

**Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera**

**Technicko – ekonomické a ekologické zhodnocení pohonu na LPG
vozidla Škoda Octavia 1,6 – 55 kW**

Josef Shejbal

Bakalářská práce

2009

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Katedra dopravních prostředků a diagnostiky
Akademický rok: 2008/2009

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Josef SHEJBAL**

Studijní program: **B3709 Dopravní technologie a spoje**

Studijní obor: **Dopravní prostředky-Silniční vozidla**

Název tématu: **Technicko - ekonomické a ekologické zhodnocení pohonu
na LPG vozidla Škoda Octavia 1,6 - 55 kW**

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

1. Požadavky normy ČSN EN 589 na LPG. 2. Přehled palivových soustav na LPG. 3. Palivová soustava na LPG vozidla Škoda Octavia 1,6 - technický popis. 4. Ekonomické srovnání provozu vozidla Škoda Octavia 1,6 na LPG a benzín. 5. Měření emisí vozidla Škoda Octavia 1,6 na stanici měření emisí se základním a alternativním palivem a jeho vyhodnocení. 6. Srovnání předepsaných a naměřených emisních hodnot se základním a alternativním palivem vozidla Škoda Octavia 1,6 s dalšími typy vozidel značky Škoda.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

- [1] MATĚJOVSKÝ, V.: Automobilová paliva. Nakladatelství Grada Publishing a.s., Praha 2005, ISBN 80-247-0350-5. [2] VLK, F.: Alternativní pohony motorových vozidel. Nakladatelství Vlk, Brno 2004, ISBN 80-239-1602-5. [3] CEDRYCH, R.: Jezdíme na plyn. Nakladatelství Grada Publishing a.s., Praha 1999, ISBN 80-7169-719-2. [4] ŠTĚRBA, P., KRYŽICKÝ, O.: Jak na LPG. Nakladatelství Computer Press, Praha 2002, ISBN 80-7226-734-5. [5] Zákon č. 56/2001 Sb., o podmínkách provozu na pozemních komunikacích.

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Jaromír Folvarčný

Katedra dopravních prostředků a diagnostiky

Datum zadání bakalářské práce: **20. února 2009**

Termín odevzdání bakalářské práce: **1. června 2009**



prof. Ing. Bohumil Culek, CSc.

děkan

L.S.



doc. Ing. Miroslav Tesař, CSc.

vedoucí katedry

dne

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

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

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 15.05.2009

Josef Shejbal

Poděkování

Tímto bych rád poděkoval všem, kteří mi, ať už jakýmkoliv způsobem pomohli vypracovat tuto bakalářskou práci, především svému vedoucímu práce Ing. Jaromíru Folvárčnému a Petru Štosovi, který poskytl svůj osobní automobil Škoda Octavia, příslušné dokumenty a sdělil mi cenné informace týkající se provozu vozidla. Dále děkuji firmě Lemi se sídlem Bylany 81, Chrudim, jejichž pracovníci byli i při opakovaných konzultacích vždy ochotní a vstřícní.

ANOTACE

Hlavním cílem této práce je technicko – ekonomické a ekologické zhodnocení pohonu na LPG vozidla Škoda Octavia 1,6 – 55 kW.

V úvodu se zabývá požadavky na alternativní palivo LPG stanovené normou ČSN EN 589 a přehledem palivových soustav na LPG. Následně podrobněji popisuje systém sekvenčního vstřikování plynného LPG se současným ekonomickým zhodnocením provozu na alternativní (LPG) a základní palivo (benzín automobilový), u vozidla Škoda Octavia 1,6 - 55 kW. V závěru provádí vyhodnocení měření emisí se základním a alternativním palivem vozidla Škoda Octavia 1,6 - 55 kW a porovnání naměřených hodnot emisí s dalšími typy vozidel značky Škoda.

KLÍČOVÁ SLOVA: LPG, palivová soustava, emise, benzín

TITLE

Technical economic and ecological analysis of LPG drive applied to Skoda Octavia 1,6 - 55 kW

ANNOTATION

The main aim of this work is to discuss technical economic and ecological analysis of LPG drive applied to Skoda Octavia 1,6 - 55 kW.

I will start with an overview of the alternative LPG fuel requirements which are given by ČSN EN 589 norm and by the summary of the LPG fuel supply systems. Consequently this work will provide a detailed description of Sequential Multi Port Fuel Injection of LPG in Skoda Octavia 1.6 – 55 kW and its economic appreciation in comparison to the operation by petrol in the same type of car. The last chapter of the work will demonstrate the results evaluation of exhaust-emission measurements and comparisons of the results of exhaust-emission measurements in the alternative LPG fuel and petrol in Skoda Octavia 1.6 – 55 kW. Comparisons of the measured data to other types of Skoda cars are also included.

KEYWORDS: LPG, fuel system, emissions, petrol

Obsah

Úvod	09
1 Požadavky normy ČSN EN 589 na LPG	10
1.1. LPG pro pohon vozidel	10
1.2. Národní příloha	10
1.3. Přítomnost síry a siriých sloučenin v LPG	11
1.4. Oktanové číslo LPG	11
1.5. Olejovitý zbytek	11
1.6. Tlak par	12
1.7. Odorizace	12
1.8. Obsah vody	12
2 Přehled palivových soustav na LPG	13
2.1. Systém LPG - centrální směšovač	14
2.2. Systém LPG – vstřikování plynu v plynném stavu	16
2.3. Systém LPG - vstřikování plynu v kapalném stavu	17
3 Palivová soustava na LPG vozidla Škoda Octavia 1,6 - 55 kW	19
3.1. Základní informace o vozidle a přestavbě na LPG	19
3.2. Popis jednotlivých komponent systému	21
3.3. Elektrické zapojení systému	28
3.4. Funkce systému	29
4 Ekonomické srovnání provozu vozidla Škoda Octavia 1,6 - 55 kW na LPG a benzín	30
4.1. Výpočet návratnosti přestavby dle údajů z technického průkazu vozidla a výrobce systému LPG	30
4.2. Výpočet návratnosti přestavby dle údajů získaných ze zkušeností s provozem od majitele vozidla	31

5	Měření emisí vozidla Škoda Octavia 1,6 – 55 kW na stanici měření emisí se základním a alternativním palivem a jeho vyhodnocení	33
5.1.	Vybavení stanice měření emisí	33
5.2.	Průběh měření	33
5.3.	Vyhodnocení protokolu o měření emisí vozidla Škoda Octavia 1,6	35
6	Srovnání předepsaných a naměřených emisních hodnot se základním a alternativním palivem vozidla Škoda Octavia 1,6 s dalšími typy vozidel zn. Škoda	37
6.1.	Vozidla Škoda s řízeným emisním systémem	37
6.2.	Vozidla Škoda s neřízeným emisním systémem	43
7	Závěr	49
	Seznam použité literatury	51
	Seznam tabulek	52
	Seznam obrázků	53
	Seznam příloh	55

Úvod

Zazní-li zkratka LPG většině z nás se vybaví osobní automobil přestavěný na plynový pohon. Pokud však zazní otázka týkající se vysvětlení této zkratky jen málokdo ví, že vznikla z anglického názvu Liquified Petroleum Gas a znamená tlakem zkapalněný propan-butan.

Propan-butan se skládá ze dvou uhlovodíkových plynů a to propanu C_3H_8 a butanu C_4H_{10} , jejichž poměr se upravuje dle ročního období. Toto opatření se provádí z důvodu nižšího bodu varu u propanu (-43 °C) oproti butanu (-5 °C), z čehož plyne vlastnost lépe se odpařovat i za nízkých teplot. V letním období je obvyklý obsah propanu 40 %, v zimním období 60 %. Jelikož se v propan-butanu nevyskytuje kyslík, je nedýchatelný, ale není jedovatý. Má však nevýhodu spočívající v tom, že je bez zápachu, neviditelný, těžší než vzduch, z čehož plyne, že se drží u země a při smíchání s určitým množstvím vzduchu (cca 2-10 % objemu) představuje lehce zápalnou a výbušnou směs. Z tohoto důvodu se provádí tzv. odorizace LPG, která spočívá v přidání zápachající látky do propan-butanu.

Veškeré technické požadavky, metody zkoušení i výroba LPG, jsou dány normou ČSN EN 589 „Motorová paliva – Zkapalněné ropné plyny (LPG) – Technické požadavky a metody zkoušení“.

1 Požadavky normy ČSN EN 589 na LPG

1.1 LPG pro pohon vozidel [2]

Na pozemních komunikacích v České republice je pro pohon vozidel povoleno používat pouze palivo LPG v kvalitě odpovídající výše uvedené normě.

Tab. 1.1 – Zkapalněné ropné plyny (LPG) ČSN EN 589; požadavky a zkušební metody [2]

vlastnosti	jednotky	mezí hodnoty		zkouší se podle
		min.	max.	
oktanové číslo MM	-	89	-	příloha B
obsah dienu (jako 1,3 - butadien)	% mol	-	0,5	EN 27941
sirovodík	-	negativní		EN ISO 8819
celkový obsah síry (po odorizaci)	mg/kg	-	50	EN 242260, ASTM D 3246-96, ASTM D6667
korozí na měděné destičce (1 hod. při 40 °C)	stupeň korozí	třída 1		EN ISO 6251
olejovitý zbytek	mg/kg	-	100	EN ISO 13757
tlak par manometrický, při 40 °C	kPa	-	1550	EN ISO 4256, EN ISO 8973 a příloha C
tlak par manometrický, min. 150 kPa při teplotě : pro třídu A pro třídu B pro třídu C pro třídu D pro třídu E	°C	-	-10 -5 0 10 20	EN ISO 8973 a příloha C, pro vnitřní kontrolu lze použít hodnoty v příloze D
obsah vody		při 0 °C žádná voda		článek 6.2
zápach		nepříjemný a typický při 20 % spodní meze výbušnosti		článek 6.3 a příloha A

Pozn. : příloha A, B, C, D je součástí normy ČSN EN 589 – zde nevedena

1.2 Národní příloha [2]

Upravuje způsob označování výdejních stojanů štítky a požadavky na těkavost. Stanovuje, že se odběr vzorků provádí podle ČSN EN 4257.

