráme zadnej nápravy a pri autobusoch na streche, teda používateľ vôbec nepozná rozdiel medzi vozidlom na CNG a bežným vozidlom. [32]

V súčasnosti je v ČR v prevádzke viac ako 1600 vozidiel na CNG. Z toho je minimálne 250 autobusov v mestskej a medzimestskej linkovej doprave. Ďalej jazdí viac ako 1280 osobných a dodávkových vozov, niekoľko komunálnych vozidiel, vysokozdvihov, rolby a nákladné autá. [17]

3.4.2 Plniace stanice CNG

Základom fungovania plniacej stanice CNG je stlačenie zemného plynu kompresorom na tlak cca 20MPa a vtláčenie plynu do tlakových nádob vo vozidle. Zemný plyn je v nádobe stále v plynnej podobe. Pred procesom stláčania sa plyn filtruje a suší. [17]

V súčasnosti je v ČR dispozícií 25 verejných plniacich staníc, ktoré je vidieť na obrázku č.2. Do roku 2013 by sa mali stanice na zemný plyn objaviť i pozdĺž hlavných ťahov, najmä slúžiacich na tranzit naprieč ČR. [17]

Na Slovensku je situácia o niečo horšia a v súčasnosti je iba 7 plniacich CNG staníc, ale v najbližšom období je plánované ich rozšírenie i za pomoci SPP. Na obrázku č.3 je vidieť súčasné i plánované plniace stanice. [17]



Obrázok 2: Mapa CNG plniacich staníc v ČR v roku 2009 [3]

Sieť čerpacích staníc CNG



Obrázok 3: Sieť CNG čerpacích staníc na Slovensku v roku 2009 a plán [32]

3.4.3 Bezpečnosť plynových automobilov

Zemný plyn pôsobí všeobecne ako strašiak pre ľudí a ľudia majú často obavy o svoju bezpečnosť. Navyše v doprave je používaný zemný plyn pod veľmi vysokým tlakom. V skutočnosti sú ale vozidlá na zemný plyn bezpečnejšie ako vozidlá používajúce benzín, naftu alebo LPG. Tento fakt vyplýva najmä z fyzikálnych vlastností zemného plynu a zo spôsobu uloženia CNG. Zemný plyn je oproti kvapalným palivám ľahší ako vzduch. Zápalná teplota zemného plynu je oproti benzínu dvojnásobná, zemný plyn má tiež najpriaznivejšiu hranicu výbušnosti v zmesi so vzduchom. [17]

Silno stenné plynové tlakové nádoby, vyrábané z oceli, hliníku alebo kompozitných materiálov, sú bezpečnejšie, nárazu odolnejšie ako tenkostenné nádrže na kvapalné pohonné hmoty. Tlakové nádoby prechádzajú radou skúšok oveľa prísnejších oproti skúškam nádrží kvapalných palív. Hlavne sa skúša odolnosť proti nárazu, požiaru, zvýšeniu tlaku. Vo vozidle sú tlakové nádoby vybavené bezpečnostnými ventilmi s elektromagnetickým uzáverom, tlakovou a tepelnou poistkou (automatické uzatváranie pri havárii vozidla, postupné odpúšťanie plynu a jeho „odhorievanie“ pri prípadnom požiari vozidla), takže nedochádza k deštrukcii a roztrhnutiu nádrží. Ani v praktickej prevádzke, pri havárii plynových vozidiel, kedy bol automobil totálne zničený alebo pri požiari garáže plynových autobusov, nedošlo k významnejšiemu poškodeniu plynových nádob. [17]

Aby bola bezpečnosť zaistená dlhodobo, je predpísaná rada periodických kontrol a revízií plynového zariadenia. [17,13]

3.4.4 Ekonomika prevádzky plynofikovaných vozidiel

Ekonomika plynofikácie cestných vozidiel je ovplyvňovaná mnohými faktormi, a to vonkajšími a vnútornými.

Vonkajšie faktory:

- Cenové rozdiely jednotlivých pohonných hmôt
- Štátna daňová politika
 1. Spotrebná politika pre jednotlivé pohonné hmoty
 2. Cestná daň

Vonkajšie faktory sú ovplyvňované centrálnymi orgánmi (štátom) alebo monopolnými inštitúciami.

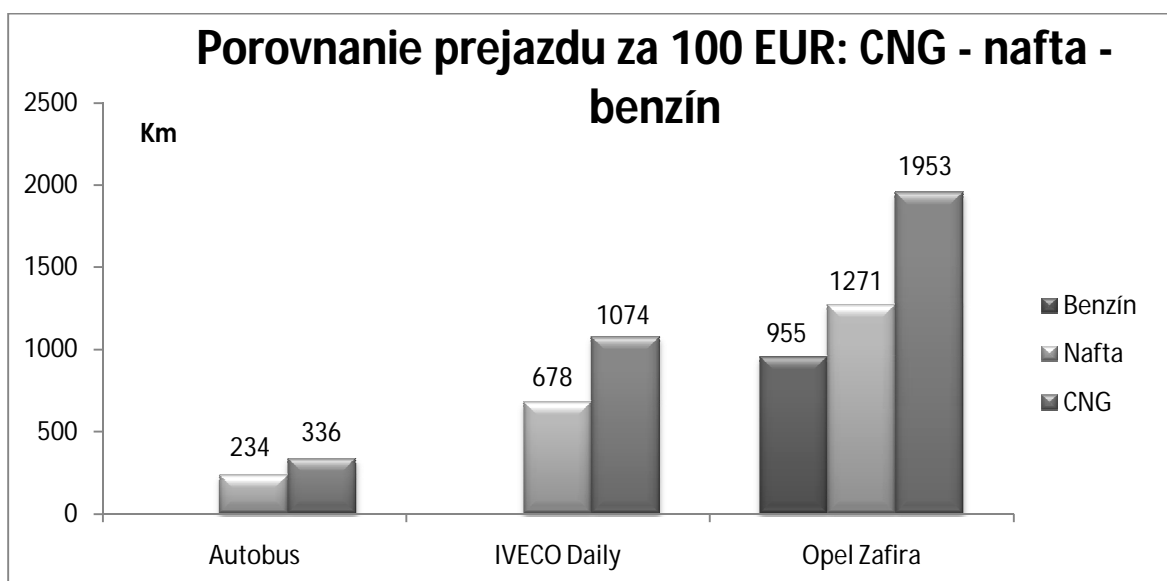
Vnútorné faktory:

- Investičné náklady na výstavbu plniacich staníc
- Kapacitné využitie plniacich staníc
- Investičné náklady na prestavbu cestných vozidiel a do budúcnosti rozdiely v zriaďovacích cenách vozidiel s motormi na kvapalné palivá a plyn
- Využitie vozidiel upravených na pohon plynom

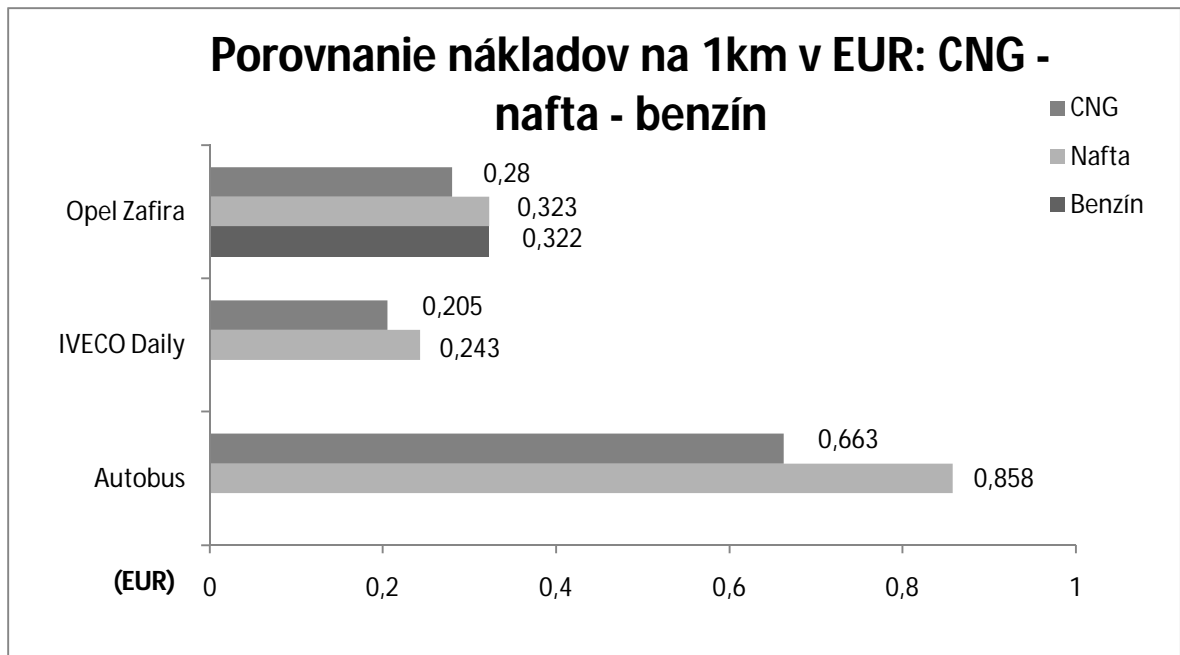
Vnútorné faktory sú ovplyvňované prevádzkovateľom vozidla výrobcom alebo prestavovateľom vozidla, prevádzkovateľom plniacej stanice (v závislosti na vlastníckych vzťahoch). [12]

3.4.5 Ekonomické porovnanie CNG – benzín – nafta

Pre lepšie posúdenie ekonomických vlastností 3 významných pohonných hmôt sú uvedené nasledujúce grafy s porovnaniami prejazdu za 100 EUR a porovnanie nákladov na 1km jazdy motorového vozidla.



Graf 1: Porovnanie prejazdu za 100 EUR na báze priemerných cien CNG, benzínu a nafty v rokoch 2006 – 2008 [20]



Graf 2: Porovnanie nákladov na 1km v EUR na báze priemerných cien CNG, nafty a benzínu v rokoch 2006 - 2008 (cena vozidla + náklady na palivo) [20]

V grafoch č. 1 a 2 je zobrazené jednoduché porovnanie nákladov na prevádzku rôznych typov vozidiel, z ktorých vychádzajú ako najvýhodnejšie tie, ktoré sú poháňané palivom CNG. Pre porovnanie 12 metrový autobus dokáže za 100€ prejsť na naftu 234 km, ale na CNG až 336km, čo je o 43,5% viac. [20]

Podobná je situácia i pri porovnaní nákladov na jeden kilometer. Pri naftovom autobuse predstavuje náklad na 1km 0,858 €, ale pri CNG je to len 0,663 €, čo je o 22,85 %. Pri týchto výpočtoch sa používali priemerné ceny palív za obdobie rokov 2006 – 2008. [20]

3.5 Ekologické aspekty

3.5.1 Ekologické parametre CNG

Medzi hlavné ekologické prednosti, ktoré ponúka používanie CNG pohonu patria tieto:

- výrazné zníženie škodlivých emisií vo výfukových plynoch
- odstránenie emisií pevných častí, ktoré sú zvlášť u naftových motoroch dôvodom karcinogénnych účinkov považované za najzávažnejšie

- dymivost' u plynových motoroch oproti vznetovym motorom je celkom eliminovaná, podobne ako emisie oxidu siričitého a emisie oxidu uhoľnatého sú minimálne
- zníženie emisií oxidu uhličitého v porovnaní s benzínovým motorom až o 30 %
- nulová produkcia aromatických uhoľovodíkov a aldehydov
- zníženie tvorby ozónu v atmosfére nad zemou, ktorý spôsobuje vytváranie smogu
- do zemného plynu sa nepridávajú aditíva a ďalšie karcinogénne látky
- zníženie oxidu dusíku o 60 % v porovnaní s dieselovými motormi
- plynové motory majú tichší chod, úroveň hluku plynových motorov v porovnaní s naftovými je vďaka väčšiemu spaľovaniu o 50 % nižší
- nemožnosť kontaminácie pôdy palivom [17]

3.5.2 Biela kniha dopravnej politiky

Európska únia si uvedomuje nutnosť zmeny politiky v spotrebovaní pohonných hmôt. „Dňa 12.9. 2001 prijal Európsky parlament Bielu knihu európskej dopravnej politiky (COM/2001/370), ktorá sa stala základom európskej dopravnej politiky. Podľa názoru Európskej komisie predstavuje osobná doprava užitočný a rozširujúci sa trh s alternatívnymi energiami.“ Vypracovali a prijali program pre využitie alternatívnych pohonných hmôt v doprave. Program predpokladá, že do roku 2020 by malo byť nahradených 20 – 23% motorových palív vyrábaných na báze ropnej suroviny alternatívnymi palivami – biopalivami, zemným plynom a vodíkom. Tento zámer vychádza z potreby zníženia závislosti na ropе, ďalej z potreby zníženia emisií výfukových plynov a v neposlednej rade i so zníženia spotreby paliva u spaľovacích motorov. [17]

3.5.3 Scenár rozvoja alternatívnych palív

Podľa Bielej knihy by mali byť do roku 2020 dosiahnuté nasledujúce ciele.