1.3 Přítomnost síry a sirných sloučenin v LPG

Zjišťování rozsahu znečištění sírou a sirnými sloučeninami se uskutečňuje prostřednictvím tří zkoušek. Jedná se o celkový obsah síry, obsah sirovodíku a koroze vzniklé působením aktivních sirných sloučenin na měděné desce. Obsah sirovodíku musí být snížen na minimální hodnotu nebo-li zcela omezen, neboť je velmi korozivní, kyselí a zároveň navyšuje celkový obsah síry. Síra se vyskytuje ve formě sirných sloučenin, případně jako rozpuštěná elementární síra. Z pohledu ochrany životního prostředí je výskyt síry (v kterékoliv formě – elementární síra atd.) v LPG nežádoucí, protože spalováním vzniká SO₂ (oxid siřičitý – páchnoucí bezbarvý plyn, napadá plíce a sliznici), který uniká do ovzduší a zároveň znesnadňuje činnost katalyzátoru.

Sirné sloučeniny nacházející se v LPG vyvolávají rychlou a silnou korozi měděných částí palivové soustavy. Při tomto dochází k odlupování černých šupin sirníku mědi, což s přibývajícím časem vede k ucpávání palivového filtru.

Na základě výše uvedených důvodů požaduje norma ČSN EN 589 použití pouze paliva LPG jednoznačně nekorozivního, bez přítomnosti sirovodíku, s celkovým obsahem síry nepřekračující hodnotu 50 mg/kg.

1.4 Oktanové číslo LPG

U LPG se oktanové číslo stanovuje pomocí motorové metody a to výpočtem ze složení paliva, na rozdíl od automobilového benzínu, kde se provádí měření na zkušebním motoru. Oktanové číslo LPG musí dosahovat minimálně 89 jednotek, což představuje vyšší hodnotu než u automobilových benzínů, které dosahují těchto hodnot: 82, 85 a 88 jednotek (v případě motorové metody). Z tohoto vyplývá jedna z prvních výhod používání paliva LPG, neboť odolnost proti klepání je v tomto případě na dobré úrovni.

1.5 Olejovitý zbytek

Vysoce vroucí látky a vysoce vroucí uhlovodíky představují jedny z hlavních znečišťovatelů LPG. V případě výskytu zvýšeného množství se jejich neodpařený podíl usazuje ve výparníku, znemožňuje další průchod plynu a znehybňuje některé regulační prvky palivové soustavy. Obsah olejovitých zbytků nesmí překročit hodnotu 100 mg/kg.

1.6 Tlak par

Jedná se o významný parametr, který je značně závislý na složení LPG a je důležitý z důvodu zajištění dodávky dostatečného množství paliva do výparníku. Toto je s výjimkou novějších zařízení, která používají čerpadlo, zajišťováno již zmíněným tlakem v palivové nádrži. Jestliže by v zimním období, při nízkých teplotách, klesl tlak par na několik desítek kPa, snížil by se zároveň výkon motoru z důvodu nedostatečného množství paliva, v krajním případě by došlo k zastavení motoru.

Norma ČSN EN 589 stanovila z hlediska minimálního tlaku par pět tříd A,B,C,D a E (viz. tabulka 1.1.), z důvodu nastavení sezónní mezní hodnoty pro každé roční období na národní úrovni. V národní příloze této evropské normy musí každý stát uvést, kterou třídu přijme, aby dosáhl minimálního tlaku par 150 kPa (manometrický) po celý rok a musí podrobně uvést rozsah období, ve které se vybrané třídy používají. [3]

Dle normy je stanoven manometrický tlak par při 40 °C minimálně 150 kPa.

V národní příloze České republiky jsou uvedeny požadavky na tlak par v období od 1.10. do 31.5., stanovené pro třídu B, což znamená, že v uvedeném období musí manometrický tlak par dosahovat hodnoty minimálně 150 kPa při -5 °C. Tlak par v ostatních obdobích není stanoven.

1.7 Odorizace

Jelikož uhlovodíkové plyny společně se vzduchem představují lehce zápalnou a výbušnou směs, vyžaduje se u LPG, z důvodu bezpečnosti, zřetelný a nepříjemný zápach, který upozorní na únik plynu. Toto se zajistí přidáním vhodné látky, která zapáchá již při nízké koncentraci.

1.8 Obsah vody

Přítomnost vody v LPG není žádoucí a norma stanovuje, že při vizuální kontrole prováděné při 0 °C, nesmí být zjištěna žádná volná voda. Přítomnost vody představuje značný problém v zimním období, kdy teplota klesá pod 0 °C, čímž dochází k zamrznání volné vody v potrubí čerpací stanice nebo na vozidle. Jako opatření proti zamrznání vody norma umožňuje přidání methanolu do paliva a to v množství maximálně 2000 mg/kg. Tento po smíchání s vodou vytvoří nemrznoucí směs. Použití jiných přísad je zakázáno.

2 Přehled palivových soustav na LPG

V této části se věnuji pouze obecnému popisu v současné době používaných systémů LPG. Bližší popis a funkci jednotlivých komponent uvádím v kapitole 3 na vozidle Škoda Octavia 1.6.

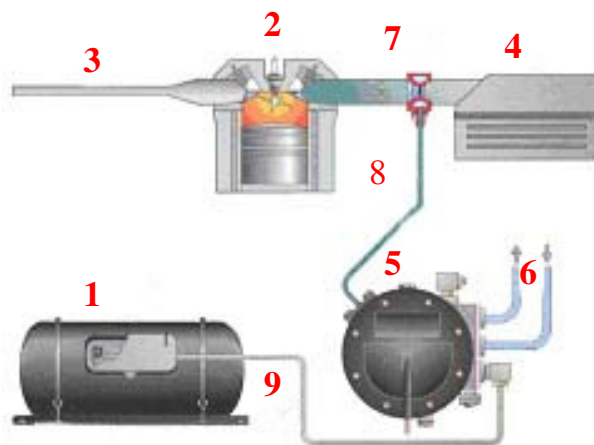
Pro různé druhy motorů používáme různé systémy LPG. Tak jak plynul čas, docházelo nejen k technickému pokroku v oblasti zážehových motorů, ale i v oblasti systémů LPG určených pro pohon vozidel. Důvodem byla nízká technická úroveň používaných systémů a z toho plynoucí problémy týkající se zvýšené spotřeby LPG a zástavby do vozidel s moderními motory.

2.1 Systém LPG - centrální směšovač

U tohoto systému rozlišujeme zda se jedná o zážehový motor s karburátorem nebo se vstřikováním.

a) Přestavba zážehových motorů s karburátorem [5]

V tomto případě se jedná o nejjednodušší a zároveň nejlevnější systém přestavby, kdy tento pracuje na stejném principu jako karburátor. Pomocí prstence s tryskou, vloženého před škrtkící klapku, je podtlakem motoru „řízeno“ nasávání plynu, který byl předně zplynován v regulátoru (výparníku) a přes ventil, řídící bohatost směsi, zaveden do směšovače. Vozidel s takovou přestavbou jezdí po našich silnicích opravdu hodně, hlavně Škody 120 a to díky nízké pořizovací ceně, která začíná na 10 000,- Kč.

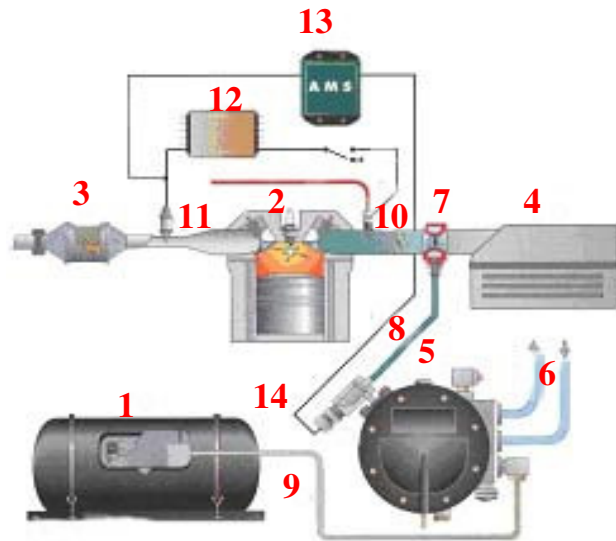


Obr. 2.1 – Systém LPG s centrálním směšovačem - karburátor [4]

- | | |
|-------------------------------|---------------------|
| 1. tlaková nádrž | 6. horkovodní okruh |
| 2. spalovací prostor | 7. směšovač - mixér |
| 3. výfukové potrubí | 8. hadice LPG |
| 4. filtr nasávaného vzduchu | 9. CU potrubí |
| 5. regulátor tlaku (výparník) | |

b) *Přestavba zážehových motorů se vstřikováním*

Zde rovněž dochází k využití centrálního směšovače, přičemž je systém rozšířen o řídicí jednotku LPG. Bohatost směsi je regulována prostřednictvím krokového motoru. Cena tohoto systému je přibližně 20 000,- Kč.



Obr. 2.2 – Systém LPG s centrálním směšovačem a krokovým motorkem [4]

- | | |
|-----------------------------|-------------------------------|
| 1. tlaková nádrž | 8. hadice LPG |
| 2. spalovací prostor | 9. CU potrubí |
| 3. katalyzátor | 10. benzínový vstřikovač |
| 4. filtr nasávaného potrubí | 11. lambda sonda |
| 5. regulátor tlaku | 12. benzínová řídicí jednotka |
| 6. horkovodní okruh | 13. plynová řídicí jednotka |
| 7. směšovač - mixér | 14. krokový motorek |

Nevýhodou systémů s centrálním směšovačem jsou horší technické parametry vozidla, dochází k snížení výkonu a zvýšení spotřeby paliva oproti novějším systémům.

2.2 Systém LPG - vstřikování plynu v plynném stavu

Použití u novějších vozidel, která mají ve své výbavě poměrně složitý a elektronickými čidly, aktivními členy a řídicími jednotkami řízený systém vstřikování benzínu, kdy mohou využít tento systém doplněný několika dalšími komponenty i ke vstřikování plynu. Plynné palivo již tedy není nasáváno směšovačem, nýbrž je vstřikováno v přesně dávkovaném množství a v přesném čase, které určuje prostřednictvím výpočtu elektronická řídicí jednotka. [6]

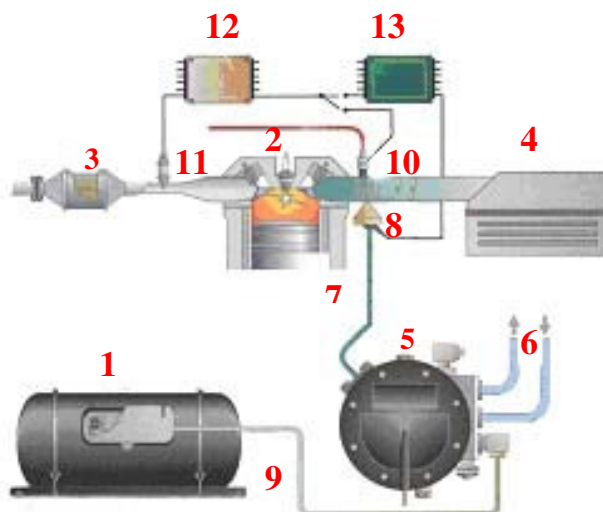
Rozeznáváme dva druhy vstřikování plynného LPG:

a) *Kontinuální vstřikování* [1]

Způsobem funkce má tento systém nejbližší k mechanickému kontinuálnímu vstřikování benzínu, pouze dávkování plynu je řízeno elektronicky. Plyn je zde rozváděn distributorem k jednotlivým vstřikovačům, které pouze zajišťují vstřik plynu do sacího potrubí. Veškeré dávkovací a regulační funkce obstarává právě distributor. Trysky mohou být opatřeny beztlakými ventilky, které zlepšují přechodovou fázi z volnoběžného režimu do jízdního režimu. Cena od 30 000,- Kč.

b) *Sekvenční vstřikování* [5]

V současné době nejrozšířenější systém. Na rozdíl od kontinuálního vstřikování jsou plynové vstřikovače řízeny vlastní elektronickou řídicí jednotkou, která jejich vstřik řídí dle původních signálů pro benzínové vstřikovače. Tyto jsou v okamžiku provozu na benzín odpojeny. Díky tomu stále existuje zpětná vazba na signály sondy lambda a směs LPG/vzduch tak drží požadavek na její ideální poměr, tedy odpovídá hodnotě 1/14,7 u benzínové směsi (tzv. stechiometrická směs). Cena od 30 000,- Kč.

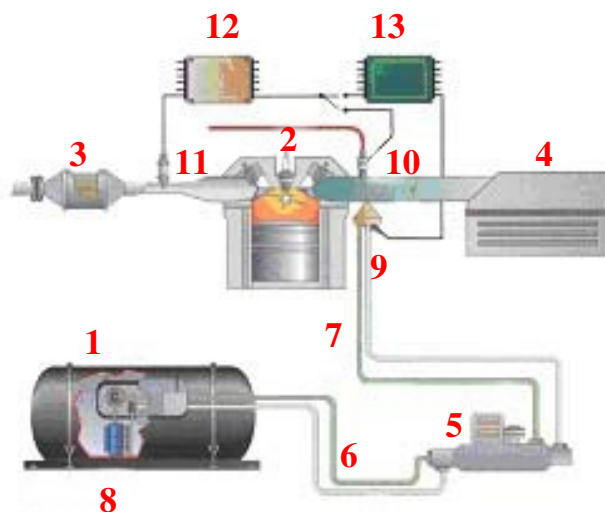


Obr. 2.3 – Systém LPG - vstřikování plynu v plynném stavu [4]

- | | |
|-----------------------------|-------------------------------|
| 1. tlaková nádrž | 8. vstřikovač LPG |
| 2. spalovací prostor | 9. CU potrubí |
| 3. katalyzátor | 10. benzínový vstřikovač |
| 4. filtr nasávaného vzduchu | 11. lambda sonda |
| 5. regulátor tlaku | 12. benzínová řídicí jednotka |
| 6. horkovodní okruh | 13. plynová řídicí jednotka |
| 7. hadice LPG | |

2.3 Systém LPG - vstřikování plynu v kapalném stavu

Zatím nepříliš rozšířený systém, který má však velkou výhodu, neboť v případě vstříknutí kapalného LPG do sacího potrubí dochází v důsledku odpaření k značnému ochlazení proudícího vzduchu, což má za následek zlepšené plnění motoru. Oproti předešlým systémům obsahuje přídatné čerpadlo, které má za úkol zajistit konstantní tlak LPG. Umístění čerpadla je provedeno v palivové nádrži. Regulátor tlaku – výparník již není vyžadován. Z důvodu možného zamrznutí vstřikovacích trysek je nutností tyto vyhřívat. Nevýhodou tohoto systému je vyšší cena (od 50 000,- Kč), která je způsobena použitím dalších bezpečnostních prvků.



Obr. 2.4 – Systém LPG - vstřikování plynu v kapalném stavu [4]

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------|
| 1. tlaková nádrž | 8. čerpadlo v nádrži |
| 2. spalovací prostor | 9. vstřikovač LPG |
| 3. katalyzátor | 10. benzínový vstřikovač |
| 4. filtr nasávaného vzduchu | 11. lambda sonda |
| 5. regulátor tlaku | 12. benzínová řídicí jednotka |
| 6. tlakové potrubí, včetně zpětného | 13. plynová řídicí jednotka |
| 7. tlakové potrubí, včetně zpětného | |

3 Palivová soustava na LPG vozidla Škoda Octavia 1,6 - 55 kW

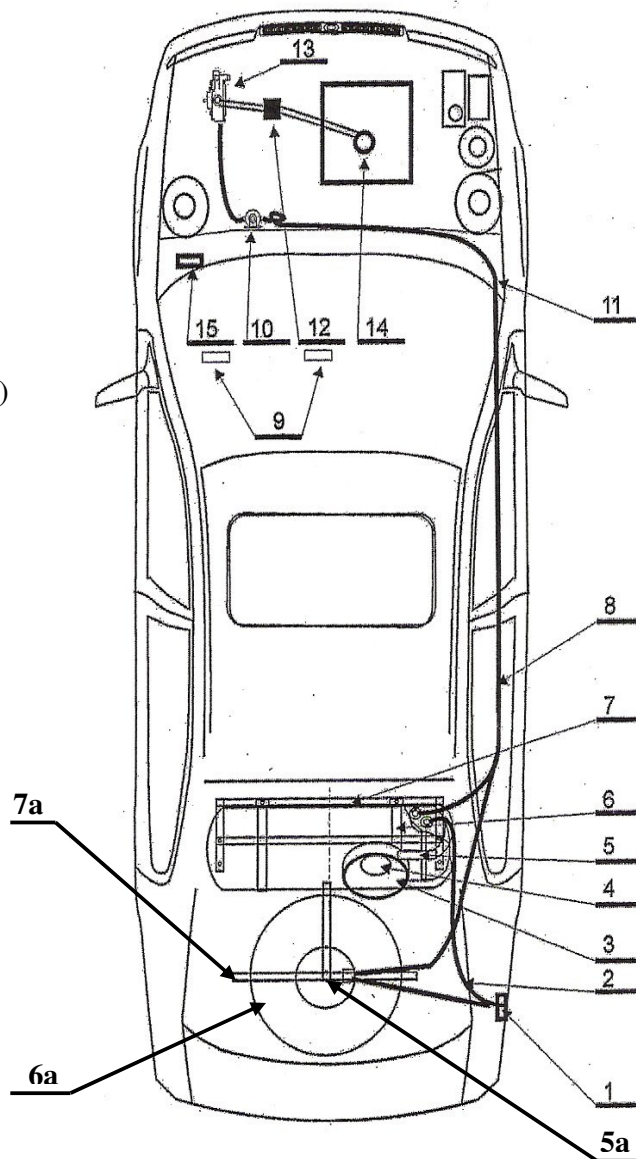
3.1 Základní informace o vozidle a přestavbě na LPG



Obr. 3.1 – Základní foto popisovaného vozidla Škoda Octavia 1,6

Na obrázku vidíme osobní vozidlo zn. Škoda Octavia, stříbrné barvy, vybavené čtyřválcovým, zážehovým motorem s vícebodovým vstřikováním, o výkonu 55 kW a zdvihovém objemu 1598 cm³. Vozidlo bylo dovezeno z Německé republiky, datum první registrace 1.7.1997. Dne 26.5.2006 byla provedena přestavba na alternativní pohon propan-butan, vozidlo bylo vybaveno systémem KME - sekvenční vstřikování plynného LPG s toroidní nádrží, s možností volby pohonu LPG/benzín. Montáž systému provedla firma Vítek Marcel, opravy silničních vozidel Chrudim, Čáslavská 683.

1. plnicí koncovka
2. plnicí trubka Cu 6x8 mm
3. plynotěsná skříň
4. multiventil
5. odvětrání (válcová nádrž),
5a. odvětrání (toroidní nádrž)
6. válcová nádrž LPG,
6a. toroidní nádrž LPG
7. držák válcové nádrže,
7a. držák toroidní nádrže
8. trubka Cu 7x6 mm
9. přepínač
10. filtr kapalného LPG
11. trubka Cu 4x6 mm
12. filtr plynného LPG
13. regulátor tlaku (výparník)
14. vstřikovací lišta
15. řídicí jednotka LPG



Obr. 3.2 – Schéma zástavby ve vozidle [7]

3.2. Popis jednotlivých komponent systému

1. plnicí koncovka



Obr. 3.3 – Plnicí koncovka LPG

Tato je umístěna v pravé části zadního nárazníku, přičemž slouží k natankování kapalného LPG do nádrže vozidla. Vnitřní část přípojky je tedy spojena vysokotlakým potrubím z měděného materiálu s nádrží LPG a vnější část slouží k připojení hadice od stojanu čerpací stanice. Součástí přípojky je zpětný ventil, jehož úkolem je zamezit samovolnému úniku LPG po odpojení hadice. Proti nečistotám je z vnější strany opatřena plastovou zátkou.

2. Plnicí trubka

Nebo-li první část vysokotlakého potrubí, které propojuje plnicí přípojku s nádrží LPG. Je vyrobena z měděné trubky dle normy ČSN 42-87-10 o rozměru 6x8 mm.