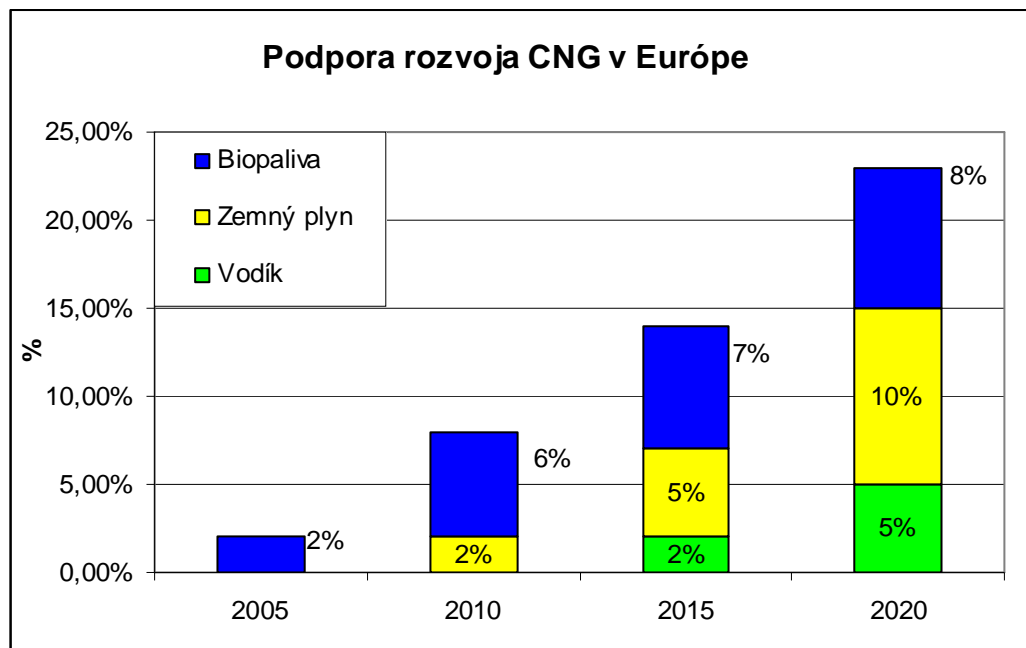
Náhrada klasických PHM za zemný plyn v štátoch EU:

- 23,5 milióna vozidiel na zemný plyn,

- spotreba zemného plynu cca 47 mld. m³,
- cca 200 000 plniacich staníc zemného plynu. [17]

Náhrada klasických PHM za zemný plyn v ČR:

- 350 000 vozidiel na zemný plyn,
- spotreba zemného plynu cca 1 mld. m³,
- cca 350 plniacich staníc zemného plynu. [17]



Graf 3: Scenár rozvoja alternatívnych palív v EU do roku 2020 [17]

3.5.4 Ekologické CNG vo svete

Skúsenosti zo zahraničia, kde je využívanie CNG ako alternatívneho paliva pre pohon automobilov v pokročilejšej fáze vývoja, ukazujú, že programy podpory CNG vykazujú určité podobnosti. Jedným z opakujúcich sa znakov je prílišný optimizmus pri predikcii budúceho rozšírenia vozidiel jazdiacich na CNG rovnako ako výstavby plniacich staníc. I cez pozitívny vývoj v niektorých krajinách behom posledných rokov je zrejmé, že skutočný trend za prognózou zaostáva, obzvlášť pri uvádzaní plynových vozidiel do prevádzky. Svoju úlohu tu určite zohrala aj svetová hospodárska kríza, ktorá výrazne oslabilu automobilový priemysel. V Nemecku a vo Francúzsku bol program plynofikácie naštartovaný takmer v súčasne okolo roku 2000, za účinnej a masívnej podpory štátu, automobiliek

a plynárenských spoločností. Výstavba plniacich CNG staníc prebieha podľa predpokladu, ale nárast vozidiel je podstatne pomalší, keď sa doteraz splnilo iba 20% odhadu plánovaného zavedenia nových CNG vozidiel. [5]

Všeobecne je možné podporu krajín EU v rámci CNG zhrnúť do nasledujúcich bodov:

- koncepcia plynofikácie dopravy je súčasťou dopravnej a ekologickej politiky
- zo strany štátu sú iniciované a podporované programy plynofikácie dopravy. Tieto programy sú väčšinou súčasťou systémovej podpory rozvoja mestskej hromadnej dopravy
- v najviac ekologicky exponovaných lokalitách (kúpele, rekreačné oblasti, chránené územia, národné parky, ...) sú realizované demonštračné projekty
- je garantované daňové zvýhodnenie zemného plynu ako pohonnej hmoty na dlhšie časové obdobie – ČR má nulovú spotrebnú daň do roku 2012, potom postupný nárast do roku 2020 na hodnotu danú EU
- existuje dotácia do rozvoja infraštruktúry
- existujú priame dotácie viac nákladov spojených s prevádzkovaním plynových autobusov
- existujú priame dotácie na nákup všetkých vozidiel mladších ako 3 roky s plynovým pohonom
- plynofikácia dopravy má legislatívnu podporu
- je podporovaný výskum a vývoj
- v centrách miest je využívanie plynových vozidiel zvýhodňované pre zásobovanie, taxi (parkovanie, vjazd do centier atď.) [5]

3.6 Podpora štátu pre rozvoj CNG

Vláda Českej republiky má záujem o úpravu českého vozového parku hlavne z hľadiska využívaných palív. Prvotné náznaky začali v roku 2005. Uznesením vlády ČR č. 563 z 11.5. 2000 zadali úlohy zainteresovaným ministerstvám v oblasti podpory CNG. V roku

2006 bola uzavretá dobrovoľná dohoda medzi vládou ČR plynárenskými spoločnosťami o podpore CNG ako zo strany vlády, tak zo strany plynárenských spoločností. [13]

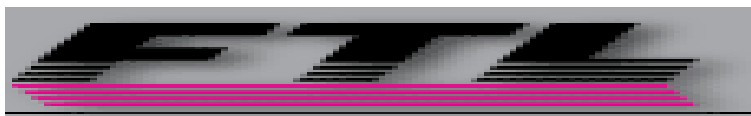
Roky 2007 až 2020 by sa mali niesť v znamení Národného programu znižovania emisií, kde sa plánuje stabilizácia nulovej a neskôr minimálnej spotrebnej dane na CNG. [13]

Od 1.1. 2009 platí novela zákona o cestnej dani, ktorá stanovuje nulovú sadzbu pre vozidlá pre prepravu osôb a pre vozidlá do 12 ton. [13]

Medzi rokmi 2009 až 2013 je plánovaný výdaj dotácií na poriadenie autobusov s CNG pohonom v rámci obnovy vozového parku v čiastke 500 000 Kč za linkové resp. 600 000 Kč za autobusy MHD. [13]

II. PRAKTICKÁ ČASŤ

4 ANALÝZA VYUŽITIA POHONNÝCH HMÔT V SPOLOČNOSTI FTL, A.S.



Obrázok 4: Logo spoločnosti FTL, a.s. [6]

4.1.1 Predstavenie spoločnosti

Názov spoločnosti: First Transport Lines, a.s.

Sídlo: Letecká 8, Prostějov

Právna forma: akciová spoločnosť

Zapísaná: 29.4.1992

Predmet podnikania: - cestná motorová doprava

- nákladná vnútroštátna prevádzkovaná vozidlami o najväčšej povolenej hmotnosti do 3,5t vrátane

- nákladná vnútroštátna prevádzkovaná vozidlami o najväčšej povolenej hmotnosti nad 3,5t

- nákladná medzinárodná prevádzkovaná vozidlami o najväčšej povolenej hmotnosti do 3,5t vrátane

- nákladná medzinárodná prevádzkovaná vozidlami o najväčšej povolenej hmotnosti nad 3,5t

- vnútroštátna príležitostná osobná

- medzinárodná príležitostná osobná

- vnútroštátna verejná a zvláštna linková

- medzinárodná linková a kyvadlová

Základný kapitál: 67 300 000,- Kč

Akcie: 67 300 ks na meno v hodnote 1 000,- Kč v listinnej podobe s obmedzenou prevoditeľnosťou. [6]

4.1.2 Charakteristika spoločnosti FTL, a.s.

Ďalšie činnosti spoločnosti FTL, a.s., ktoré sú zahrnuté do predmetu podnikania:

- oprava cestných vozidiel,
- klampiarstvo a oprava karosérií,
- montáž, opravy, revízie a skúšky plynových zariadení a plnenie nádob plynmi,
- prevádzkovanie cestovnej kancelárie,
- činnosť účtovných poradcov, vedenie účtovníctva, vedenie daňovej evidencie,
- poskytovanie služieb v oblasti bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci,
- výroba, obchod a služby neuvedené v prílohách 1 až 3 živnostenského zákona,
- opravy ostatných dopravných prostriedkov a pracovných strojov. [6]

4.1.3 História vývoja spoločnosti

Vznik spoločnosti, ktorá bola predchodcom samotnej FTL, a.s. sa vzťahuje k roku 1949, kedy vzniká štátny podnik ČSAD Brno a v rámci neho závod Prostějov. 29.4.1992 bola založená akciová spoločnosť ČSAD Prostějov a v roku 1993 sa zmenil jej názov na FTL – First Transport Lines a.s., a taktiež bolo prijaté nové logo. [4]

V rokoch 1992 až 1996 prebehla 1. etapa rozvoja spoločnosti a získavanie pozícií na trhu. Rok 1997 bol v znamení prijatia dlhodobej stratégie do roku 2002, s cieľom dosiahnuť najlepšie postavenie spoločnosti v doprave v ČR, čo spoločnosť i úspešne naplňovala. [4]

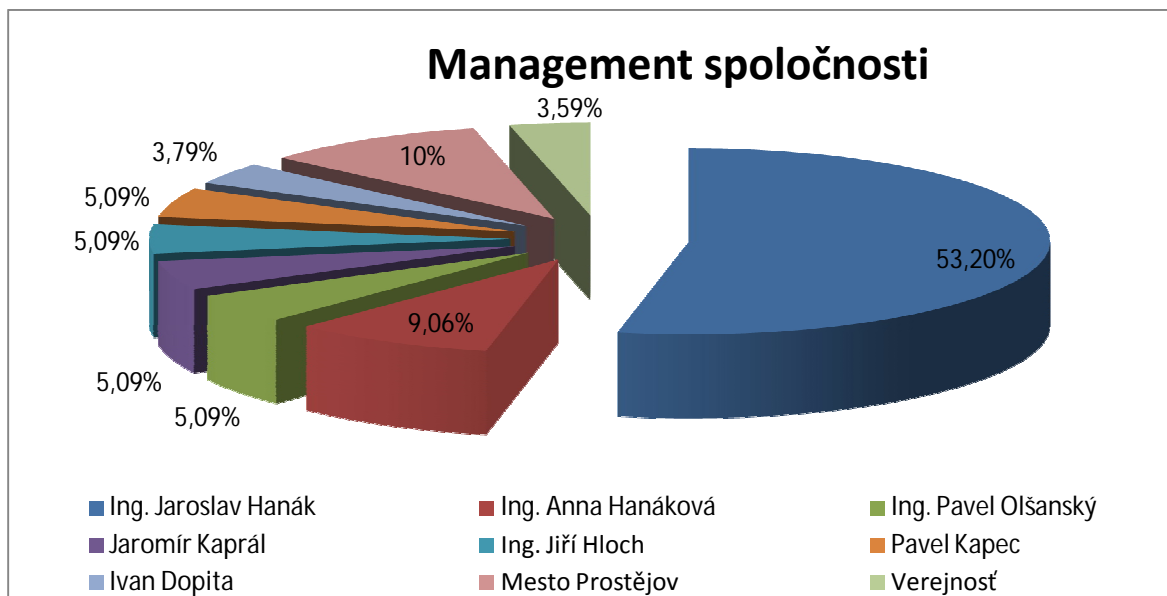
Ďalšie roky sa niesli v znamení mnohých ocenení a získavanie osvedčení. Certifikát EN ISO 9001:2000 pre všetky podnikateľské aktivity získala spoločnosť v roku 1998 a v pravidelne ho obnovuje. [6]

4.1.4 Organizačná štruktúra spoločnosti

Zásadná zmena vlastníckych vzťahov, kedy sa rozhodujúcimi vlastníkmi spoločnosti stali fyzické osoby – členovia managementu akciovej spoločnosti nastala v rokoch 1994 až 1996. Najväčšie zastúpenie v ňom má prezident spoločnosti a predseda predstavenstva Ing. Jaroslav Hanák nasledovaný mestom Prostějov a Ing, Annou Hanákovou s podielom pri-

bližne 10%. Spoločnosť FTL, a.s. má k 1.5.2008 nasledujúcu vlastnícku štruktúru s podielom na vlastnom kapitále. [6]

Management spoločnosti:



Graf 4: Management spoločnosti FTL, a.s. Prostějov [6]

4.1.5 Hospodárenie spoločnosti

Spoločnosť FTL, a.s. si aj napriek hospodárskej kríze, ktorá stále pretrváva a výrazne ovplyvňuje dopravu a služby, drží ziskové hospodárenie. V roku 2008 mala spoločnosť zisk 26 417 000Kč pred zdanením, čo je oproti roku 2007 nárast o takmer 75 %. Je treba dodať, že toto hospodárenie je v rámci celej spoločnosti FTL, a.s.. Samotná prevádzka MHD musí byť dotovaná mestom Prostějov, pretože sama o sebe nedosahuje kladný hospodársky výsledok. [8]

4.2 Súčasný stav využívania pohonných hmôt

Spoločnosť FTL, a.s. je jednou z prvých dopravných spoločností, ktorí vo svojej prevádzke začali naplno využívať zemný plyn pre pohon vozidiel. V roku 2003 sa pustili do odvážneho projektu, ktorý ako sa zdá je úspešný a v poslednej dobe i nasledovaný ďalšími spoločnosťami. Celá flotila autobusov, ktoré zabezpečujú mestskú hromadnú dopravu má plynový pohon. Pre mimoriadne prípady si v rezerve ponechali pár naftových autobusov, ktoré

idú do mestskej premávky iba veľmi zriedka. Väčšinu zo svojich predošlých autobusov spoločnosť preradila na mimo mestské linky, alebo predali či už súkromníkom alebo iným dopravným spoločnostiam. [8]

Spoločnosť FTL, a.s. začala oficiálne s aktivitami v oblasti aplikácie CNG 1.1.2003. Obnovila vozový park za technicky zastarané vozidlá značky Karosa, zlepšila celkovú úroveň MHD a jej prístupnosť i pre zdravotne a telesne postihnutých občanov, keďže v prevažnej väčšine sú autobusy nízko podlažné. Autobusy umožňujú pohodlný nástup nielen vodičkarom, ale i matkám s detskými kočíkmi a akustické hlásiče zastávok sú vhodné najmä pre zrakovo hendikepované. [8]

Projekt bol financovaný z prostriedkov spoločnosti FTL, a.s., z dotácií Ministerstva dopravy, z úverov od financujúcej spoločnosti (na základe zadania verejnej zákazky) a z príspevku mesta Prostějov. [8]

Pri realizácii projektu sa spoločnosť stretla iba s jedným problémom a to, vybudovaním novej plniacej stanice na okraji mesta. Je nutné, aby plniaca stanica zemného plynu bola na území danej lokality alebo v dosahu max. cca. 5km. [8]

V ekonomickom vyhodnotení úspešnosti tohto projektu uvádza riaditeľ spoločnosti Ing. Hanák, že úspory na jeden kilometer sa pohybujú v rozmedzí od 2,30Kč do 4,20Kč oproti naftu. [8]

4.2.1 Vozový park FTL, a.s. pre MHD Prostějov

Vozový park spoločnosti FTL, a.s. Prostějov pre mestskú hromadnú dopravu pozostáva výhradne z vozidiel jazdiacich na CNG. Naftové autobusy boli vyradené, uvedené pre prímestskú dopravu alebo zaradené do zálohy. Ročne sú využívané iba výnimočne, a preto sú náklady na naftu pre spoločnosť minimálne a zanedbateľné a nie sú uvedené v nasledujúcej tabuľke č.5. [8]

Pre spresnenie je celý vozový park spoločnosti FTL Prostějov zobrazený v tabuľke č. 5, pričom sú v nej uvedené základné charakteristiky jednotlivých autobusov ako je typ a výkon motora

Tabuľka 5: Vozový park spoločnosti FTL, a.s. pre MHD Prostějov [29]

Typ autobusu	Počet vozidiel	Priemerný vek vozidiel	Typ motora	výkon	Počet miest na sedenie/státie
SOR M12/8	2	5	EURO 5	194kW	27/84
SOR M12/6	5	2,6	EURO 5	194kW	30/76
SOR L12/8	7	2,14	EURO 5	194kW	27/84
SOR C 10,5	4	2	EURO 5	185kW	30/63
Irisbus CITELIS 12M	2	3	EURO 5	200kW	33/68
Karosa C 734	3	14,3	LIAZ ML 634 CNG	155kW	45/27
Karosa B 732	9	17	LIAZ ML 634 CNG	155kW	31/59
Karosa B 932	1	11	CNG	175kW	31/63
Spolu	33	7,84			

Zloženie vozového parku v MHD Prostějov je pestré s najväčším zastúpením autobusov značky SOR, nasledovaný autobusmi značky Karosa. Rozmanitosť rôznych typov je spôsobená postupným dopĺňovaním vozového parku a skúšaním nových typov vozidiel priamo v prevádzke. Priemerný vek všetkých vozidiel patriacich do MHD je 7,84 roka. Toto číslo značne ovplyvňujú staršie typy autobusov značky Karosa, ktoré boli postupne počas svojej prevádzky v spoločnosti na CNG prerobené. [8]

Všetky autobusy spoločnosti spĺňajú prísne EURO normy a dosahujú tak oveľa nižšie hodnoty vypustených emisií ako v porovnateľných mestách s vozidlami na naftový pohon.