3. Plynotěsná skříň

Každá nádrž LPG, s výjimkou nádrží umístěných mimo vnitřek vozidla, musí být vybavena plynotěsnou skříňí, která umožňuje hermetické oddělení multiventilu od vnitřku vozidla. V případě, kdy se přetlak v nádrží zvýší nad 2,5 MPa, přetlakový ventil, který je součástí multiventilu odpustí přebytečný plyn do plynotěsné skříňě. Odtud již proudí odvětrávací hadicí pod vozidlo. Toto platí i v případě, kdy dojde k porušení těsnění připojeného potrubí.

Rozlišujeme dva druhy plynotěsné skříňe podle typu použité nádrže:

a) provedení s válcovou nádrží



Obr. 3.4 – Plynotěsná skříň - provedení s válcovou nádrží [8], [9]

U mnou popisovaného vozidla se válcová nádrž s uvedenou plynovou skříňkou nenachází, tuto zde uvádím pouze k doplnění informací.

b) provedení s toroidní nádrží



Obr. 3.5 – Plynotěsná skříň - provedení s toroidní nádrží

Použito u popisovaného vozidla. U toroidních nádrží tvoří plynotěsnou skříň vnitřní část tělesa nádrže s multiventilem uzavřené víkem s těsněním.

4. Multiventil

Multiventil nebo-li víceúčelový ventil se nachází uprostřed, uvnitř toroidní nádrže, ke které je připevněn pomocí šroubového spoje. Součástí je plynotěsná skříňka a ukazatel stavu paliva (stavoznak). Zajišťuje tyto funkce:

- slouží k odběru paliva z nádrže za chodu motoru
- pomocí stavoznaku udává stav paliva v nádrži

- v případě poruchy potrubí zajišťuje uzavření toku paliva z nádrže
- nedovoluje přeplnění nádrže palivem při tankování uzavřením přívodu (plnění max. do 80 % objemu nádrže)
- v případě zvýšení přetlaku v nádrži nad 2,5 MPa zajišťuje odpuštění přebytečného plynu.

Multiventil je dále opatřen uzavíracím ventilem s ručním ovládním, který slouží k uzavření přívodu plnění nádrže. Uzavření výtoku paliva z nádrže k regulátoru tlaku je řešeno elektromagnetickým ventilem.



Obr. 3.6 – Multiventil zn. OMB

5. Odvětrávání

Je řešeno pomocí odvětrávací hadice a slouží k odvodu plynu z plynotěsné skříňky směrem pod vozidlo.

6. Plynová nádrž LPG

Je určena k uskladnění kapalného LPG ve vozidle. Dle tvaru a umístění je rozdělujeme na válcové (pozice 6) a toroidní (pozice 6a).

Válcová nádrž – vyrábí se z ocelového materiálu o objemu 30 až 110 litrů. Je určena do zavazadlového prostoru vozidla.

Toroidní nádrž – použita u popisovaného vozidla, ocelová, o celkovém objemu 53 litrů, zn. STAKO. Oproti válcové nádrži má výhodu, že při použití nedochází ke zmenšení zavazadlového prostoru neboť tato je umístěna v prostoru rezervního kola. Její nevýhodou je zmenšení celkového objemu nádrže.



Obr. 3.7 – Toroidní nádrž LPG

Zároveň zde vzniká problém, kam umístit rezervní kolo. V našem případě je umístěno v zavazadlovém prostoru, kde je podle předpisu řádně upevněno.

U obou druhů nádrží se při tankování nesmí překročit maximální hodnota plnění, což představuje 80 % celkového objemu nádrže (zajišťuje multiventil - viz. kapitola 3.3). Maximální hodnota plnění je dána fyzikálními vlastnostmi paliva a také z důvodu bezpečnosti, neboť LPG je značně závislé na okolní teplotě. Zbýlých 20 % objemu nádrže představuje tzv. bezpečnostní zóna.

7. Držák nádrže

Slouží k pevnému spojení nádrže s karoserií vozidla.

8. Trubka Cu

Druhá část vysokotlakého potrubí vedoucí z nádrže, přes filtr kapalného LPG, do regulátoru tlaku (výparníku). Je vyrobena z měděné trubky dle normy ČSN 42-87-10 o rozměru 4x6 mm.

9. Přepínač paliva - panel řízení

Zajišťuje přepnutí benzínového pohonu na plynový a zobrazuje množství LPG v nádrži. Je umístěn na přístrojové desce vozidla v blízkosti řidiče z důvodu snadnějšího ovládání. V případě jízdy na benzínový pohon signalizační diody nacházející se na přepínači paliva nesvítí. Po stisknutí tlačítka s nápisem „G“ umístěného na přepínači dochází k rozblikání modré diody, která signalizuje tzv. pohotovostní stav. Po splnění přepínacích parametrů, dojde k ukončení pohotovostního stavu a k automatickému

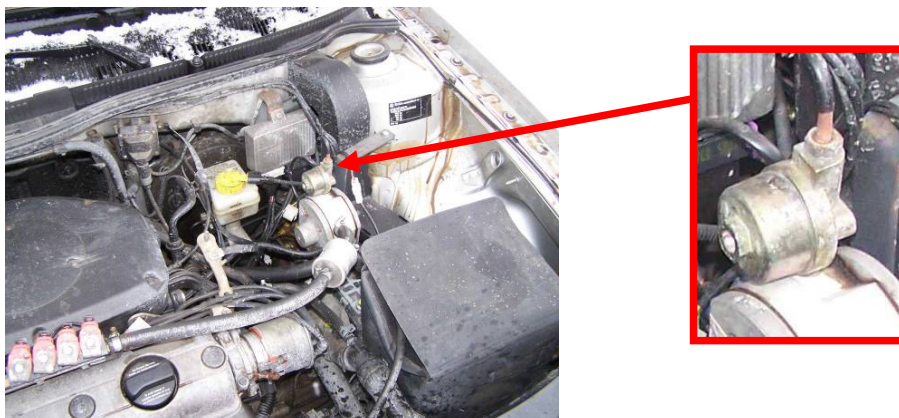
přepnutí na plynový pohon – modrá dioda svítí nepřetržitě. Současně ostatní diody signalizují stav LPG v nádrži.



Obr. 3.8 – Přepínač paliva

10. Filtr kapalného LPG – zn. Certools

Jeho úkolem je zajistit čistotu kapalného LPG, zabránit vstupu mechanických nečistot do regulátoru tlaku. Nachází se v motorovém prostoru vozidla.



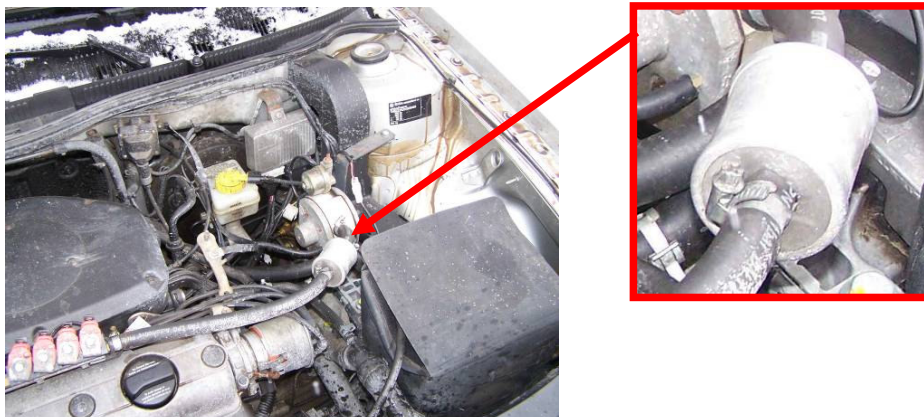
Obr. 3.9 – Filtr kapalného LPG

11. Trubka Cu

Je vyrobená z měděné trubky dle normy ČSN 42-87-10 o rozměru 4x6 mm.

12. Filtr plynného LPG

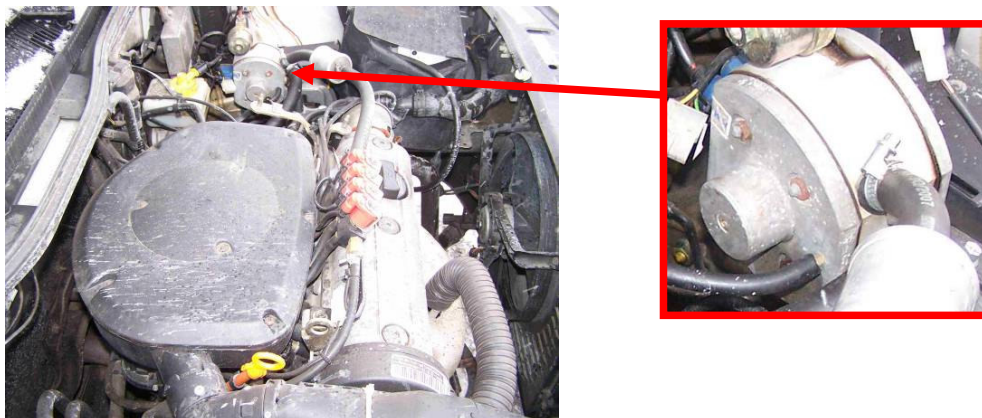
Umístěn mezi regulátorem tlaku a vstřikovací lištou, jedná se o další stupeň čištění LPG, ale již v plynné fázi.



Obr. 3.10 – Filtr plynného LPG

13. Regulátor tlaku – výparník

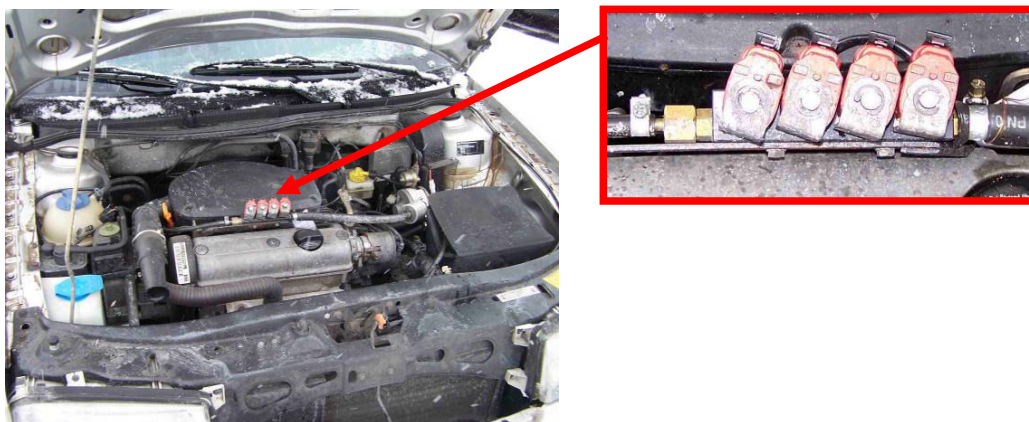
Jedná se o jednu z nejdůležitějších částí systému, která umožňuje změnu kapalně fáze LPG na fázi plynnou (dochází k odpaření) a zároveň umožňuje regulaci tlaku (nutné z důvodu dosažení stabilního tlaku). Jelikož při změně kapalně fáze na plynnou dochází ke snížení teploty plynu je regulátor vyhříván oběhem chladicí kapaliny přiváděné z okruhu chladicí soustavy motoru připojenými hadicemi. Po proběhlé změně kapalně fáze na plynnou je plyn odváděn spojovací hadicí do vstřikovací lišty. Jeho součástí je elektromagnetický ventil, který zajišťuje přerušení dodávky LPG v případě zhasnutí motoru nebo vypnutí zapalování a čidlo teploty, které předává informace o teplotě reduktoru řídicí jednotce.



Obr. 3.11 – Regulátor tlaku – výparník

14. Vstřikovací lišta – zn. Valtec

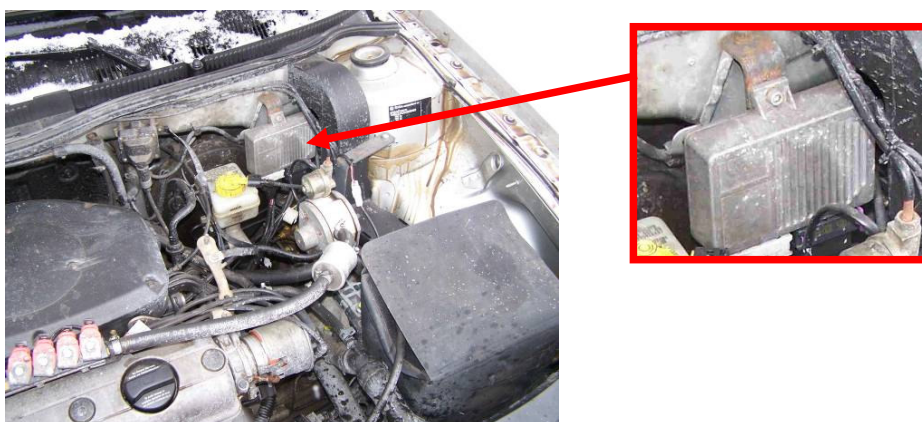
Jejím úkolem je rozdělit a dávkovat plynné LPG do sacího potrubí v blízkosti sacích ventilů. Skládá se ze čtyř vstřikovačů zn. Valtec, které jsou řízeny elektronicky prostřednictvím řídicí jednotky LPG. Dosažení stálého tlaku na jednotlivých vstřikovačích zabezpečuje použitá lištová konstrukce.



Obr. 3.12 – Vstřikovací lišta

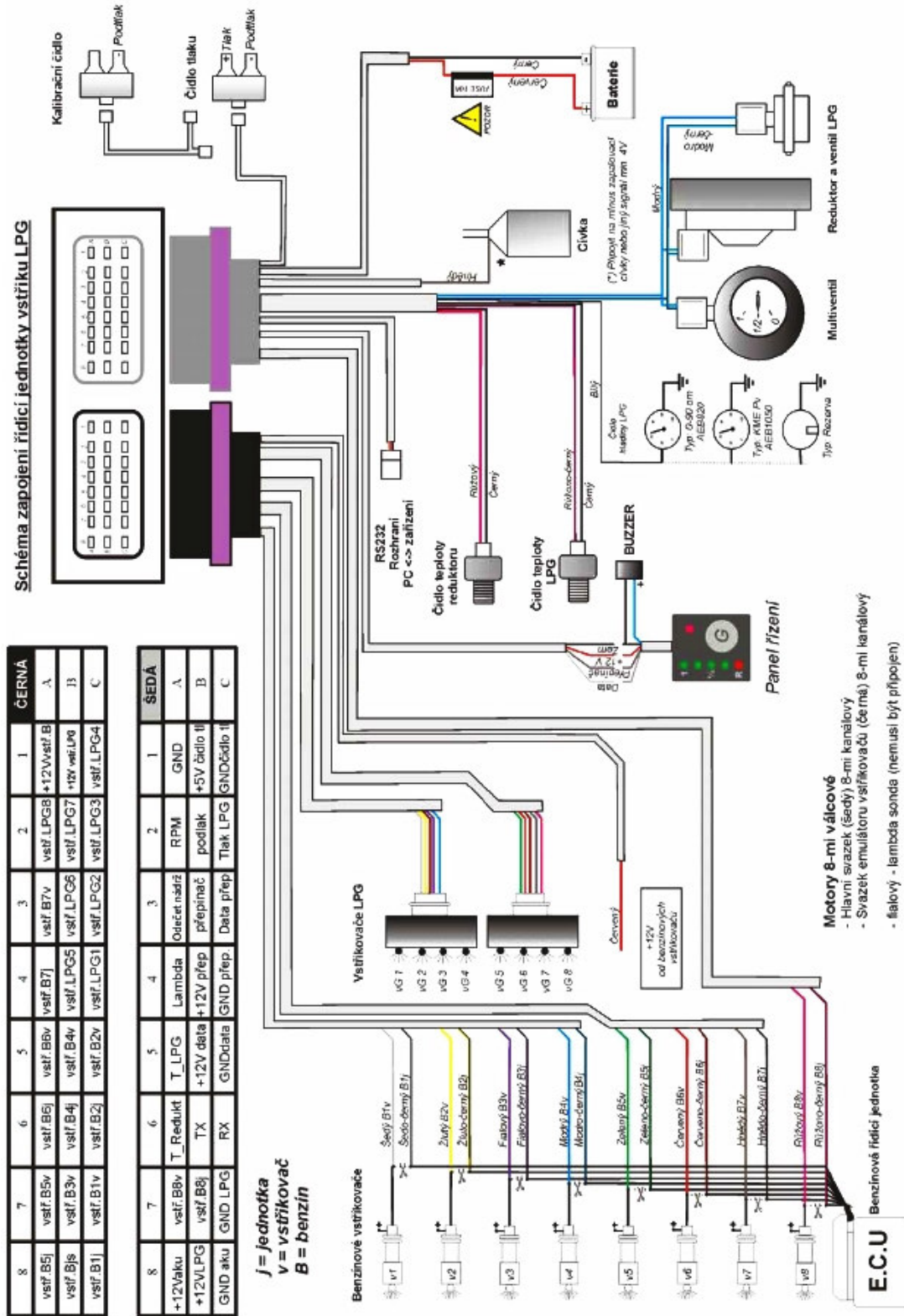
15. Řídicí jednotka LPG

Je propojena s řídicí jednotkou benzínového pohonu, což umožňuje přepočít množství vstřikovaného benzínu na množství plynného LPG a následné uskutečnění vstřiku. Tímto se dosahuje velmi přesného impulsního dávkování plynu. Další funkcí řídicí jednotky je automatické přepnutí benzínového pohonu na plynový pohon. Na popisovaném vozidle použita řídicí jednotka LPG zn. KME.



Obr. 3.13 – Řídicí jednotka LPG

3.3 Elektrické zapojení systému



Obr. 3.14 – Schéma zapojení řídicí jednotky vstříku LPG [10]

3.4 Funkce systému

Startování vozidla s popisovaným systémem se nijak neliší od startování vozidla s benzínovým pohonem. Start je pokaždé prováděn na benzín. Po ohřátí reduktoru tlaku na 35 °C a zvýšení otáček motoru nad 2000 ot/min, dochází k automatickému přepnutí z benzínového pohonu na plynový. Plyn prochází z nádrže LPG, přes kapalný filtr a elektromagnetický ventil, do regulátoru tlaku, kde následně dochází k jeho odpaření a úpravě tlaku. Poté již v plynné fázi proudí z regulátoru tlaku přes filtr do vstřikovací lišty se vstřikovači LPG. Tyto jsou ovládány řídicí jednotkou LPG, která je propojena s řídicí jednotkou benzínového pohonu. Řídicí jednotka LPG následně přepočítá množství benzínu na množství plynu a poté zašle impuls ke vstřikovačům k provedení vstřiku neboli vefukování plynu k jednotlivým sacím ventilům vozidla. Po dobu jízdy vozidla na plynový pohon je vstřikovací jednotka benzínu funkční, avšak vstřikovače benzínového pohonu jsou odstaveny z provozu. V případě potřeby přepnutí plynového pohonu na benzínový se využije přepínač paliva (panel řízení) umístěný v kabině vozidla. Díky tomuto systému dochází k přesnému a spolehlivému dávkování plynu s minimální ztrátou výkonu. Výrobce udává ztrátu výkonu se pohybuje do 10 %.

4 Ekonomické srovnání provozu vozidla Škoda Octavia 1,6 – 55 kW na LPG a benzín

4.1 Výpočet návratnosti přestavby dle údajů z technického průkazu vozidla a výrobce systému LPG

Průměrná spotřeba benzínu dle technického průkazu: 7,4 litrů na 100 km. Dle výrobce systému se spotřeba vozidla při pohonu na LPG oproti benzínu zvýší maximálně o 10 %. Spotřeba LPG po zápočtu 10 %: 8,14 litrů na 100 km. Náklady na přestavbu vozidla Škoda Octavia 1,6 představovaly částku 28 500,- Kč.

Výpočet finančních nákladů na jeden kilometr:

a) při provozu na benzín

vzorec:

průměrná spotřeba benzínu Natural 95 (litry/100 km) × průměrná cena benzínu Natural 95 v České republice (Kč) = výše nákladů na jeden kilometr při provozu na benzín (Kč/km)

$$7,4 / 100 \times 25,30 = 1,87 \text{ [Kč/km]}$$

b) při provozu na LPG

vzorec:

průměrná spotřeba LPG (litry/100 km) × průměrná cena LPG v České republice (Kč) = výše nákladů na jeden kilometr při provozu na LPG (Kč/km)

$$8,14 / 100 \times 13,20 = 1,07 \text{ [Kč/km]}$$

(Průměrná cena benzínu a LPG zjištěna dne 16.3.2009 z webových stránek www.lpg.cz).