V nasledujúcej tabuľke č. 6 je porovnanie jednotlivých typov autobusov v závislosti na najazdených kilometroch počas uplynulého roku 2009 a celkovej i priemernej spotrebe pohonných hmôt. Pre zaujímavosť sú jednotlivé typy autobusov uvedené náklady na 1km prevádzky v českých korunách a v eure.

Tabuľka 6: Spotreba plynu v MHD Prostějov za rok 2009 [8]

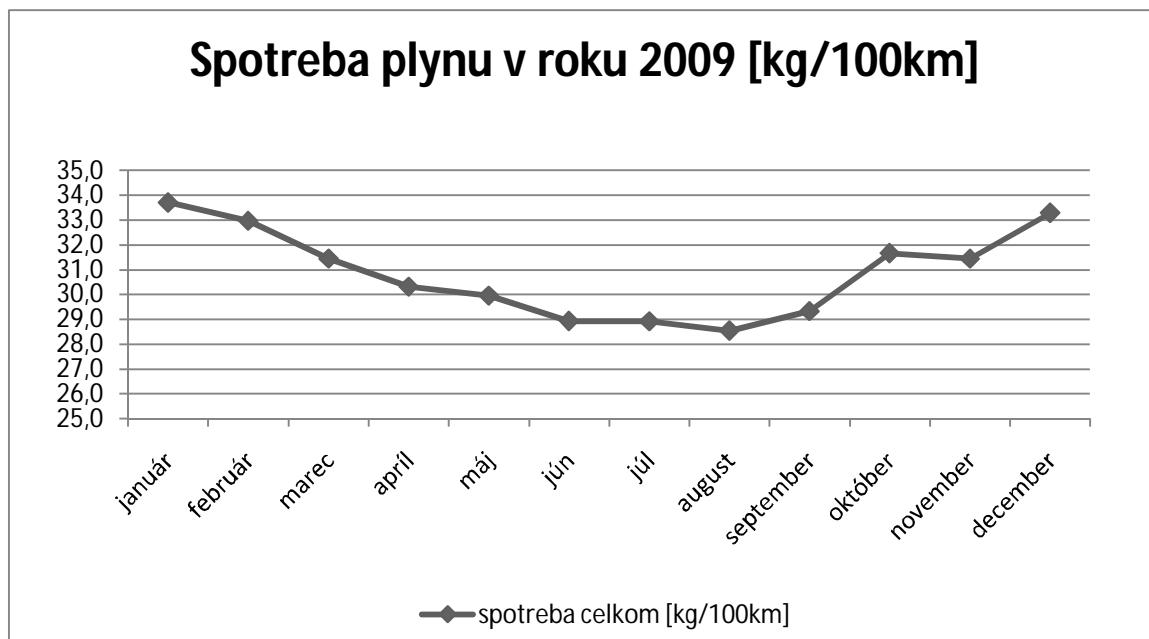
Typ autobusu	Celkom km	Celkom kg	Kg/100km	Náklady na CNG ² (Kč/km)	Náklady na CNG (EUR/km) ³
SOR M12/8	97 815	37 747	38,6	9,39	0,35
SOR M12/6	247 416	85 777	34,7	8,44	0,31
SOR L12/8	347 734	83 085	23,85	5,8	0,22
SOR 10,5/6	174 177	43 210	25,7	6,2	0,23
Irisbus CITELIS	141 158	52 904	37,39	9,09	0,34
Karosa C 734	156 876	48 416	30,8	7,5	0,28
Karosa B 732	201 709	68 827	35,6	8,66	0,32
Karosa B 932	27 248	9 864	36,2	8,8	0,33
Spolu	1 394 133	429 830	30,8	7,49	0,28

Autobusy v MHD Prostějov v roku 2009 najazdili takmer 1,4 milióna km pri celkovej spotrebe viac ako 400 ton CNG. Priemerná spotreba za rok 2009 na celú flotilu autobusov činila 30,8kg na 100km. [8]

Náklady na PHM na jednotlivé autobusy sa pohybujú v rozmedzí 5,8 až 9,39 Kč na 1km. Rozdiely sú spôsobené rozdielnymi prejazdenými trasami, množstvom zastávok na linke, jazdou vodiča a i typom samotného autobusu. V priemere na celú flotilu je náklad na PHM na 1km takmer 7,50 Kč, čo je v prepočte na euro 28 centov. [8]

² Priemerná cena CNG v roku 2009 bola 24,33 Kč/kg vrátane DPH

³ Priemerný kurz CZK/EUR bol za rok 2009 podľa ČNB v hodnote 26,6 Kč/EUR



Graf 5: Priemerná mesačná spotreba plynu v MHD Prostějov v roku 2009 [8]

Spotreba PHM ako aj plynu v prevádzke závisí podľa grafu č.5 od ročného obdobia. V letných mesiacoch jeho spotreba klesá a naopak v zimných rapidne stúpa. Počas roku 2009 sa celková spotreba pohybovala medzi 28,5 až 33,7kg na 100km v priemere na celú flotilu mestských autobusov. [8]

4.3 Emisie

Oblasť Prostějova je centrom mnohých priemyselných podnikov, a preto bola otázka množstva vypustených emisií jedným z dôvodov obnovy vozového parku. Spoločnosť uvádza, že oproti predchádzajúcemu stavu sú obyvatelia mesta Prostějov ušetrení o viac ako 160 ton škodlivín, vďaka tomu, že autobusy MHD jazdia na stlačený zemný plyn. [8]

Spoločnosť dosiahla zníženie emisií škodlivých látok, pretože EKOBUSY spĺňajú normu EURO 5, dosahujú nulové emisie pevných častíc vo výfukových plynch.

Tabuľka 7: Priemerné nasadenie vozidla do premávky za rok [vlastné spracovanie]

Priemerný počet dní v ktorých bol autobus nasadený do prevádzky	310 dní
Priemerný počet hodín v premávke za deň	8 hodín
Počet hodín ročne	2480 hodín

Tabuľka 8: Množstvo vypustených emisií v MHD Prostějov za rok 2009 [8]

Typ autobusu	Celkom km	Výkon motora	Celkový ročný výkon	Emisie	
				g/kWh	Kg/rok
SOR M12/8	97 815	194kW	962 240kWh	3,99	3 839
SOR M12/6	247 416	194kW	2 405 600kWh	3,99	9 598
SOR L12/8	347 734	194kW	3 367 840kWh	3,99	13 438
SOR 10,5/6	174 177	185kW	1 835 200kWh	3,99	7 322
Irisbus CITELIS	141 158	200kW	992 000kWh	3,99	3 958
Karosa C 734	156 876	155kW	1 116 000kWh	5,2	5 803
Karosa B 732	201 709	155kW	3 348 000kWh	5,2	17 409
Karosa B 932	27 248	175kW	434 000kWh	5,2	2 257
Spolu	1 394 133			4,47	39 025

Vozový park FTL, a.s. v MHD Prostějov všetky autobusy, ktoré spĺňajú prísne EURO normy pre množstvo vypustených emisií. Ako najekologickejšie sa javia novšie typy, ktoré sú priamo od výrobcu na CNG pohon. Množstvo emisií, ktoré vypustia je 3,99g/kWh, čo je v porovnaní so staršími prerobenými typmi autobusov o 30 % menej. Celkové množstvo emisií, ktoré boli v roku 2009 vypustené autobusmi MHD Prostějov do ovzdušia je 39 025kg.

5 ANALÝZA VYUŽITIA POHONNÝCH HMÔT V SPOLOČNOSTI SAD TRENČÍN, A.S.



Obrázok 5: Logo spoločnosti SAD Trenčín, a.s. [10]

Spoločnosť SAD Trenčín, a.s. prevádzkuje mestskú hromadnú dopravu v Trenčíne. Práve MHD Trenčín je ďalej predmetom analýzy.

5.1.1 Predstavenie spoločnosti SAD Trenčín, a.s.

Názov spoločnosti: SAD Trenčín, a.s.

Sídlo spoločnosti: Zlatovská cesta 29, Trenčín

Právna forma: akciová spoločnosť

Zapísaná: 01.06.2002

Predmet činnosti:

- verejná cestná hromadná pravidelná doprava osôb,
- sprostredkovateľská činnosť,
- predaj motorových vozidiel,
- vykonávanie odťahovej služby,
- prevádzkovanie autoumyvárky,
- sprievodcovská činnosť,
- prenájom hnutel'ných a nehnuteľných vecí,
- predaj pohonných hmôt, cestná nákladná doprava,
- nákup a predaj cenín a kolkov,
- prevádzkovanie odstavných plôch pre motorové vozidlá,
- predaj cestovných lístkov a miesteniek, príjem a úschova tovaru a batožín,
- prevádzkovanie garáží a odstavných plôch,

Základný kapitál: 11 045 034,58€
Počet akcií: 332 782, kmeňové , na meno, zaknihované.
menovitá hodnota jednej akcie: 33,19€[10]

5.1.2 História spoločnosti SAD Trenčín, a.s.

Štátne podnikanie vo verejnej doprave sa datuje od čias Rakúsko – uhorskej monarchie v roku 1908 v rámci poštovej správy. V ČSR verejné podnikanie v cestnej doprave začali vykonávať Československé dráhy a v roku 1932 železnica prevzala dopravu, ktorú vykonávala poštová automobilová doprava v preprave cestujúcich. Budovanie hospodárskeho potenciálu a vývoj životnej úrovne v Československej republike bol tesne spojený s dopravnou sústavou republiky. Dôležitou súčasťou cestnej dopravy sa stala autobusová doprava. Skutočný rozmach dopravného podnikania nastal až v roku 1949. Vtedy sa Československo premenilo na jedno veľké stavenisko, takže celkom zákonite musela vzniknúť aj organizácia, ktorá mala za úlohu zabezpečiť pri tomto budovateľskom pláne potrebné prepravné úlohy. [21]

Touto organizáciou bola počnúc dňom 1.júla 1949 Československá štátna automobilová doprava (ČSAD). Vtedy sa zakladali silné, samostatné dopravné a zasielateľské, či zásobovacie závody. Na základe legislatívnych zmien v oblasti dopravy boli v tomto období zriadené národné dopravné podniky. [21]

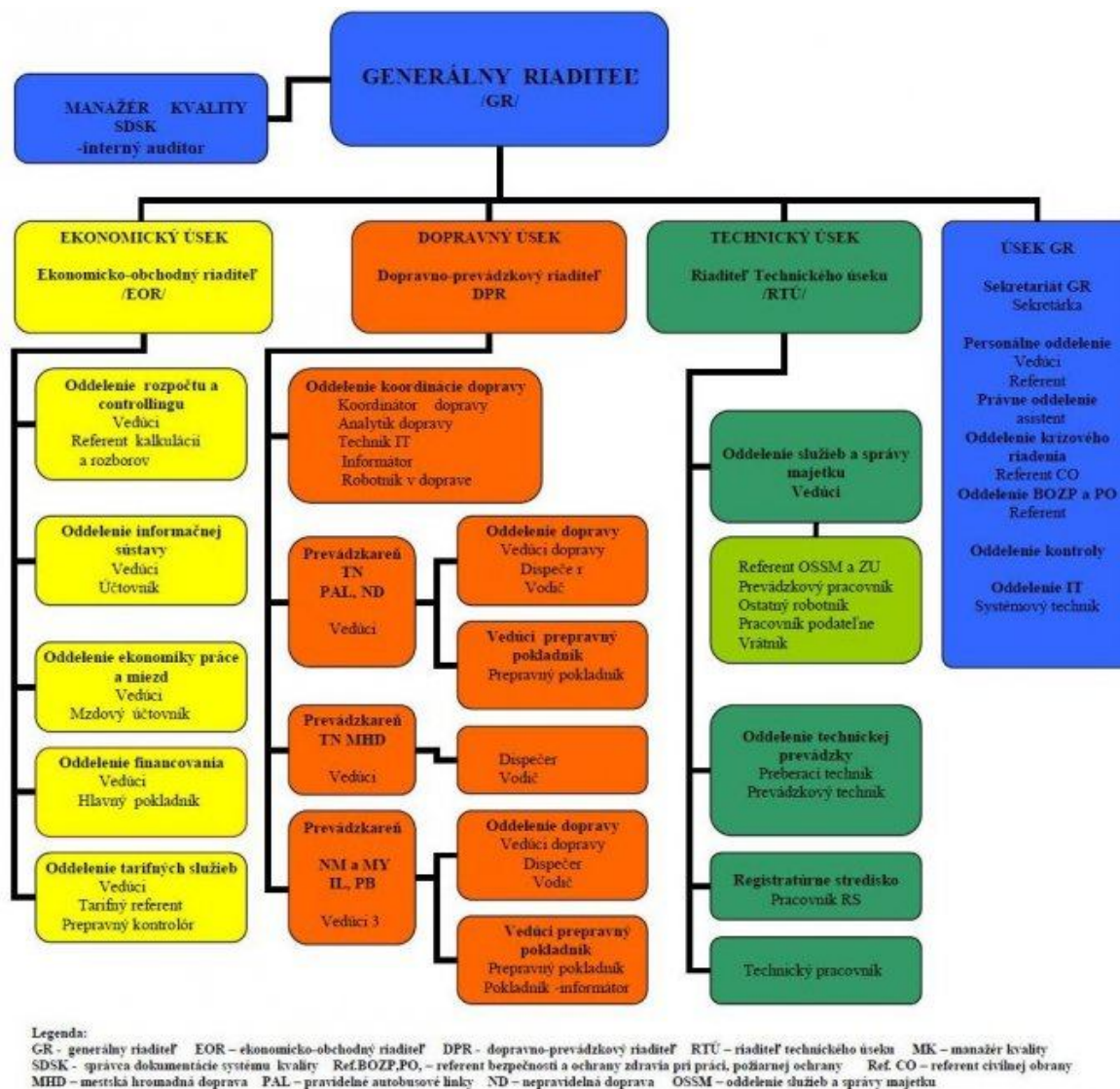
V Trenčíne delimitáciou cestnej dopravy od ČSD a znárodnením rôznych dopravných spoločností a individuálnych koncesionárov vznikla Prevodzovňa 1402/01 Trenčín, ako súčasť dopravného závodu v Novom Meste nad Váhom s oblastným riaditeľstvom ČSAD v Bratislave. [21]

Od roku 1960 bola ČSAD Trenčín samostatným dopravným závodom DZ 811 Trenčín.