Úspora při provozu na LPG oproti benzínu:

vzorec:

náklady na jeden kilometr při provozu na benzín (Kč/km) – náklady na jeden kilometr při provozu na LPG (Kč/km) = úspora nákladů při provozu na LPG oproti benzínu (Kč/km).

$$1,87 - 1,07 = 0,80 \text{ [Kč/km]}$$

Výpočet návratnosti přestavby

vzorec:

náklady na přestavbu (Kč) / úspora nákladů na jeden kilometr při provozu na LPG oproti benzínu (Kč/km) = počet ujetých kilometrů, při kterých dochází k návratnosti vložených nákladů na přestavbu vozidla (km)

$$28500 / 0,80 = 35\ 625 \text{ [km]}$$

K tomuto výsledku je však nutné připočítat povinné revize spojené s výměnou filtrů a to každých 10 000 km nebo jeden rok, což představuje při ujetí 35 625 km provedení tří revizních kontrol v celkové ceně kolem 900 Kč. Tuto částku je nutné připočítat k nákladům na přestavbu.

$$(28500 + 900) / 0,80 = 36\ 750 \text{ [km]}$$

Návratnost přestavby je tedy po ujetí 36 750 km.

4.2. Výpočet návratnosti přestavby dle údajů získaných ze zkušeností s provozem od majitele vozidla

Průměrná spotřeba benzínu získána z palubního počítače před přestavbou vozidla činí 8 litrů na 100 km. Ze zkušeností majitele vozidla bylo dále zjištěno, že při natankování plné nádrže LPG, což představuje 42 litrů ujede 450 km. Tento výpočet však není zcela přesný, neboť značně závisí na ročním období, intenzitě dopravy a také z důvodu, že startování vozidla je vždy prováděno na benzín. Z tohoto důvodu zde výpočet návratnosti přestavby dle údajů od majitele vozidla uvádím pouze jako orientační, ale tento považuji za důležitý z hlediska objektivního pohledu.

Výpočet spotřeby LPG na 100 km:

vzorec:

celkový počet natankovaných litrů LPG do plné nádrže (litry) / celkový počet ujetých kilometrů na nádrž LPG (km) × 100 = průměrná spotřeba LPG na 100 km (litry)

$$42 / 450 \times 100 = 9,33 \text{ [litrů/100 km]}$$

Výpočet nákladů na jeden kilometr

a) při provozu na benzín

vzorec:

průměrná spotřeba benzínu Natural 95 (litry/100 km) × průměrná cena benzínu Natural 95 v České republice (Kč) = výše nákladů na jeden kilometr při provozu na benzín (Kč/km)

$$8 / 100 \times 25,30 = 2,02 \text{ [Kč/km]}$$

b) při provozu na LPG

vzorec:

průměrná spotřeba LPG (litry/100 km) × průměrná cena LPG v České republice (Kč) = výše nákladů na jeden kilometr při provozu na LPG (Kč/km)

$$9,33 / 100 \times 13,20 = [1,23 \text{ Kč/km}]$$

(Průměrná cena benzínu a LPG zjištěna dne 16.3.2009 z webových stránek www.lpg.cz).

Úspora při provozu na LPG oproti benzínu:

vzorec:

náklady na jeden kilometr při provozu na benzín (Kč/km) – náklady na jeden kilometr při provozu na LPG (Kč/km) = úspora nákladů při provozu na LPG oproti benzínu (Kč/km).

$$2,02 - 1,23 = [0,79 \text{ Kč/km}]$$

Výpočet návratnosti přestavby

vzorec:

náklady na přestavbu (Kč) / úspora nákladů na jeden kilometr při provozu na LPG oproti benzínu (Kč/km) = počet ujetých kilometrů, při kterých dochází k návratnosti vložených nákladů na přestavbu vozidla (km)

$$28500 / 0,79 = 36\,075 \text{ [km]}$$

K tomuto výsledku je však nutné připočítat povinné revize spojené s výměnou filtrů a to každých 10 000 km nebo jeden rok, což představuje při ujetí 36 075 km provedení tří revizních kontrol v celkové ceně kolem 900 Kč. Tuto částku je nutné připočítat k nákladům na přestavbu.

$$(28500 \times 900) / 0,79 = 37\,215 \text{ [km]}$$

V tomto případě by návratnost přestavby představovalo ujetí 37 215 km.

5 Měření emisí vozidla Škoda Octavia 1.6 – 55 kW na stanici měření emisí se základním a alternativním palivem a jeho vyhodnocení

Měření emisí bylo provedeno na stanici měření emisí se sídlem Bylany 81, 538 01, společností LEMI, dle zásad a pokynů stanovených vyhláškou Ministerstva dopravy č. 302/2001 Sb.

5.1 Vybavení stanice měření emisí

Uvedená stanice měření emisí svou výbavou splňuje vyhlášku č. 302/2001 Sb., která stanoví:

- vozidla poháněná zážehovými motory musí být vybavena těmito přístroji a zařízeními: přístrojem na měření otáček motoru, přístrojem na měření teploty motoru, přístrojem na měření úhlu sepnutí kontaktů přerušovače, přístrojem na měření předstihu zážehu, přístrojem pro měření emisí výfukových plynů zážehových motorů schváleného typu, přístrojem pro kontrolu funkce řídicích jednotek emisního systému a komunikaci s nimi (týká se jen stanice měření emisí měřící emise motorů vozidel s řízeným emisním systémem).[11]

- stanice měření emisí pro vozidla poháněná motory upravenými na pohon zkapalněným ropným plynem (LPG) musí být navíc vybaveny: přístrojem na zjišťování těsnosti plynového zařízení - detektorem přítomnosti uhlovodíkového plynu, testerem řídicích systémů plynového pohonu (týká se jen stanice měření emisí měřící emise motorů vozidel s řízeným emisním systémem). [11]

Konkrétně bylo při měření vozidla použito přístroje ATAL - AT 601. Jedná se o čtyřsložkový analyzátor výfukových plynů, který umožňuje stanovení koncentrace oxidu uhelnatého (CO), oxidu uhličitého (CO₂) a nespálených uhlovodíků (HC) metodou NDIR (NDIR - nedispersní infračervená spektrometrie založená na principu absorpce infračervených paprsků procházejících sledovaným plynem). Součástí je elektrochemický článek, který slouží ke stanovení koncentrace O₂.

5.2. Průběh měření

V první části měření byla provedena dle vyhlášky MD č. 302/2001 Sb., vizuální kontrola skupin a dílů ovlivňujících tvorbu emisí ve výfukových plynech zaměřená na úplnost a těsnost palivové, zapalovací, sací a výfukové soustavy a těsnost motoru. Dále byla provedena kontrola stavu katalyzátoru, stavu sondy lambda, příslušné elektroinstalace,

funkce řídicího systému motoru, čtení paměti závad pomocí diagnostického zařízení v rozsahu a způsobem předepsaným výrobcem vozidla. U motoru zahřátého na provozní teplotu proběhlo změření otáček volnoběhu a obsahu CO ve volnoběhu a obsahu CO a součinitele přebytku vzduchu lambda při zvýšených otáčkách v rozmezí 2500 až 2800 min⁻¹. Poté následovalo porovnání výsledků kontroly a naměřených hodnot se stavem a hodnotami stanovenými výrobcem vozidla. Jelikož se jedná o vozidlo s pohonem na LPG byla navíc provedena kontrola stavu, zástavby, těsnosti, funkce a seřízení plynového zařízení včetně kontroly řídicího systému. Po provedené kontrole došlo k změření hodnot složek výfukového plynu v rozsahu jako pro základní druh motoru při pohonu na plynné palivo. [11]

Při měření zároveň proběhla kontrola souladu vozidla s technickým průkazem vozidla a osvědčením o měření emisí. Proběhlo ověření identifikačních údajů na vozidle a motoru, štítků na vozidle a správnosti údajů uvedených v osvědčení o měření emisí. [11]

Jelikož vozidlo nevykazovalo závady, splňovalo emisní limity, bylo v závěrečné části provedeno vytisknutí protokolu o měření emisí a současně byla vylepena emisní kontrolní nálepka, s uvedením měsíce a roku příštího měření, na zadní registrační značku vozidla.

5.3. Vyhodnocení protokolu o měření emisí vozidla Škoda Octavia 1,6

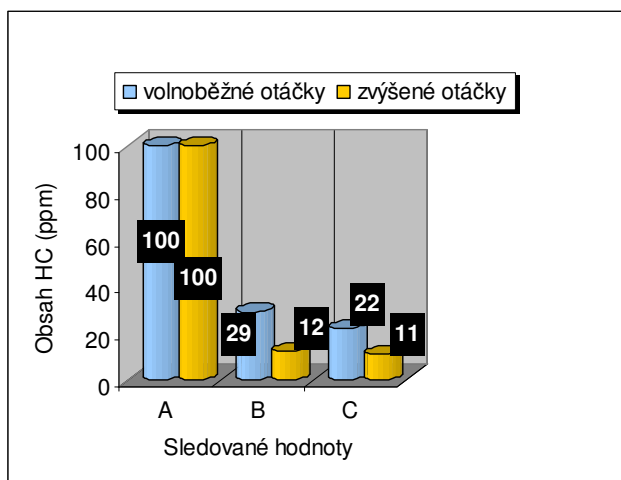
Základní palivo – benzín automobilový

Alternativní palivo – LPG

A- Předepsané maximální hodnoty

HC při volnoběžných a zvýšených otáčkách (pro základní i alternativní palivo).

B- Naměřené hodnoty HC s palivem základním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.



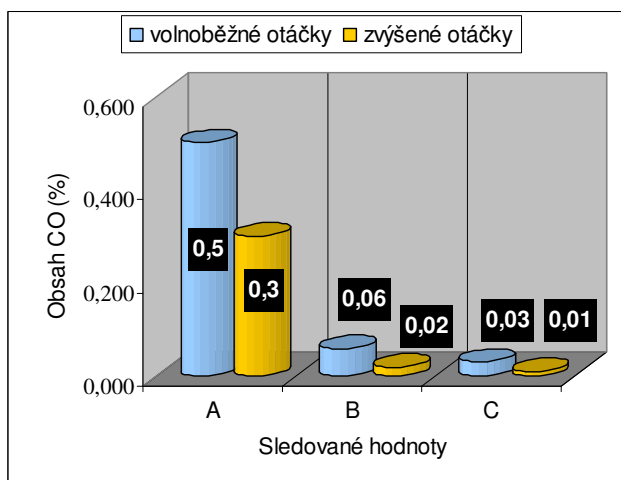
Obr. 5.1 – Předepsané a naměřené hodnoty HC

C- Naměřené hodnoty HC s palivem alternativním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.

A- Předepsané maximální hodnoty

CO při volnoběžných a zvýšených otáčkách (pro základní i alternativní palivo).

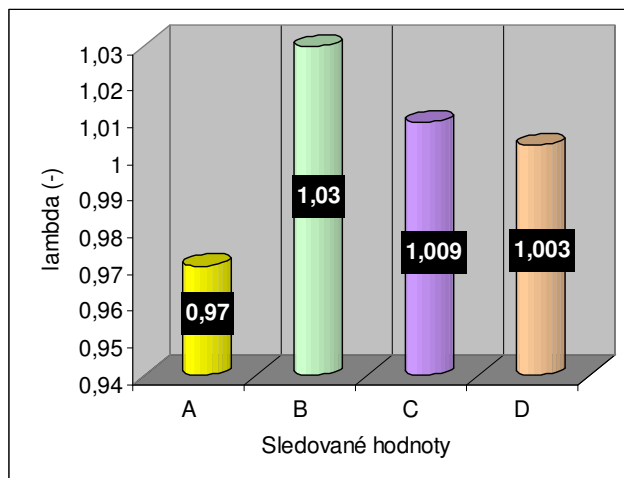
B- Naměřené hodnoty CO s palivem základním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.



Obr. 5.2 – Předepsané a naměřené hodnoty CO

C- Naměřené hodnoty CO s palivem alternativním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.

- A- Předepsané minimální hodnoty lambda při zvýšených otáčkách (pro základní i alternativní palivo).
- B- Předepsané maximální hodnoty lambda při zvýšených otáčkách (pro základní i alternativní palivo).



Obr. 5.3 – Předepsané a naměřené hodnoty lambda

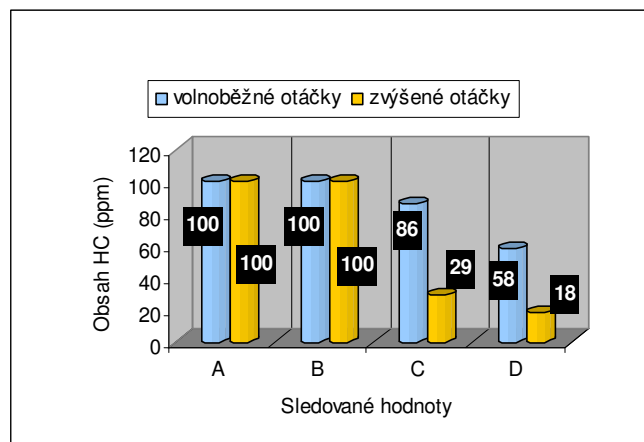
- C- Naměřené hodnoty lambda s palivem základním při zvýšených otáčkách.
- D- Naměřené hodnoty s palivem alternativním při zvýšených otáčkách.

6 Srovnání předepsaných a naměřených emisních hodnot se základním a alternativním palivem vozidla Škoda Octavia 1,6 s dalšími typy vozidel značky Škoda

6.1 Vozidla Škoda s řízeným emisním systémem

Vyhodnocení protokolu o měření emisí vozidla Škoda Forman Plus, r.v. 1995

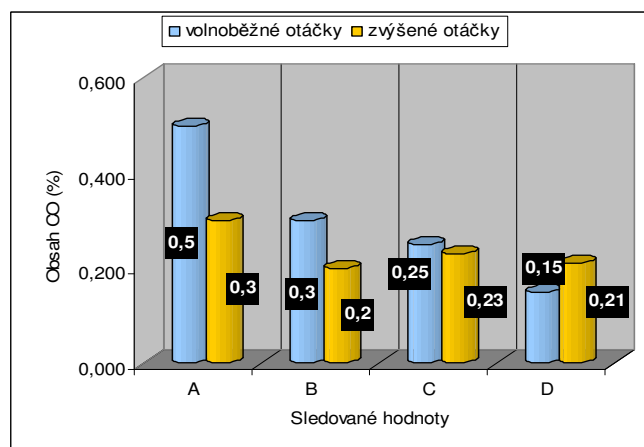
- A- Předepsané maximální hodnoty HC s palivem základním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.
- B- Předepsané maximální hodnoty HC s palivem alternativním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.



Obr. 6.1 – Předepsané a naměřené hodnoty HC

- C- Naměřené hodnoty HC s palivem základním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.
- D- Naměřené hodnoty HC s palivem alternativním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.

- A- Předepsané maximální hodnoty CO s palivem základním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.
- B- Předepsané maximální hodnoty CO s palivem alternativním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.

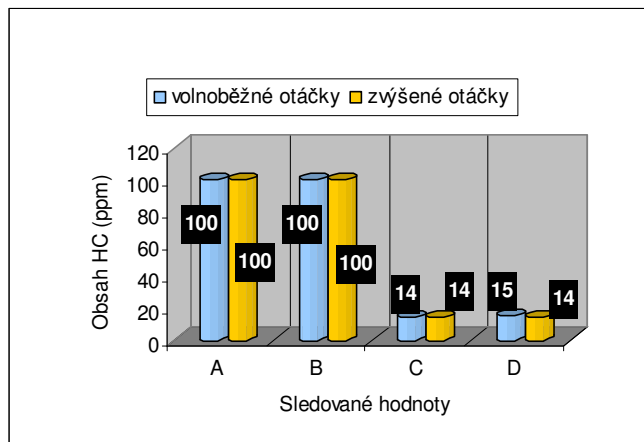


Obr. 6.2 – Předepsané a naměřené hodnoty CO

- C- Naměřené hodnoty CO s palivem základním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.
- D- Naměřené hodnoty CO s palivem alternativním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.

Vyhodnocení protokolu o měření emisí vozidla Škoda Felicia combi, r.v. 1996

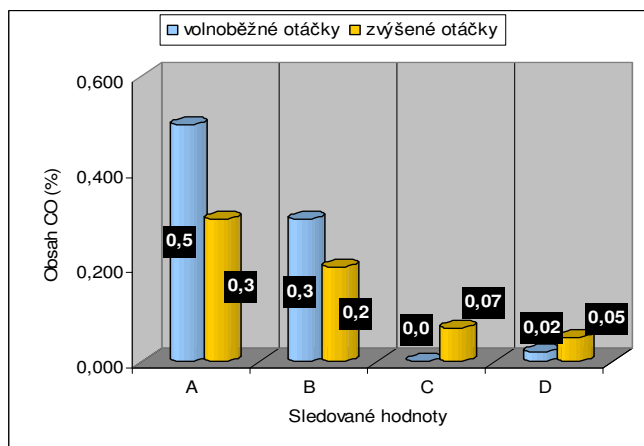
- A- Předepsané maximální hodnoty HC s palivem základním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.
- B- Předepsané maximální hodnoty HC s palivem alternativním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.



Obr. 6.3 – Předepsané a naměřené hodnoty HC

- C- Naměřené hodnoty HC s palivem základním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.
- D- Naměřené hodnoty HC s palivem alternativním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.

- A- Předepsané maximální hodnoty CO s palivem základním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.
- B- Předepsané maximální hodnoty CO s palivem alternativním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.

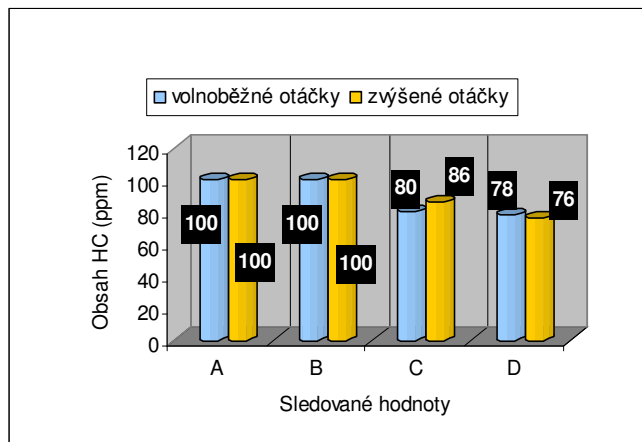


Obr. 6.4 – Předepsané a naměřené hodnoty CO

- C- Naměřené hodnoty CO s palivem základním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.
- D- Naměřené hodnoty CO s palivem alternativním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.

Vyhodnocení protokolu o měření emisí vozidla Škoda Felicia combi, r.v. 1997

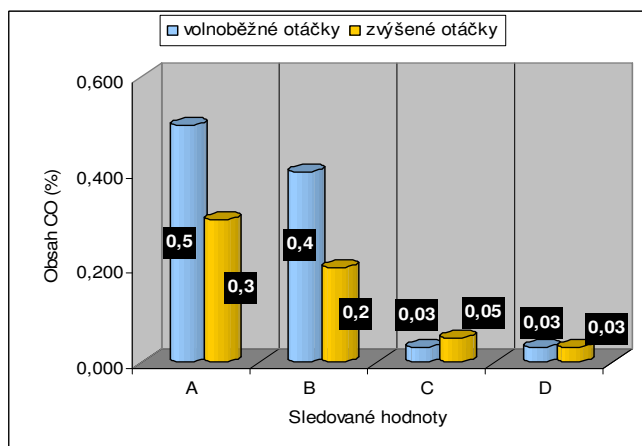
- A- Předepsané maximální hodnoty HC s palivem základním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.
- B- Předepsané maximální hodnoty HC s palivem alternativním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.



Obr. 6.5 – Předepsané a naměřené hodnoty HC

- C- Naměřené hodnoty HC s palivem základním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.
- D- Naměřené hodnoty HC s palivem alternativním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.

- A- Předepsané maximální hodnoty CO s palivem základním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.
- B- Předepsané maximální hodnoty CO s palivem alternativním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.