Po vzniku SR v roku 1993 sa mení názov na Slovenská automobilová doprava, ktorá sa postupne privatizuje a v roku 1996 vzniká Slovenská automobilová doprava Trenčín, štátny podnik. [21]

Posledným medzníkom v histórii je rok 2002 kedy dochádza k transformácii a zmene názvu na Slovenskú autobusovú dopravu Trenčín, akciovú spoločnosť. [21]

5.1.3 Organizačná štruktúra spoločnosti



Obrázok 6: Organizačná štruktúra spoločnosti SAD Trenčín, a.s. [10]

5.1.4 Charakteristika prevádzky MHD Trenčín

MHD Trenčín v sebe zahŕňa mestskú a prímestskú hromadnú dopravu v meste Trenčín. Územie mesta je pomerne minimálne členité z hľadiska náročnosti terénu. Celková rozloha obslužného územia je 8 199,70ha a mesto má k 1.1.2009 56 265 obyvateľov. Počet obyvateľov, ktorí ročne využívajú pravidelne mestskú hromadnú dopravu bol v roku 2009 5 650 000 a autobusy v prevádzke najazdili za rok 2009 celkovo 2 061 000 km. [10]

Celkový počet mestských liniek je v súčasnosti 24 a a medzimestských, ktoré zabezpečuje SAD Trenčín, a.s. je 39. [10]

5.1.5 Vozový park MHD Trenčín

Súčasný vozový park MHD Trenčín je pomerne mladý. Väčšina z používaných autobusov bola zakúpená v rámci obnovy vozového parku a je mladšia ako 5 rokov a staršie autobusy, používané v minulosti boli vyradené a zaradené do pozície záložných autobusov, prípadne boli preradené na menej vyťažené linky zabezpečujúce dopravu v okrese Trenčín. [10]

Tabuľka 9: Vozový park MHD Trenčín k 31.12.2009 [10]

Typ autobusu	Počet	Počet miest na sedenie/státie	Výkon (v kW)	Priemerný vek vozidiel	Poznámka
Karosa B 932	3	31/63	175	9,66	
Karosa B 952	15	31/68	180	4,26	
Karosa B 961	4	45/122	213	4	
Karosa/Irisbus Citelis 12M	5	32/65	180	2,4	nízko podlažné vozidlo
Irisbus Citelis 18M	1	44/115	213	3	nízko podlažné vozidlo
Irisbus Crossway LE 12M	11	34/70	194	1,5	nízko podlažné vozidlo
Spolu	39			4 roky	

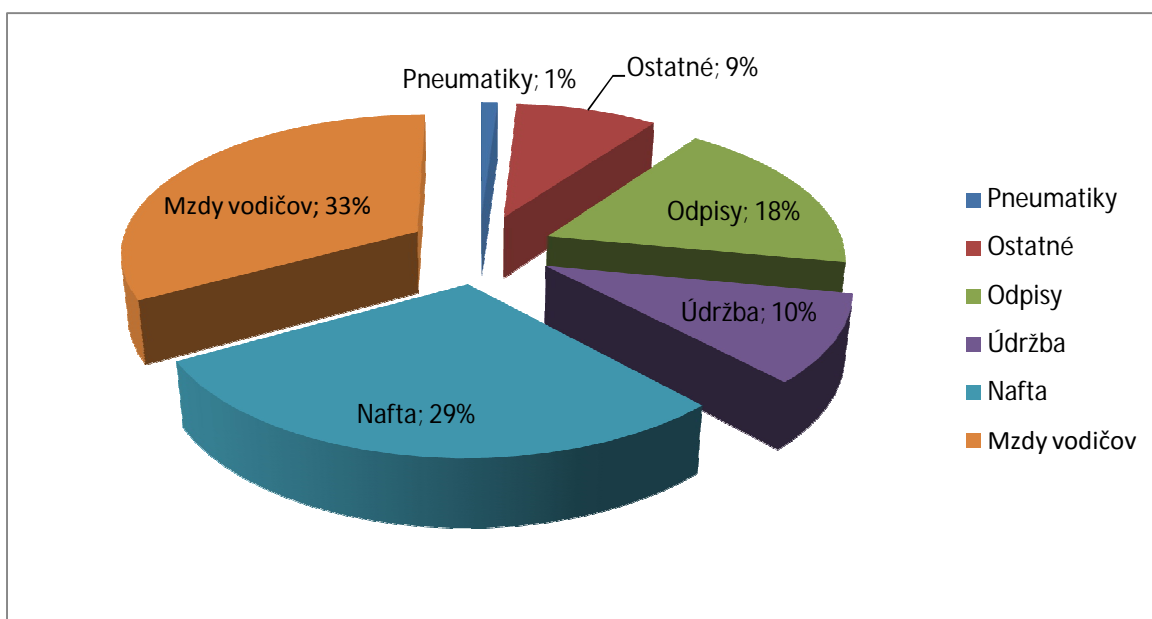
Obnova vozového parku MHD Trenčín zažila za posledné roky svoje najlepšie obdobie. Obnova spočiatku od roku 1994 spočívala len výnimočne v zakúpení viac ako jedného vozidla. Po zmene vlastníckych vzťahov v SAD Trenčín, a.s. nastala zmena v obnovovaní vozového parku v roku 2005, kedy boli zakúpené 4 Karosy B 952E a potom v rokoch 2006, 2008 a 2009, kedy došlo k najväčším nákupom vozidiel, vrátane kĺbových, nízko podlažných a low-entry vozidiel. Súčasný vozový park tak pozostáva z 39 vozidiel, z toho 5 kĺbových, pričom 36 vozidiel má rok výroby 2005 a menej. Priemerný vek prevádzkových vozidiel MHD Trenčín sú 4 roky. Počet nízko podlažných prevádzkových vozidiel je v súčasnosti 17, čo je z celkového počtu 43,6 %. [10]

5.1.6 Hospodárenie spoločnosti

Prevádzkové náklady MHD Trenčín sú závislé od ročného obdobia a mnohých ďalších faktorov. Prevádzkové náklady na jeden deň v sebe zahŕňajú mzdu vodičov, nákup pohonných látok, ale aj opotrebenie pneumatík a iných dielcov.

Štruktúra nákladov:

Ročné náklady spoločnosti MHD Trenčín na prevádzku sa skladajú z viacerých položiek. Jednotlivé položky sú percentuálne vyjadrené v grafe č.6.



Graf 6: Štruktúra nákladov v MHD Trenčín [9]

Z grafu č. je zrejmé, že najväčšie nákladové položky tvoria mzdy vodičov a náklady na pohonné látky, ktorá spolu tvoria takmer dve tretiny nákladov. Zníženie nákladov na pohonné hmoty by výrazne znížilo celkové náklady spoločnosti. Ďalšími významnými položkami sú odpisy a údržba vozového parku.

Štruktúra výnosov:

Výnosy MHD Trenčín sú v súčasnosti tvorené výhradne tržbami za poskytované služby a dotáciami od mesta Trenčín. Pevné dotácie od mesta sú dané zákonom, a ich výška je v závislosti počtu obyvateľov mesta. Dodatočné náklady predstavujú vykrytie prípadnej straty na linkách MHD, ku ktorým dalo mesto povolenie k prevádzke. V roku 2009 bola hodnota dotácií 37 %.

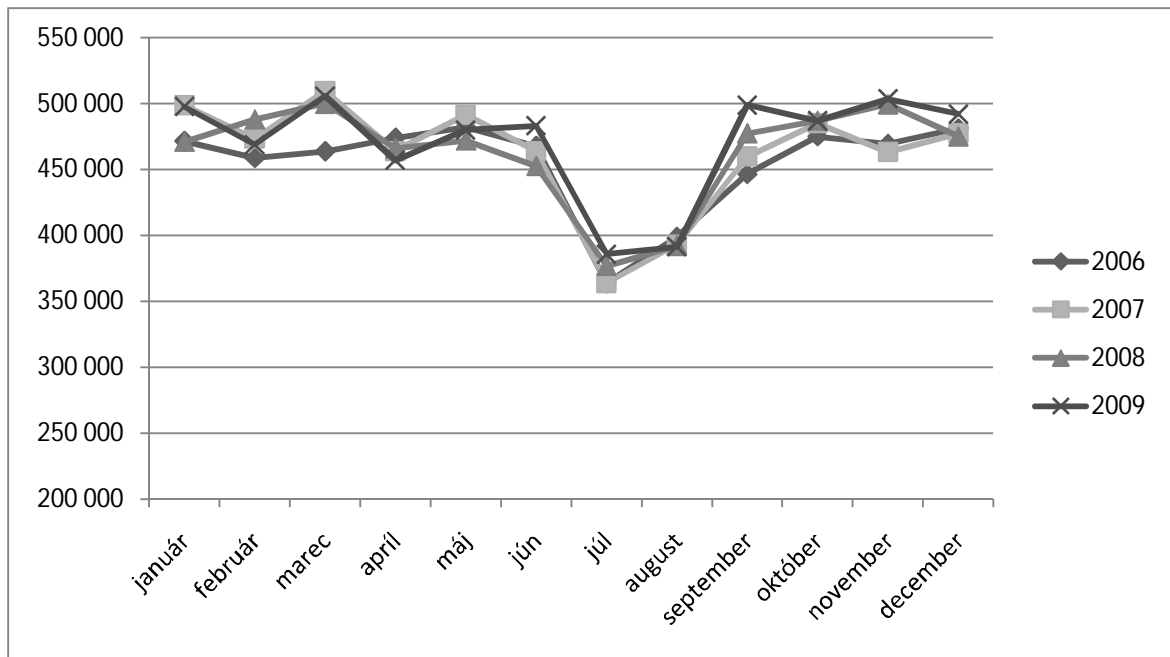


Graf 7: Štruktúra výnosov v MHD Trenčín [9]

5.1.7 Počet prepravených osôb

Tabuľka 10: Porovnanie počtu prepravených osôb v MHD Trenčín [9]

Obdobie	2006	2007	2008	2009
január	471 391	498 541	470 911	497 675
február	458 442	473 288	487 990	468 753
marec	463 734	509 532	499 694	505 526
apríl	473 742	463 946	465 915	456 834
máj	481 975	491 229	471 806	479 882
jún	467 493	463 614	452 494	482 992
júl	364 102	363 995	376 728	385 832
august	398 872	393 030	392 003	391 373
september	446 403	459 691	477 269	498 820
október	474 877	485 098	486 966	486 834
november	469 161	463 112	499 372	503 387
december	480 907	477 153	475 022	492 092
Spolu	5 451 099	5 542 229	5 556 170	5 650 000



Graf 8: Medziročné porovnanie počtu prepravených osôb v MHD Trenčín [9]

Počet prepravených osôb v MHD Trenčín má mierne vzrastajúci trend. Keďže Trenčín je mesto, kde pôsobí mnoho škôl a i univerzita, v letných prázdninových mesiacoch dochádza k značnému poklesu počtu prepravených osôb. V tomto období dochádza k zníženiu počtu liniek, ktoré neboli dostatočne vyťažené. [9]

5.1.8 Emisie

MHD Trenčín využíva vo svojej prevádzke momentálne všetky vozidlá na naftu. Množstvo emisií, ktoré za rok vypustia do ovzdušia závisí od mnohých faktorov, z ktorých sú najvýznamnejšie typ autobusu, typ motoru, množstvo najjazdených kilometrov. Európska únia má presne stanovené normy, v ktorých medziach sú emisie povolené. Ale takisto neustále tieto parametre sprísňuje za účelom kvalitnejšieho životného prostredia.

Množstvo emisií, ktoré vypustí jednotlivý typ autobusu závisí od výkonu a typu motora (vid. kapitola 2.6 Európske normy) a od doby nasadenia do premávky

Tabuľka 11: Náklady na PHM a množstvo emisií vypustených autobusmi MHD Trenčín v roku 2009 [9, vlastné spracovanie]

	Počet km	Priemerná spotreba	Náklady na PHM ⁴	Emisná norma	Spolu ⁵	
					g/kWh	Kg/rok
Karosa B 932	214 000	30,3	0,334	EURO 1	13,96	18 176
Karosa B 952	626 000	33,1	0,365	EURO 3	7,86	52 630
Karosa B 961	255 000	44,8	0,49	EURO 3	7,86	16 608
Irisbus Citelis 12M	326 000	31,5	0,35	EURO 4	5,48	12 231
Irisbus Citelis 18M	140 000	39,2	0,43	EURO 4	5,48	2895
Irisbus Crossway LE 12M	500000	28,7	0,31	EURO 5	3,98	21 063
Spolu	2 061 000	32,79	0,36		6,87	123 604

Priemerná cena nafty za rok 2009 na Slovensku bola 1,095 EUR za liter nafty. [25]

MHD Trenčín so svojím vozovým parkom vypustí do ovzdušia ročne viac ako 123 ton štyroch najsledovanejších zložiek emisií. Samozrejme najviac na tomto čísle majú podiel staršie typy autobusov značky Karosa, ktoré spĺňajú maximálne normu EURO 3. Množstvo vypustených emisií závisí od typu a výkonu motora a doby prevádzky autobusov.

Autobusy s normou EURO 4 a vyššie spĺňajú štandardy doporučené Európskou úniou a neprispievajú toľko k znečisťovaniu ovzdušia. Pri týchto typoch autobusov nie je až tak veľmi nutné meniť vozový park z dôvodu znečisťovania, pretože motory CNG autobusov sú porovnateľné s nimi.

⁴ Priemerná cena nafty na Slovensku za rok 2009 bola 1,095 EUR za liter motorovej nafty

⁵ Priemerná doba prevádzky jedného autobusu počas roku je 2 480 hodín

5.2 SWOT analýza

Pre zhrnutie údajov spoločnosti SAD Trenčín, a.s. konkrétne pobočky MHD Trenčín bola použitá situačná analýza, ktorá je jedným z nástrojov strategického riadenia podniku. Pri zhromažďovaní informácií boli využité hlavne webové stránky spoločnosti a jej konkurenčných spoločností a tiež aj osobný pohovor so zamestnancami MHD Trenčín. Výsledky SWOT analýzy sú podrobne zobrazené v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka 12: SWOT analýza MHD Trenčín [9, vlastné spracovanie]

Silné stránky	Slabé stránky
pomerne veľký podiel MHD na doprave v meste	veľká spotreba pohonných hmôt
dlhoročná prax v obore	vysoká miera emisií
prehľadný informačný web	vysoké prevádzkové náklady
nízka fluktuácia zamestnancov	rozdielna úroveň autobusov
podpora mesta Trenčín	
Príležitosti	Hrozby
nová koncepcia rozvoja mesta	únik pohonných hmôt zo systému
nové linky - nákupné centrá mimo mesta	nedostatočný rozpočet na prevádzku
čerpanie dotácií z euro fondov	zastarávanie vozidiel a techniky
využitie alternatívnych pohonných hmôt	nedostatok zamestnancov – vodičov
	zlá cestná infraštruktúra – časté opravy
	nadmerný rozvoj individuálnej dopravy

5.3 PEST analýza

Pest analýza bola vytvorená na základe zhromaždenia interných údajov spoločnosti SAD Trenčín a dostupnými informáciami na webe.

Ekonomické faktory

Ekonomické faktory, ktoré ovplyvňujú činnosť a postavenie spoločnosti MHD Trenčín je veľké množstvo. S ohľadom na to, že MHD Trenčín má iba lokálnu pôsobnosť, značne ju ovplyvňuje situácia najmä v regióne.

Čo sa týka vplyvov mimo regiónu Trenčín, najvýznamnejším faktorom je kolísavá cena pohonných hmôt na trhu.

Jedným z ďalších makroekonomických faktorov je neustála inflácia, ktorá spôsobuje rast cenovej hladiny a tým znižuje aj kúpnu schopnosť obyvateľstva.

V súčasnej podobe je pre spoločnosť najčastejším problémom ekonomická kríza. Tak ako aj iné podniky, aj SAD Trenčín pocítila dopad ekonomickej krízy vo svojich hospodárskych výsledkoch. Preto je nútená znižovať náklady na chod spoločnosti v rámci svojich možností a aby neobmedzovala svoju prevádzku.

Politicko-právne faktory

Najvýznamnejším faktom v oblasti právnych faktorov spoločnosti MHD Trenčín je rešpektovanie vyhlášok a regulácií Európskej únie, podľa ktorých musí prevádzkovať svoje vozidlá. Jedná sa hlavne o regulácie škodlivých emisií, kde sú stanovené prísne kvóty, ktoré treba dodržiavať.

Európska únia a takisto aj ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky podporuje a dotuje projekty, ktoré znižujú ekologické zaťaženie prostredia, najmä ovzdušia, a takisto znižujú spotrebu pohonných látok.

Sociálno-kultúrne faktory

Vzhľadom k súčasnému vývoju slovenskej ekonomiky a vplyvom krízy hladina priemernej mzdy rastie iba veľmi pomaly a ani zďaleka nedosahuje úroveň priemernej mzdy Európskej únie. Navyše v rámci Slovenska sú veľké regionálne rozdiely. Trenčiansky región sa radí medzi bohatšie a tento dôvod spôsobuje fakt, že obyvateľstvo neuprednostňuje mestskú hromadnú dopravu pred pohodlnejšou osobnou.

Technologické faktory

Tak ako pri politicko-právnych faktoroch, aj pri technologických je spoločnosť obmedzená normami Európskej únie ohľadne emisií. Spoločnosť by sa mala v budúcnosti zamerať na nové alternatívne pohony, aj keď je tento krok otázkou dlhého obdobia a je značne finančne i technologicky náročný.

6 POROVNANIE VYUŽITIA NAFTY A CNG V PODMIENKACH SPOLOČNOSTÍ FTL, A.S. A SAD TRENČÍN, A.S.

Porovnanie prevádzok dvoch rôznych mestských dopravných spoločností je veľmi náročné. V oboch podnikoch sú špecifické podmienky, ktoré sú náročne na porovnanie, ale vo svojej podstate sú podobné. Obe lokality, v ktorých majú tieto dopravné spoločnosti svoju pôsobnosť sú približne rovnaké v závislosti na rozlohe obslužného územia a takisto i počtom obyvateľov miest.

Veľmi významnou zložkou je členitosť terénu, ktorá má veľký vplyv na spotrebu paliva. V tomto aspekte sú o málo náročnejšie podmienky v rámci mesta Trenčín, ktoré je umiestnené do kotliny obklopenej zo všetkých strán kopcovitým terénom, kde sa nachádzajú niektoré mestské časti.

Pri porovnaní spotreby vozových parkov jednotlivých spoločností je potrebné pripomenúť, že v súčasnosti sa v oboch skúmaných podnikoch využívajú výhradne dve rozdielne pohonné hmoty, a to naftu a CNG.

Tabuľka 13: Porovnanie prevádzok MHD Prostějov a MHD Trenčín [vlastné spracovanie]

	MHD Prostějov	MHD Trenčín
Počet km	1 394 133	2 061 000
Počet autobusov	33	39
Priemerný vek vozidiel	7,84	4
Priemerná spotreba PHM za rok 2009	30,8kg/100km	32,79 l/100km
Náklady na PHM na 1km (EUR/km; Kč/km)	0,28; 7,49	0,36 ; 9,57
Priemerná hodnota vypustených emisií na 1 autobus (g/kWh)	4,47	6,87
Množstvo emisií za rok 2009 (kg)	39 025	123 604

Spotreba CNG v podmienkach mestskej hromadnej dopravy v Prostějove za rok 2009 činila 429 830kg, čo zodpovedá množstvu viac 600 tisíc m³ zemného plynu. V nákladovom hodnotení to znamená, že priemerná cena 1 km prevádzky CNG autobusu v MHD Prostějov je 7,49Kč, čo je v prepočte na euro 0,28€ Pre porovnanie prevádzka trenčianskej

MHD, jazdiacej na motorovú naftu, vyjde na 0,36€ na 1km. Pre porovnanie cena PHM na 1km v Trenčíne je o viac ako 28 % drahšia ako v prostějovskej MHD.

Pri hodnotení množstva emisií, ktoré za rok 2009 vypustili oba podniky do ovzdušia je najdôležitejšia výkonnosť a typ motorov vozidiel. Priemer, ktorý vychádza na 1 autobus v prostějovskej MHD je 4,47g/kWh. Aj keď trenčianska MHD má značne modernejší vozový park, v priemere o viac ako 3,5 roka na jeden autobus, v hodnotení vypustených emisií je na tom horšie. V priemere na jeden autobus vypustí na 1kWh výkonu o 53 % viac emisií. V celkovom ročnom vyjadrení je množstvo emisií vypustených 39 autobusmi viac ako 123 ton. Pre porovnanie 33 autobusov prostějovskej MHD vypustia ročne do ovzdušia iba 29 ton škodlivín.

III. PROJEKTOVÁ ČASŤ

7 NÁVRH APLIKÁCIE PLYNOFIKÁCIE MHD TRENČÍN

Nasledujúca časť diplomovej práce sa bude zaoberať možnou plynofikáciou trenčianskej mestskej autobusovej dopravy v závislosti na daných podmienkach a výsledkoch analýz predchádzajúcej kapitoly.

7.1 Stanovenie hypotéz

Hypotéza 1

Spoločnosť úspešnou implementáciou plynového pohonu pre vozidlá mestskej hromadnej dopravy zníži zaťaženie životného prostredia v meste Trenčín.

Hypotéza 2

Spoločnosť úspešnou implementáciou plynového pohonu pre vozidlá mestskej hromadnej dopravy značne zníži prevádzkové náklady spoločnosti.

7.2 Dôvody a prínosy zavedenia plynového pohonu v MHD Trenčín

Súčasný stav prevádzky MHD Trenčín je zahrnutý v predchádzajúcej časti. Z jej výsledkov vyplýva, že súčasný stav je z hľadiska ekologického a ekonomického pohľadu využívania pohonných hmôt nedostatočný. Aj keď v posledných rokoch sa obnovoval vozový park, množstvo emisií, ktoré vyprodukuje ročne je vysoké a takisto pri súčasnej cene motorovej nafty, je využívania tohto druhu paliva neekonomické.

Využitie alternatívnych pohonných hmôt v doprave je podmienené ekonomickými podmienkami zriadenia a prevádzky dopravných prostriedkov. Vozidlá s alternatívnym pohonom je nutné vyvíjať a ako kusovú výrobu alebo malosériovú produkciu často so zložitejšou palivovou sústavou ich zavádzať na trh. Vzrastajúci verejný záujem o zvyšovanie kvality životného prostredia súčasne s potrebou znižovať prevádzkové náklady núti dopravcov k využívaniu nových možností. Takisto je nezanedbateľná podpora zo strany Európskej únie a vlád jednotlivých krajín.

7.3 Podmienky vhodné pre zavedenie plynofikácie dopravného podniku

Zmena pohonu pre motorové vozidlá z naftového na zemný plyn v celom podniku je veľmi náročná či už časovo ale i finančne. Samotný projekt nezabezpečuje úspešnosť. Podmienky

každého podniku sú špecifické a je iba na samotnom podniku ako sa s danými podmienkami vyrovná a ako ich dokáže zužitkovať alebo nepriaznivé i eliminovať.

Na druhej strane je ale množstvo výhod, ktoré sú spojené so zavedením tohto nového alternatívneho typu pohonu motorov. Tie sú spomenuté predovšetkým v teoretickej časti diplomovej práce.

7.3.1 Všeobecná situácia na Slovensku

Najdôležitejšou prekážkou väčšieho využitia CNG ako paliva na Slovensku je jeho infraštruktúra. K 28.2.2010 bolo na Slovensku iba 6 plniacich CNG staníc a to v Bratislave, Nitre, Košiciach, Zvolene, Žiline a Michalovciach. V ďalších rokoch je plánované rozšírenie tejto infraštruktúry na ďalšie miesta. [32]

V súčasnosti chýba na slovenskom trhu väčšia medializácia a prezentácia výhod zavedenia plynového pohonu pre vozidlá.

Ďalšou prekážkou je i finančná náročnosť počiatkových investícií pri zavádzaní plynifikácie dopravy. Snahou vlády je túto prekážku eliminovať formou nenávratných dotačných fondov a príspevkov.

Veľmi významnou sa tu stáva otázka plynovej krízy, ktorá už viackrát zasiahla Slovensko, nakoľko sem momentálne prúdi zemný plyn iba z jedného plynovodu z Ruska. V prípade dlhodobej odstávky plynovodu, je tu riziko vyčerpania zásob zemného plynu respektíve jeho využívanie pre nevyhnutné podniky.

7.3.2 Podpora SPP

SPP (Slovenský plynárensky priemysel) je spoločnosť, ktorá zabezpečuje zemný plyn pre spotrebu. Je v jej záujme šíriť nové spôsoby a alternatívy, vďaka ktorým vzrastie spotreba zemného plynu. V súčasnosti spolupracujú s univerzitami a odborníkmi, podporujú študentov cez Nadáciu SPP a EkoFond realizujú environmentálne zamerané projekty. [32]

SPP, a.s., je pripravený spolupracovať s potenciálnymi používateľmi CNG, mestskými a regionálnymi samosprávami, dotknutými orgánmi a inštitúciami na realizáciu projektov rozvoja CNG, zameraných na:

- plynifikáciu verejnej mestskej a prímestskej autobusovej dopravy,

- plynofikáciu firemných flotíl,
- propagáciu CNG ako ekologicky a ekonomicky výhodného motorového paliva,
- spoluprácu s výrobcami vozidiel na CNG,
- spoluprácu s dodávateľmi plniacich staníc CNG,
- rozšírenie klasických čerpacích staníc o výdajné stojany CNG. [32]

7.3.3 Podmienky v rámci mesta Trenčín

Z hľadiska životného prostredia sa v Trenčíne snúbia jedinečné prírodné podmienky. Mesto je zasadené do kotliny v povodí rieky Váh v bezprostrednej blízkosti Strážovských vrchov, Považského Inovca a Bielych Karpát. Zeleným srdcom mesta je s rozlohou takmer 213ha lesopark Brezina. Ďalšie zelené plochy a parky sa rozprestierajú na ďalších 100ha z celkovej rozlohy mesta. [30]

V meste Trenčín a ani v najbližšom okolí v súčasnosti nie je žiadna CNG plniaca stanica. V najnovších predpokladoch sa ani s jej výstavbou nepočíta. Najbližšia stanica na plnenie CNG má byť postavená v 25km vzdialenom lokálnom centre SPP, Novom Meste nad Váhom. SPP je ale pripravená rozšíriť svoj pôvodný projekt v závislosti od záujmu potenciálnych zákazníkov CNG. [32]

7.3.4 Podpora Ministerstva životného prostredia SR

Ministerstvo životného prostredia SR pravidelne vyhlasuje výzvu na predkladanie žiadostí o nenávratný finančný príspevok v rámci programu Životné prostredie. V rámci tohto projektu si ministerstvo dáva za cieľ zvyšovanie ochrany ovzdušia a minimalizáciu nepriaznivých vplyvov zmeny klímy a to prostredníctvom znižovania emisií znečisťujúcich látok z verejnej dopravy. Oprávnenosť realizácie projektu a získania dotácie je podmienené plynofikáciou autobusov verejnej mestskej a medzimestskej dopravy s budovaním CNG čerpacích staníc v prípade potreby. [22]

Celková výška dotácie je možná až do 95 % hodnoty celkovej investície, pričom zvyšných 5 % si musí spoločnosť dofinancovať z vlastných zdrojov. Ide o nenávratný finančný príspevok z ERDF/KF. [22]

7.3.5 Podpora EU

Európska únia podporuje projekty, ktoré zlepšujú životné prostredie a takisto, ktoré so sebou prinášajú úspory energie. Je vo všeobecnom záujme všetkých krajín dotovať ekologické programy, najmä v oblastiach väčšieho znečistenia.

7.4 Projekt plynofikácie MHD Trenčín

Samotný projekt plynofikácie MHD Trenčín sa skladá z dvoch základných činností. Tou prvou je obmena vozového parku spoločnosti, t.j. nahradenie súčasných autobusov novými nízko podlahovými CNG autobusmi a druhou výstavba novej CNG čerpacej stanice.

Nákup nových CNG autobusov

Obmena vozového parku nemusí priniesť náhradu za všetky autobusy, v prvej fáze projektu by boli nahradené autobusy značky Karosa. Z dôvodu nedávnej modernizácie by bolo neefektívne a neekonomické vyradovanie nových autobusov, ktoré spĺňajú normu EURO 5. Celkovo by sa v prvej fáze plynofikácie MHD Trenčín vymenilo 22 autobusov. Porovnateľné autobusy, ktoré by mohli byť uvedené do prevádzky namiesto Karosy sú uvedené v tabuľke aj s porovnaním so súčasnými autobusmi.

Tabuľka 14: Investičné náklady na obnovu vozidlového parku [vlastné spracovanie]

Typ autobusu	Počet kusov	Výkon motora	Emisná norma	Priemerná spotreba CNG na kg/100km	Cena v EUR	Celková suma
IRISBUS Citelis 12M CNG	12	200kW	EEV	37kg	295 300	3 543 600
IRISBUS Citelis 18M	4	228kW	EEV	44,5kg	370 610	1 482 440
SOR 12NB	6	194kW	EURO 5	35kg	190 000	1 114 000
TEDOM C12 G	0	220kW	EEV	38 kg	260 000	0
Spolu	22					6 140 040

Cena nových CNG autobusov je výsledkom dohody s dodávateľskou spoločnosťou. Väčšina ponúka množstvom zľavy pri nákupe viacerých kusov. Pri nákupe viac vozidiel je možná množstvom zľava.

Pri vyradení 4 kĺbových autobusov značky Karosa B 961 je vhodné doplniť vozový park takisto o kĺbové autobusy, ktoré už sú vo vozovom parku, ale s rozdielom že budú na CNG.

Celková výška investície do nového vozového parku pri kúpe 22 nových CNG autobusov značky **IRISBUS** a **SOR** činí 6 140 040 EUR.

Tabuľka 15: Ročná úspora v MHD Trenčín pri nákupe nových vozidiel [8,9, vlastné spracovanie]

	Irisbus Citelis 12M CNG	Irisbus Citelis 18M CNG	SOR 12 NB	Úspora oproti predchádzajúcemu stavu
Počet ks	12	4	6	-
Spotreba PHM (kg/100km)	35,5 kg	44,5 kg	33 kg	-
Ročný prejazd (km)	540 000	255 000	300 000	-
Ročné náklady na PHM (EUR)⁶	169 654	100 425	87 615	-
Náklady na PHM (EUR/km)	0,31	0,39	0,29	20 %
Emisie (kg)	8 749	3 325	11 518	75,46 %

Nové autobusy s plánovanou priemernou spotrebou v rozmedzí 33 – 44,5kg CNG na 100km majú predpokladané ročné náklady na PHM v hodnote 388 238 EUR. Pri porovnaní jednotlivých nových a starých typov autobusov sú nové v priemere o 20 % lacnejšie v nákladoch na PHM na 1 km.

Pri predpokladanom prejazde 1 095 000 km vozidlami, ktorých sa zmena týka sa celkové náklady pred zmenou dostali k hodnote 424 916 EUR/rok. Po zmene je hodnota nákladov na PHM u nových vozidiel 357 695. Celková suma ušetrená na PHM za rok je 67 221 EUR.

⁶ Priemerná cena CNG je 0,885 EUR/kg

Najpriaznivejšia je situácia ohľadne množstva emisií, keď pri výmene vozového parku dôjde v porovnaní so starými autobusmi o viac ako 75 % pokles vypustených emisií.

Garážovanie a údržba CNG vozidiel

Pracovisko pre údržbu autobusov na CNG musí byť vybavené čidkami pre detekciu prítomnosti plynu, ktoré sa umiestňujú do servisných priestorov, a ventilátory pre prípadné odvetrávanie priestorov. Inštalácia signálneho systému predstavuje investíciu v rozpätí od 4 000 - 5 000 EUR, podľa typu použitých čidiel.

Autobusy s pohonom na CNG vyžadujú raz ročne kontrolu tesnosti a pevnosti tlakovej inštalácie (50 EUR) a raz za 5 rokov opakovanú tlakovú skúšku tlakových nádob (cca 700 – 1000 EUR). [13]

Plniaca kompresorová stanica CNG

Hospodárnosť prevádzky a hodnotenie investície do kompresorových plniacich staníc CNG je závislá predovšetkým na minimálnom predaji plynu a jeho vstupnej cene, pretože vlastná technológia je pomerne nákladná i pre veľmi malé výkony.

Ekonomická výhodnosť CNG je daná limitom predajom plynu okolo 400tis. kg/rok pri súčasnej maximálnej požadovanej cene plynu okolo 0,885 EUR/kg, čo predstavuje aspoň 14 autobusov so spotrebou a prejazdom okolo 65 000 km za rok zo súčasným zachovaním minimálnych prevádzkových nákladov stanice. Ak nie je splnená táto podmienka od počiatku prevádzky stanice, je nutné prevádzku stanice dotovať a investícia je stratová. Pre predstavu je uvedená jednoduchá kalkulácia prevádzky mandátnej čerpacej CNG stanice, pri rôznych odberoch zemného plynu a pri rozdielnych investičných nákladoch.

Tabuľka 16: Kalkulácie investícií a prevádzky rôznych typov CNG čerpacích staníc

Technológia prevádzkovaná mandátnym predajom u benzínovej stanice s úplatou 0,05 EUR za každý predaný kg plynu							
Technológia CNG stanice	1. typ	2.typ	3.typ	4.typ	5.typ	6.typ	7.typ
Investičné náklady technológie	650000	650000	650000	650000	650000	890000	890000
Investičné náklady stavebná časť	60000	60000	60000	60000	60000	80000	80000
Náklady							
Ročné odpisy (EUR)	53250	53250	53250	53250	53250	72750	72750
Predaj plynu (kg)	20 000	40000	100000	200000	400000	800000	1200000
Nákupná cena plynu (EUR/kg)	0,488	0,48	0,475	0,474	0,473	0,473	0,472
Merný náklad na elektrickú energiu (EUR/kg)	0,1	0,1	0,09	0,08	0,06	0,05	0,04
Celkové náklady na elektrickú energiu (EUR/rok)	2000	4000	9000	16000	24000	40000	48000
Ročné náklady na mandátny predaj – 0,05 EUR/kg (EUR/rok)	1000	2000	5000	10000	20000	40000	60000
Režijné a ostatné náklady (EUR/rok)	1500	2000	3000	4000	5000	6500	6500
Náklady na údržbu (EUR/rok)	2000	2000	3000	4000	5000	7000	7000
Celkové náklady na nákup plynu (EUR/rok)	9760	19200	47500	94800	189200	378400	566400
Celkové ročné náklady na prevádzku stanice (EUR/rok)	69510	82450	120750	182050	296450	544650	760650
Nákladová cena (EUR/kg)	<u>3,48</u>	<u>2,06</u>	<u>1,21</u>	<u>0,91</u>	<u>0,74</u>	<u>0,68</u>	<u>0,63</u>
Maximálna požadovaná cena plynu (EUR/kg)	0,885	0,885	0,885	0,885	0,885	0,885	0,885
Výnosy							
Tržby z predaja plynu (EUR/rok)	17700	35400	88500	177000	354000	708000	1062000
Ostatné príjmy z drobného predaja po odčítaní výdajov (EUR/rok)	500	500	1000	1500	2000	2500	2500
ZISK pred zdanením	<u>-51310</u>	<u>-46550</u>	<u>-31250</u>	<u>-3550</u>	<u>59550</u>	<u>165850</u>	<u>303850</u>

Z údajov zobrazených v tabuľke vyplýva, že čerpacia stanica by mala ročne predať viac ako 400 000kg plynu, inak by bola stratová. V celkových nákladoch na predajnú cenu plynu sú zahrnuté viaceré náklady, ktoré sú potrebné pre prevádzku čerpacej stanice, a pri počítaní ziskovosti je s nimi potrebné pracovať. Čím vyčerpá stanica viac plynu, tým je jeho cena od dodávateľa nižšia a zvyšuje sa zisk. Na druhej strane je ale riziko zbytočnej investície do veľkej čerpacej stanice, ktorej kapacita nebude dostatočne vyťažená a tým sa radikálne zvýši nákladová cena za m³ a zníži sa zisk, resp. stanica sa dostane do straty.

Stanica by mala spĺňať parametre na rýchle plnenie. Rýchle plnenie používa väčšina plniacich staníc CNG, určených na verejné plnenie vozidiel CNG, väčšie firemné flotily a veľké počty autobusov. U čerpacej stanice sa predpokladá i sprístupnenie pre verejnosť.

Celková investícia na výstavbu CNG plniacej stanice pre MHD Trenčín činí 710 000€

Úprava servisných priestorov

Ďalšou investíciou, ktorá je nevyhnutná pri zásadnej premene vozového parku je úprava servisných priestorov na špecializovanejšie stredisko, ktoré spĺňa príslušné bezpečnostné, technologické a legislatívne normy. Manipulácia s vozidlami na CNG je náročnejšia a preto sa aj z bezpečnostných dôvodov odporúča vytvoriť vhodné podmienky na úschovu a údržbu CNG autobusov. Takisto je potrebné zamestnať nových zamestnancov, ktorí majú so zemným plynom pri vozidlách skúsenosti, prípadne preškoliť súčasných.

Hodnota tejto investície závisí od potrebného vybavenia súčasných priestorov. Vzhľadom na to, že SAD Trenčín, a.s. sa špecializuje aj na opravu a klampiarske práce, nebude nutná investícia vyššia ako 50 000 EUR.

Mediálna komunikácia a propagácia

Pre úspešnosť projektu je nevyhnutná aj mediálna prezentácia. Keďže pôsobnosť MHD Trenčín je iba v samotnom meste, stačí prezentácia v rámci samotného regiónu.

V rámci mediálnej propagácie je dôležité prezentovať predovšetkým výhody zo zavedenia noviniek a prípadne podporiť verejnosť vo väčšom využívaní ekologickej dopravy. Začiatok mediálnej kampane by mal byť ihneď po spustení samotného projektu.

Pre samotný projekt plynifikácie MHD Trenčín som zvolil nasledovné médiá a inštitúcie, ktoré by mali šíriť propagáciu projektu:

- Novinové články
 - SME
 - MYNoviny Trenčianske noviny
 - Československý Dopravák
 - firemný informačný spravodajca,
 - Dopravný magazín
 - Auto-moto magazín,
- Televízia - regionálne vysielanie
- Rádio – regionálne vysielanie

7.5 Harmonogram projektu

Projekt zavedenia nových CNG autobusov s vybudovaním novej CNG plniacej stanice a ďalšie náležitosti s tým súvisiace je možné na základe skúseností iných dopravných podnikov aplikovať v priebehu maximálne jedného roka. Pre dôkladnejšie analýzy a prípravu je ale pravdepodobnejšie, že projekt bude o niečo dlhší. V nasledujúcom odstavci je prezentovaný návrh harmonogramu projektu s jednotlivými časovými údajmi.

Celý projekt je rozdelený na niekoľko etáp, ktoré na seba chronologicky nadväzujú i z hľadiska nutnosti realizácie.

Začiatok realizácie projektu je 1.9.2010 a dokončenie realizácie projektu je naplánované na 31.8. 2011.

1.etapa:

- vypracovanie a schválenie investičného zámeru projektu plynofikácie vozového parku MHD Trenčín
- zadanie zákazky na vypracovanie projektovej dokumentácie
- vypracovanie a schválenie projektovej dokumentácie
- vypísanie tendra na uskutočnenie projektu
- predloženie žiadosti o podporu (dotáciu)

- prijatie ponuky z tendra

2.etapa:

- schválenie žiadosti o dotáciu od Ministerstva životného prostredia SR
- zadanie projektu – stavebná časť výstavby CNG čerpacej stanice
- rekonštrukcia servisných priestorov pre autobusy na CNG
- školenia zamestnancov
- prijatie nových zamestnancov
- spustenie mediálnej propagácie
- nákup 22 ks nízko podlahových autobusov na CNG

3.etapa:

- dokončenie výstavby čerpacej stanice na CNG v areáli SAD Trenčín, a.s.
- slávnostné odovzdanie nových CNG autobusov
- uvedenie autobusov do prevádzky
- záverečné vyhodnotenie projektu

7.6 Návratnosť investície

Pre každý projekt je nevyhnutné aj vyhodnotenie návratnosti investície.

Tabuľka 17: Investície nutné pre projekt plynofikácie MHD Trenčín

Druh investície	Cena (EUR)
Nákup nových CNG vozidiel	6 140 040
Výstavba CNG plniacej stanice	710 000
Úprava servisných priestorov	50 000
Spolu	6 900 040

Celková investícia do projektu je: 6 900 040 EUR.

Investícia bude financovaná z fondov EU s podporou ministerstva životného prostredia, SPP a z vlastných zdrojov spoločnosti SAD Trenčín, a.s.

Žiadosť o dotáciu je nutné predložiť Ministerstvu životného prostredia SR až po vypracovaní samostatného projektu. V prípade neúspechu v žiadosti je dôležité zvážiť ďalšie kroky a zhodnotiť možnosti ďalšieho financovania, ktoré je však veľmi náročné.

Spoločnosť SAD Trenčín, a.s. má nárok na výšku finančnej dotácie pre svoj projekt v hodnote 95 %⁷ z celkovej investície na obnovu vozového parku.

Dotácie na výmenu vozového parku: 5 833 038 EUR.

Spoločnosť SAD Trenčín získa dotáciu od SPP na výstavbu CNG plniacej stanice. SPP sa zaväzuje pripraviť projektovú prípravu a výstavbu v celej hodnote investície do CNG plniacej stanice. Spoločnosť SAD Trenčín bude plniacu stanicu prevádzkovať s úplatou 0,05 EUR za každý kg predaného CNG.

Dotácie na výstavbu CNG plniacej stanice: 710 000 EUR

Prostriedky z vlastných zdrojov spoločnosti SAD Trenčín, a.s.: 357 002 EUR

Návratnosť investície:

Pri hodnotení návratnosti investície je potrebné vychádzať z investícií, ktoré bolo potrebné uvoľniť z vlastných zdrojov spoločnosti SAD Trenčín, a.s. K nim je nutné prirátat ďalšie nákladové položky a to špecializovaný servis, náklady na školenie zamestnancov, úprava garáže. Naopak kladom pri hodnotení návratnosti je hodnota ušetrená na zníženej spotrebe PHM, zisk z prevádzky čerpacej stanice a peňažné prostriedky získané z predaja vyradených autobusov.

Návratnosť pri ponechaní vyradených autobusov v spoločnosti:

Náklady: vlastné zdroje spoločnosti + špecializovaný servis + úprava garáže + náklady na školenie zamestnancov = 357 002 + 50 + 160 + 3000 + 5000 = 365 212 EUR

⁷ Na základe hodnotenia žiadostí o finančnú dotáciu z Ministerstva životného prostredia, prevzaté z <http://www.opzp.sk/na-stiahnutie/vyzvy/2009-10-27-vyzva-3.1-II/04-formular-ziadosti/04c-priloha2-zonfp-financna-analyza-tabulkova-cast.xls>

Výnosy: úspora na PHM za rok + výnos z prevádzky CNG plniacej stanice = 67 221 + 59 550 = 126 780 EUR

Návratnosť: Náklady / Výnosy = **2 roky a 317 dní.**

Návratnosť pri predaji všetkých vyradených autobusov:

Pri predaji vyradených autobusov by bola návratnosť okamžitá, nakoľko výnosy za predaj by vysoko prevýšili kapitálové investície, ktoré bolo nutné vyčleniť na projekt z vlastných zdrojov spoločnosti SAD Trenčín. Presné vyčíslenie návratnosti je problematické, nakoľko hodnota vyradených autobusov sa pohybuje v rozmedzí od 40 000 – 100 000 EUR.

7.7 Prínosy pre spoločnosť

Prínosy projektu plynofikácie pre spoločnosť sa dajú zhrnúť v týchto bodoch:

- lacnejšia prevádzka, úspory – CNG umožňuje úspory v prevádzke vozidiel približne 20 % na 1km jazdy – v peňažných jednotkách je to na rok úspora 67 221 EUR, pri nahradení starých autobusov novými na rovnakých linkách pri rovnakej prevádzke,
- ekologické prínosy – nižšie množstvo vypustených emisií – o 75,46 % menej pri výmene starších typov autobusov,
- realizovateľnosť – vozidlá na CNG sú štandardne k dispozícii a je možné získať i finančnú podporu na ich nákup – výška príspevku závisí od subjektu, ktorý o neho žiada. V prípade SAD Trenčín je možnosť výšky príspevku v hodnote 95 % z celkovej investície,
- neviditeľné úspory – CNG umožňuje zamedziť únikom nafty zo systému – zemný plyn sa domov dá len ťažko odniesť,
- marketing – ekologicky a ekonomicky šetrná prevádzka občanom, ktorým sa poskytuje i kvalitnejšia služba,
- komfort a bezpečné plnenie pri dodržiavaní predpisov – odborníci sa zhodujú v tom, že CNG je oveľa bezpečnejší ako benzín či nafta,
- znížená hladina hluku, ktorá je výhodná najmä v mestských aglomeráciách.

7.7.1 Ekonomické prínosy pre spoločnosť

Pri predpokladanej prevádzke, porovnateľnej s minulými rokmi by MHD Trenčín po výmene vozového parku znížila skutočné náklady na pohonné hmoty. Úspora nie je až tak výrazná, ako sa v prvej fáze predpokladalo, v dôsledku nárastu ceny CNG. Pri udržaní súčasného stavu a pri prevádzke porovnateľnej s rokom 2009 sa dá odhadnúť ročnú úsporu nákladov na PHM v hodnote 67 221 EUR. Do budúcnosti je ale predpoklad opätovného rastu cien nafty a iba mierny rast cien CNG, čím by sa úspory zväčšili. Väčšie úspory je možné docieľiť i väčším využitím nových CNG vozidiel v prevádzke na úkor naftových vozidiel.

7.8 Zhodnotenie ekonomickej náročnosti projektu a rizík projektu

7.8.1 Ekonomická náročnosť

Ekonomická náročnosť projektu plynofikácie dopravnej spoločnosti MHD Trenčín je možné zhrnúť do nákladov na vytvorenie čerpacej CNG stanice, nákup nových autobusov, preobalenie dielenských priestorov pre nové CNG autobusy, náklady na nových zamestnancov čerpacej CNG stanice.

Vytvorenie CNG plniacej stanice

V rámci podpory rozšírenia CNG ako alternatívneho paliva je SPP pripravená financovať a pomôcť s vytvorením novej CNG plniacej stanice. Pri celkových nákladoch viac ako 700 000 EUR podpora v hodnote celej investície zo strany SPP veľmi významná a ušetrené finančné prostriedky je možné využiť v rámci iných projektov.

Prevádzka čerpacej stanice by bola v réžii SAD Trenčín, ktoré získalo financie na projekt výstavbu od SPP v plnej výške nákladov.

7.8.2 Riziká projektu

a) Technické

Je zrejme technická náročnosť prevádzky nového typu vozidiel. Ďalej je potrebné zabezpečiť pravidelnú údržbu a takisto treba dodržiavať prísne bezpečnostné opatrenia.

b) Personálne

Zamestnanci a najmä vodiči môžu mať pri prvých kontaktoch s novými autobusmi problémy. Je potrebná i realizácia školenia pracovníkov.

c) Legislatívne

Obmedzenie alebo dokonca zrušenie projektu môže priniesť zmena dotačnej politiky, alebo nevyhovujúce podmienky vytvorené, ktoré nebudú vyhovovať kritériám pre udelenie nenávratnej pôžičky.

d) Ekonomické

Vysoká finančná náročnosť celého projektu by mohla vážne ohroziť ďalšiu prevádzku celej MHD, preto je nutné použiť na financovanie vlastné dostupné prostriedky v podobe zisku z minulých rokov a voľných prostriedkov, poprípade získať úver. Úspech projektu by mohol značne znížiť i nečakaný rast cien CNG.

7.9 Verifikácia projektu

V rámci verifikácie projektu je potrebné zodpovedať otázku, či projektové riešenie splní svoj cieľ, a či sa potvrdili hypotézy stanovené v začiatkoch projektu. Cieľom tejto práce bolo navrhnúť aplikáciu najvýhodnejšej plynifikácie vozového parku MHD Trenčín. Projekt plynifikácie MHD Trenčín v sebe zahŕňa obmenu vozového parku a výstavbu novej CNG plniacej stanice.

Hypotéza 1

Spoločnosť úspešnou implementáciou plynového pohonu pre vozidlá mestskej hromadnej dopravy zníži zaťaženie životného prostredia v meste Trenčín.

Výmenou starších typov autobusov značky Karosa sa zníži množstvo vypustených emisií v MHD Trenčín ročne o 72 571 kg, čo je viac ako 75% pokles.

Hypotéza 2

Spoločnosť úspešnou implementáciou plynového pohonu pre vozidlá mestskej hromadnej dopravy značne zníži prevádzkové náklady spoločnosti.

Výsledkom projektu je zníženie nákladov na spotrebu pohonných látok v hodnote 67 221 EUR čo je približne 20% zníženie. Toto číslo sa dá považovať za vcelku výrazné zníženie,

avšak pri vysokých počiatkových kapitálových nákladoch nie je návratnosť investície v požadovanom rozmedzí.

V úvode tejto časti som si stanovil dve hypotézy, ktoré majú kladný výsledok. Výsledky projektu ukazujú, že navrhované zmeny vozového parku by spoločnosti priniesli úsporu v podobe zníženia spotreby a hlavne by priniesli zdravšie ovzdušie obyvateľom mesta Trenčín. Výsledky tohto projektu momentálne nie sú implementované v praxi. Projekt plynofikácie dopravného podniku je náročný najmä finančne, ale vzhľadom k uvedeným výhodám, ktoré prevažujú, by som spoločnosti odporučil sa touto otázkou zaoberať.

ZÁVER

Schopnosť efektivity v mobilite je v súčasnosti jednou z významných zložiek úspechu podniku. Obzvlášť v dopravnom podniku. Zásoby ropy sa neustále znižujú, čo má za následok neustály rast jej ceny a produktov z nej. Preto je namieste uvažovať o nových, alternatívnych zdrojoch energie. Ako najvýhodnejšia alternatíva súčasnosti sa javí zemný plyn. Pre svoje výborné ekonomické a ekologické vlastnosti je predurčený na úspech. Významná je i podpora od Európskej Únie a jednotlivých krajín v rámci spotrebnej dane a nenávratných finančných dotácií.

V súčasnosti ešte v oblasti alternatívnych palív stále dominuje LPG a to najmä z dôvodu, že je už niekoľko desaťročí využívaný nielen domácnosťami ale i firmami a je teda ľuďom viac dostupný. Takisto má vyvinutú lepšiu infraštruktúru čo sa týka možnosti doplnenia paliva na plniacich staniciach.

Viacerí odborníci ale predpovedajú, že v najbližšom období sa zvýši využívanie i CNG. Prispieva tomu i fakt, že o progres v tomto smere sa pokúša i Európska únia, ktorá vytvára podmienky pre obnovu vozových parkov a väčšie využívanie tejto alternatívnej pohonnej hmoty.

Táto diplomová práca bola zameraná na možnosti využitia CNG v doprave a s ním súvisiace ekologické a ekonomické výhody. Práca bola rozdelená do troch častí.

Teoretická časť bola zameraná na objasnenie dopravy a charakteristiku mestskej hromadnej dopravy a následne boli predstavené súčasné využívané pohonné hmoty. Posledná kapitola teoretickej časti patrila charakteristike samotného CNG.

Praktická časť diplomovej práce bola rozdelená do 4 hlavných kapitol. Prvá z nich bola venovaná predstaveniu spoločnosti FTL, a.s. a následne charakteristike využitia CNG v prevádzke MHD mesta Prostějov. Druhá časť pozostávala z analýzy MHD Trenčín, ktorá využíva v súčasnosti ako pohonnú hmotu naftu. Tretia kapitola prináša porovnanie týchto dvoch prevádzok.

Poslednou a zároveň projektovou časťou bola aplikácia plynofikácie MHD Trenčín. Pri jeho spracovávaní boli stanovené dve hypotézy, ktoré mali definovať úspešnosť projektu. Obe hypotézy boli splnené a výsledkom projektu je úspora prevádzkových nákladov MHD Trenčín a zníženie množstva vypustených emisií.

Vo svojej práci som dospel k záveru, že zavedenie CNG v dopravnej spoločnosti prináša viac kladov ako záporov v podobe náročných kapitálových investícií a sú vhodné najmä pri kompletnej obmene staršieho vozového parku s väčším počtom vozidiel. Naopak výmena CNG autobusov za nové naftové autobusy nie je veľmi výhodná, pretože tie sú už dostatočne ekologicky šetrné k životnému prostrediu.

Verím, že definovaný cieľ diplomovej práce bol splnený a výsledky projektu plynofikácie MHD Trenčín by mohli byť pre spoločnosť SAD Trenčín, a.s. v budúcnosti užitočné.

SUMMARY

One of the important elements of company success is the ability of mobility efficiency, especially in a transport. Crude oil reserves are reducing all the time and this causes permanent price growth. That is why it is logical to think about new alternative sources of energy. The most favourable alternative seems to be natural gas. For its excellent economical and ecological features it is predestined to succeed. Very important is a support from European Union and individual countries.

Presently in the area of alternative fuels, LPG dominates mainly because it is easily accessible, used not only by households but by companies too. The big advantage is the infrastructure of LPG fuelling stations.

A lot of specialists predict an increase in CNG use in the near future. This prediction is supported by the fact the European Union is trying to make conditions for a car park renewal and increase the use of alternative fuel.

This diploma work is focused on the possibilities of CNG use in transport and about related ecological and economical advantages.

Theoretical part was focused on transport explanation, characteristic of urban mass transportation and types of fuels presently used. The last chapter of theoretical part belongs to single CNG.

Practical part was divided into 4 main chapters. The first one introduces the company FTL, a.s. and its CNG usage in MHD operations in Prostějov. The second part analyses MHD in Trenčín, which uses diesel as fuel. The third part compares these two businesses.

The last which is the project part looks at implementation of gas in MHD Trenčín. During processing two hypothesis were established. They should define fruitfulness of the project. Both hypothesis were fulfilled and the result of the project is cost saving in MHD Trenčín and reduction of launched emissions.

In conclusion I have established that the use of CNG in the transport company has more advantages for example capital investments.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] ING. ADAMEC, Vladimír, CSc., et al. *Centrum dopravního výzkumu* [online]. 2002 [cit. 2010-03-12]. Výzkum zátěže životního prostředí z dopravy. Dostupné z WWW: <<http://www.cdv.cz/text/szp/13904/13904-2001.pdf>>.
- [2] Ing. ADAMEC, Vladimír, CSc., et al. *Doprava, zdraví a životní prostředí*. Šárka Němečková. 1. vyd Praha : Grada Publishing a.s., 2008. 176 s. ISBN 978-80-247-2156-9.
- [3] *CNG.cz* [online]. 2009 [cit. 2010-03-19]. RWE. Dostupné z WWW: <http://www.cng.cz/cs/zemni_plyn/vozidla_na_zemni_plyn/>.
- [4] DECMANOVÁ, Jaroslava; TIŠKO, Robert. NÁVRH OPTIMALIZÁCIE PRÍMESTSKEJ AUTOBUSOVEJ DOPRAVY NA ÚSEKU PREŠOV - BARDEJOV. *Perner's Contacts* [online]. 2009, 4, 2, [cit. 2010-03-19]. Dostupný z WWW: <http://pernerscontacts.upce.cz/14_2009/decmanova.pdf>.
- [5] DRDLA, Pavel. CNG A JEHO VYUŽITÍ V OSOBNÍ DOPRAVĚ. *Perner's Contacts* [online]. 2008, 3, 5, [cit. 2010-03-11]. Dostupný z WWW: <http://pernerscontacts.upce.cz/12_2008/drdla2.pdf>.
- [6] *FTL.cz* [online]. 2002 [cit. 2010-02-26]. FTL, a.s. Dostupné z WWW: <<http://www.ftl.cz/ftl/index.htm>>.
- [7] *Hledáme dopravní společnost třídy A* [online]. 2009 [cit. 2010-03-11]. Dopravce tridy A. Dostupné z WWW: <<http://www.dopravcetridy.cz/kriteriahodnoceni/emisni-normy>>.
- [8] interné zdroje společnosti FTL, a.s.
- [9] interné zdroje společnosti SAD Trenčín, a.s.
- [10] *IMHD.sk* [online]. 2000 - 2010 [cit. 2010-03-17]. MHD Trenčín. Dostupné z WWW: <<http://www.imhd.zoznam.sk/tn/>>.
- [11] KAMEŠ, Josef.: *Alternativní pohony automobilů*. 1. vyd. Nakladatelství BEN - technická literatura, Praha 2004, s. 232. ISBN 80-7300-127-6.

- [12] KOČÍ, Jan. *Alternativní paliva v dopravě - plyn* [online]. Pardubice : , 2001. 12 s. Semestrální práce. UNIVERZITA PARDUBICE Dopravní fakulta Jana Pernera. Dostupné z WWW: <envi.upce.cz/pisprace/starsi/koci.doc>.
- [13] KOLMAN, Lubomír. *Energetická agentura zlínskeho kraje* [online]. 3.6.2009 [cit. 2010-04-11]. Zemní plyn jako pohonná hmota. Dostupné z WWW: <<http://www.eazk.cz/wp-content/gallery/kolman.pdf>>.
- [14] KOFRÁNKOVÁ, Dita. *Městská doprava - zaměření MHD*. Pardubice, 2004. 10 s. Seminární práce. Univerzita Pardubice, Dopravní fakulta J.Pernera. Dostupné z WWW: <envi.upce.cz/pisprace/starsi/kofran.doc>.
- [15] LOKŠOVÁ, Zuzana. EKONOMICKÁ EFEKTIVNOST ZVYŠOVANIA ÚROVNE KVALITY HROMADNEJ OSOBNEJ DOPRAVY. *Perner's Contacts* [online]. 2009, 4, 1, [cit. 2010-02-23]. Dostupný z WWW: <http://pernerscontacts.upce.cz/13_2009/loksova.pdf>.
- [16] MATĚJOVSKÝ, Vladimír. *Automobilová paliva*. 1. Praha : Grada Publishing, 2005. Druhy pohonných hmot, s. 224. ISBN 80-247-0350-5.
- [17] Materiál shrnující výhody zemního plynu v dopravě. *Využití zemního plynu v dopravě* [online]. 26.8.2009, , [cit. 2010-03-12]. Dostupný z WWW: <<http://www.cpu.cz/webmagazine/kategorie.asp?idk=183>>.
- [18] MELICHAR, Vlastimil, JEŽEK, Jindřich. *Ekonomika dopravního podniku* . Pardubice : Univerzita Pardubice, Dopravní fakulta Jana Pernera, 2001. 176 s. ISBN 80-7194-359-2.
- [19] PITTNEROVÁ, Daniela . *Ekonomické a ekologické aspekty MHD v Banskej Bystrici*. Praha, 2008. 51 s. Bakalářská práce. Vysoká škola ekonomická v Praze. Dostupné z WWW: <https://www.vse.cz/vskp/public.php?evskp_id=15783>.
- [20] Pracovné raňajky : CNG – alternatívne motorové palivo budúcnosti už dnes. *Tlačové materiály SPP* [online]. 24.9.2009, ., [cit. 2010-03-13]. Dostupný z WWW: <<http://www.spp.sk/download/presskit/2009-09-24-Presskit-CNG-alternativne-motorove-palivo-buducnosti-uz-dnes.pdf>>.
- [21] *SAD Trenčín* [online]. 2008 [cit. 2010-03-21]. História. Dostupné z WWW: <<http://www.sadtn.sk/?mod=sad-trencin--historia>>.
- [22] Slovensko. V Ý Z V A na predkladanie žiadostí o nenávratný finančný príspevok. In *Operačný program Životné prostredie*. 2009, , s. 1-7. Dostupný také z WWW:

- <<http://www.opzp.sk/downloadfile/vyzvy/2009-10-27-vyzva-3.1-II/00-ovzdušie-3.1-II/00-vyzva-OPZP-PO3-09-4.pdf>>.
- [23] *SME* [online]. 2004 [cit. 2010-03-17]. Natankuj.sk. Dostupné z WWW: <http://natankuj.sme.sk/?go=vyhladavanie&submenu=popis_phm_diesel>.
- [24] *SME* [online]. 2004 [cit. 2010-03-17]. Natankuj.sme.sk. Dostupné z WWW: <http://natankuj.sme.sk/?go=vyhladavanie&submenu=popis_phm_benzin>.
- [25] *SME* [online]. 2010 [cit. 2010-03-09]. Natankuj.sk. Dostupné z WWW: <http://www.benzin.sk/index.php?selected_id=114&year=2009&month=0>.
- [26] SOUKUP, Petr. Vše o CNG (1) - Úvod. *Hybrid.cz* [online]. 7.7.2009, 1, [cit. 2010-04-11]. Dostupný z WWW: <<http://www.hybrid.cz/clanky/vse-o-cng-1-uvod>>.
- [27] SVOBODA, Alexander, et al. *Plynárenská příručka : 150 let plynárenství v Čechách a Moravě*. Praha : GAS s.r.o., 1997. 1192 s. ISBN 80-902339-6-1.
- [28] ŠEBOR, CSC., Prof. Ing. Gustav ; POSPÍŠIL, CSC, Doc. Ing. Milan; ŽÁKOVEC, CSC, Ing. Jan. Technicko – ekonomická analýza vhodných alternativních paliv v dopravě – 1.část. In *Technicko – ekonomická analýza vhodných alternativních paliv v dopravě*. Praha, červen 2006 [cit. 2010-04-07]. Dostupné z WWW: <<http://www.kraj-lbc.cz/public/doprava/prezentace07/pdfs/12a.pdf>>.
- [29] ŠEBOR, CSC., Prof. Ing. Gustav ; POSPÍŠIL, CSC, Doc. Ing. Milan; ŽÁKOVEC, CSC, Ing. Jan. Technicko – ekonomická analýza vhodných alternativních paliv v dopravě – 1.část. In *Technicko – ekonomická analýza vhodných alternativních paliv v dopravě*. Praha, červen 2006 [cit. 2010-04-07]. Dostupné z WWW: <<http://www.kraj-lbc.cz/public/doprava/prezentace07/pdfs/12b.pdf>>.
- [30] *Trencin.sk* [online]. 2007 [cit. 2010-03-14]. Životné prostredie. Dostupné z WWW: <<http://www.trencin.sk/13108>>.
- [31] *Zeleni.cz* [online]. 2007 [cit. 2010-03-12]. Strana zelených. Dostupné z WWW: <<http://www.zeleni.cz/5311/clanek/biopativa-nebo-zemni-plyn-co-je-lepsi-/>>.
- [32] *Zemný plyn v dopravě - CNG* [online]. 2008, 2.7.2008 [cit. 2010-02-23]. SPP. Dostupné z WWW: <<http://www.spp.sk/download/cng/Zemny-plyn-v-doprave-CNG.pdf>>.
- [33] VLK, František. *Alternativní pohony motorových vozidel*. 1. vyd. Brno : Fvfk - nakladatelství a vydavatelství, 2004. 234 s. ISBN 80-239-1602-5.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

a.s.	akciová spoločnosť
CNG	Compressed Natural Gas (stlačený zemný plyn)
CO	Carbon monoxide (Oxid uhoľnatý)
CO ₂	Carbon dioxide (Oxid uhličité)
č.	číslo
ČNB	Česká národná banka
ČSAD	Československá autobusová doprava
ČSÚ	Český štatistický úrad
DPH	Daň z pridanej hodnoty
EEV	Enhanced Environment Vehicle (vozidlá šetrné k životnému prostrediu)
ERDF/KF	European Development Regional Fund/Kohesion fund (Európsky rozvojový regionálny fond/Kohézny fond)
ETBE	etyl-trec-butyl-éter
EU	European Union (Európska únia)
ha	hektár
HC	nespálené uhlovodíky
CH ₄	metán
kWh	kilowatt za hodinu
LNG	Liquefied Natural Gas (skvapalnený zemný plyn)
LPG	Liquefied Petroleum Gas (skvapalnený ropný plyn)
MHD	mestská hromadná doprava
mld.	miliarda
MPa	megapascal
MTBE	metyl-terc-butyl-éter

NO _x	Nitrogen oxides (Oxidy dusíku)
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development (Organizácia pre hospodársku spoluprácu a rozvoj)
OP ŽP	Operačný program Životné prostredie
PHM	pohonné hmoty
resp.	respektíve
SAD	Slovenská autobusová doprava
SPP	Slovenský plynárenský priemysel
SWOT	Strenghts Weaknesses Opporunities Threats (Silné a slabé stránky, príležitosti a hrozby)
t.j.	to jest
Z.z.	zbierka zákonov

ZOZNAM OBRÁZKOV

<i>Obrázok 1: Rôzne druhy energie pre pohon automobilov [11].....</i>	<i>21</i>
<i>Obrázok 2: Mapa CNG plniacich staníc v ČR v roku 2009 [3]</i>	<i>36</i>
<i>Obrázok 3: Sieť CNG čerpacích staníc na Slovensku v roku 2009 a plán [32].....</i>	<i>36</i>
<i>Obrázok 4: Logo spoločnosti FTL, a.s. [6]</i>	<i>45</i>
<i>Obrázok 5: Logo spoločnosti SAD Trenčín, a.s. [10]</i>	<i>53</i>
<i>Obrázok 6: Organizačná štruktúra spoločnosti SAD Trenčín, a.s. [10].....</i>	<i>55</i>

ZOZNAM TABULIEK

<i>Tabuľka 1: Porovnanie cien najvyužívanějších PHM v ČR v rokoch 2002 – 2009.....</i>	<i>22</i>
<i>Tabuľka 2: Porovnanie priemerných cien palív na Slovensku CNG – nafta – benzín [20].....</i>	<i>22</i>
<i>Tabuľka 3: Typy motorových náft podľa použitia v ročnom období [23].....</i>	<i>23</i>
<i>Tabuľka 4: CNG vo svete a v Európe [20].....</i>	<i>31</i>
<i>Tabuľka 5: Vozový park spoločnosti FTL, a.s. pre MHD Prostějov [29].....</i>	<i>49</i>
<i>Tabuľka 6: Spotreba plynu v MHD Prostějov za rok 2009 [8].....</i>	<i>50</i>
<i>Tabuľka 7: Priemerné nasadenie vozidla do premávky za rok [vlastné spracovanie].....</i>	<i>51</i>
<i>Tabuľka 8: Množstvo vypustených emisií v MHD Prostějov za rok 2009 [8].....</i>	<i>52</i>
<i>Tabuľka 9: Vozový park MHD Trenčín k 31.12.2009 [10].....</i>	<i>56</i>
<i>Tabuľka 10: Porovnanie počtu prepravených osôb v MHD Trenčín [9].....</i>	<i>58</i>
<i>Tabuľka 11: Náklady na PHM a množstvo emisií vypustených autobusmi MHD Trenčín v roku 2009 [9, vlastné spracovanie].....</i>	<i>60</i>
<i>Tabuľka 12: SWOT analýza MHD Trenčín [9, vlastné spracovanie].....</i>	<i>61</i>
<i>Tabuľka 13: Porovnanie prevádzok MHD Prostějov a MHD Trenčín [vlastné spracovanie].....</i>	<i>63</i>
<i>Tabuľka 14: Investičné náklady na obnovu vozidlového parku [vlastné spracovanie].....</i>	<i>69</i>
<i>Tabuľka 15: Ročná úspora v MHD Trenčín pri nákupe nových vozidiel [8,9, vlastné spracovanie].....</i>	<i>70</i>
<i>Tabuľka 16: Kalkulácie investícií a prevádzky rôznych typov CNG čerpacích staníc.....</i>	<i>72</i>
<i>Tabuľka 17: Investície nutné pre projekt plynofikácie MHD Trenčín.....</i>	<i>75</i>

ZOZNAM GRAFOV

<i>Graf 1: Porovnanie prejazdu za 100 EUR na báze priemerných cien CNG, benzínu a nafty v rokoch 2006 – 2008 [20].....</i>	<i>38</i>
<i>Graf 2: Porovnanie nákladov na 1km v EUR na báze priemerných cien CNG, nafty a benzínu v rokoch 2006 - 2008 (cena vozidla + náklady na palivo) [20]</i>	<i>39</i>
<i>Graf 3: Scenár rozvoja alternatívnych palív v EU do roku 2020 [17]</i>	<i>41</i>
<i>Graf 4: Management spoločnosti FTL, a.s. Prostějov [6]</i>	<i>47</i>
<i>Graf 5: Priemerná mesačná spotreba plynu v MHD Prostějov v roku 2009 [8]</i>	<i>51</i>
<i>Graf 6: Štruktúra nákladov v MHD Trenčín [9].....</i>	<i>57</i>
<i>Graf 7: Štruktúra výnosov v MHD Trenčín [9]</i>	<i>58</i>
<i>Graf 8: Medziročné porovnanie počtu prepravených osôb v MHD Trenčín [9].....</i>	<i>59</i>

SEZNAM PŘÍLOH

Príloha P1: Certifikát manažerstva kvality v SAD Trenčín, a.s.

Príloha P2: Sieť liniek MHD Trenčín

Príloha P3: CNG plniaca stanica v Bratislave

Príloha P4: CNG autobus spoločnosti FTL, a.s. v MHD Prostějov

Príloha P5: IRISBUS Citelis 12M CNG

Príloha P6: IRISBUS Citelis 18M CNG

Príloha P7: SOR 12 NB CNG

**PRÍLOHA P I: CERTIFIKÁT MANAŽÉRSTVA KVALITY SAD
TRENČÍN, A.S.**



ELBACERT[®], akciová spoločnosť
Československej armády 264 /58, 967 01 Kremnica

CERTIFIKÁT

Certifikačný orgán ELBACERT, a.s.,

týmto potvrdzuje, že

Slovenská autobusová doprava Trenčín, akciová spoločnosť
Zlatovská cesta 29
911 37 Trenčín

má zavedený a udržiavaný systém manažérstva kvality
v súlade s požiadavkami normy

STN EN ISO 9001/EN ISO 9001:2000

pre oblasti:

verejná cestná pravidelná hromadná doprava osôb
a nepravidelná hromadná doprava osôb.

Certifikát sa udeľuje na základe auditu
zo dňa 22. a 23. júla 2008, protokol č. PCA/28/2008.

Certifikát č. 200823

Miesto a dátum vydania: Kremnica 29.07.2008

Platnosť certifikátu do: 29.07.2011



Ing. Marek Krajčov
riaditeľ certifikačného orgánu

PRÍLOHA P III: CNG PLNIACA STANICA V BRATISLAVE



PRÍLOHA P IV: CNG AUTOBUS SPOLOČNOSTI FTL,A.S. V MHD PROSTĚJOV



PRÍLOHA P V: IRISBUS CITELIS 12M CNG



PRÍLOHA P VI: IRISBUS CITELIS 18M CNG



PRÍLOHA P VII: SOR 12 NB CNG