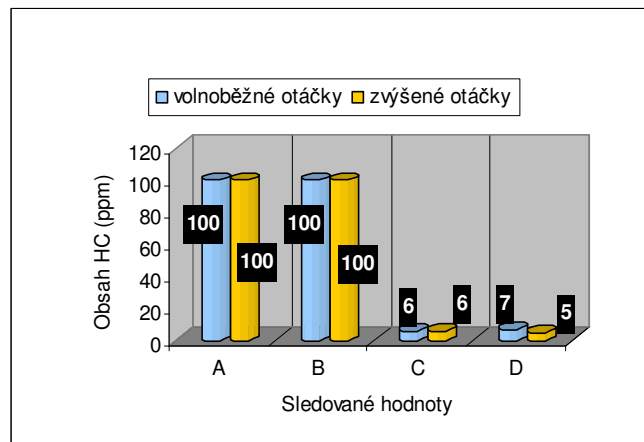


Obr. 6.6 – Předepsané a naměřené hodnoty CO

- C- Naměřené hodnoty CO s palivem základním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.
- D- Naměřené hodnoty CO s palivem alternativním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.

Vyhodnocení protokolu o měření emisí vozidla Škoda Felicia, r.v. 1996

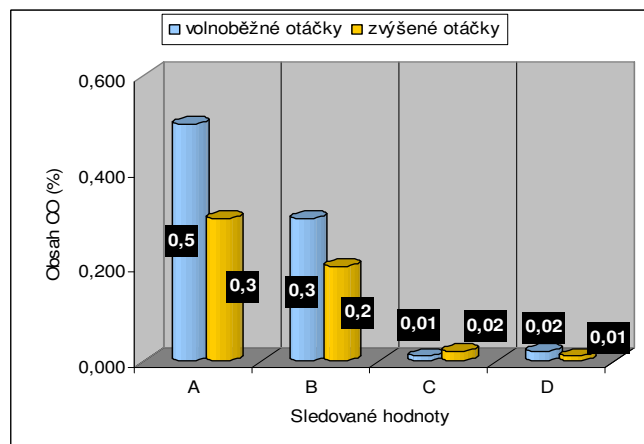
- A- Předepsané maximální hodnoty HC s palivem základním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.
- B- Předepsané maximální hodnoty HC s palivem alternativním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.



Obr. 6.7 – Předepsané a naměřené hodnoty HC

- C- Naměřené hodnoty HC s palivem základním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.
- D- Naměřené hodnoty HC s palivem alternativním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.

- A- Předepsané maximální hodnoty CO s palivem základním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.
- B- Předepsané maximální hodnoty CO s palivem alternativním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.

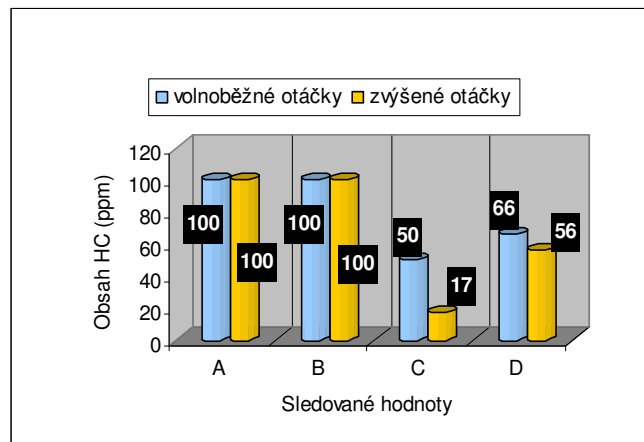


Obr. 6.8 – Předepsané a naměřené hodnoty CO

- C- Naměřené hodnoty CO s palivem základním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.
- D- Naměřené hodnoty CO s palivem alternativním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.

Vyhodnocení protokolu o měření emisí vozidla Škoda Forman, r.v. 1993

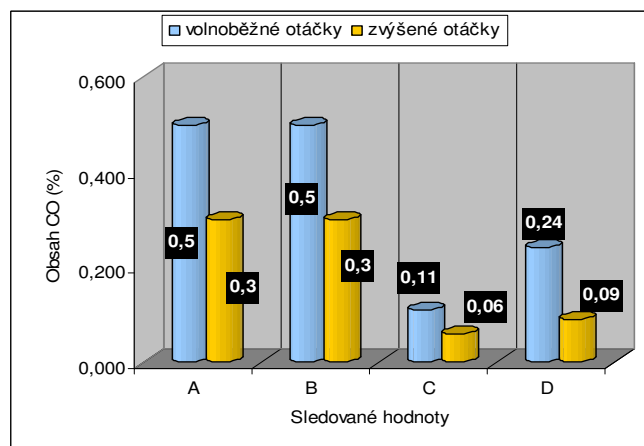
- A- Předepsané maximální hodnoty HC s palivem základním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.
- B- Předepsané maximální hodnoty HC s palivem alternativním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.



Obr. 6.9 – Předepsané a naměřené hodnoty HC

- C- Naměřené hodnoty HC s palivem základním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.
- D- Naměřené hodnoty HC s palivem alternativním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.

- A- Předepsané maximální hodnoty CO s palivem základním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.
- B- Předepsané maximální hodnoty CO s palivem alternativním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.



Obr. 6.10 – Předepsané a naměřené hodnoty CO

- C- Naměřené hodnoty CO s palivem základním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.
- D- Naměřené hodnoty CO s palivem alternativním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.

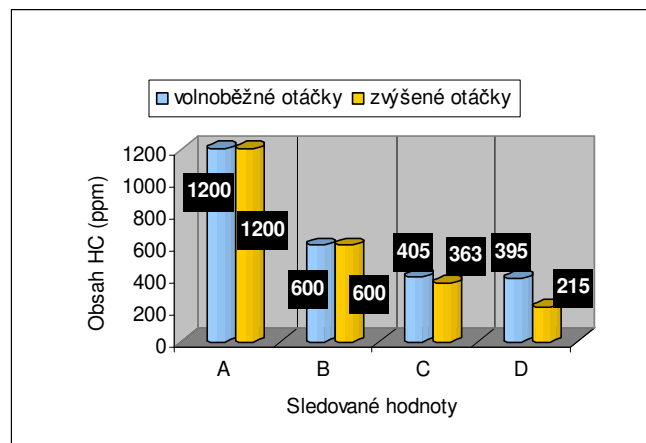
Tab. 6.1 – Srovnání předepsaných a naměřených emisních hodnot s ostatními typy vozidel
Škoda s řízeným emisním systémem

Značka vozidla:	Skoda Octavia 1997		Skoda Forman Plus 1995		Skoda Felicia Combi 1996		Skoda Felicia Combi 1997		Skoda Felicia 1996		Skoda Forman 1993	
Typ vozidla:	107 000 Km		131 000 Km		352 000 Km		127 000 Km		74 000 Km		104 000 Km	
Rok výroby:	1997		1995		1996		1997		1996		1993	
Stav km:	107 000 Km		131 000 Km		352 000 Km		127 000 Km		74 000 Km		104 000 Km	
	Palivo		Palivo		Palivo		Palivo		Palivo		Palivo	
	základní (BA)	alternativní (LPG)	základní (BA)	alternativní (LPG)	základní (BA)	alternativní (LPG)	základní (BA)	alternativní (LPG)	základní (BA)	alternativní (LPG)	základní (BA)	alternativní (LPG)
Předepsané hodnoty:												
Otáčky (1/min)	720-980		750-900		750-850		700-900		780-920		750-850	
Obsah CO (%)	0,5		0,5		0,3		0,5		0,5		0,5	
Obsah HC (ppm)	100		100		100		100		100		100	
Otáčky (1/min)	2500-2800		2500-2800		2500-2800		2500-2800		2500-2800		2500-2800	
Obsah CO (%)	0,3		0,3		0,2		0,3		0,3		0,3	
Obsah HC (ppm)	100		100		100		100		100		100	
Lambda (-)	0,97-1,03		0,97-1,03		0,97-1,03		0,97-1,03		0,97-1,03		0,97-1,03	
Naměřené hodnoty:												
Otáčky (1/min)	850	780	810	790	790	780	830	820	850	820	800	790
Obsah CO (%)	0,06	0,03	0,25	0,15	0	0,02	0,03	0,03	0,01	0,02	0,11	0,24
Obsah HC (ppm)	29	22	86	58	14	15	80	78	6	7	50	66
Otáčky (1/min)	2680	2750	2700	2720	2590	2690	2540	2620	2600	2580	2530	2630
Obsah CO (%)	0,02	0,01	0,23	0,21	0,07	0,05	0,05	0,03	0,02	0,01	0,06	0,09
Obsah HC (ppm)	12	11	29	18	14	14	86	76	6	5	17	56
Lambda (-)	1,009	1,003	0,973	1,003	0,995	1,002	0,989	1,002	1,016	1,003	0,995	1,001

6.2. Vozidla Škoda s neřízeným emisním systémem

Vyhodnocení protokolu o měření emisí vozidla Škoda 120L, r.v. 1986

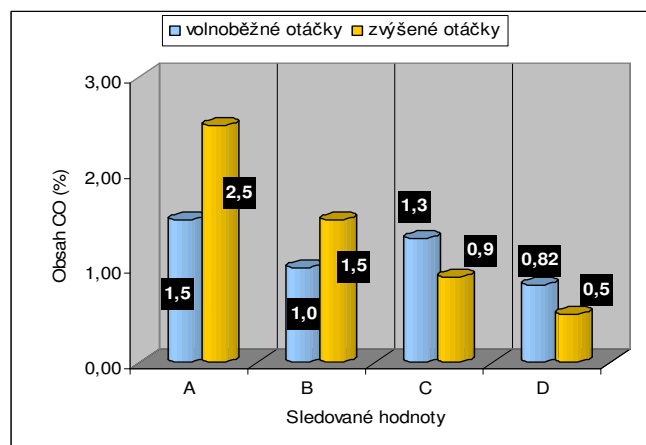
- A- Předepsané maximální hodnoty HC s palivem základním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.
- B- Předepsané maximální hodnoty HC s palivem alternativním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.



Obr. 6.11 – Předepsané a naměřené hodnoty HC

- C- Naměřené hodnoty HC s palivem základním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.
- D- Naměřené hodnoty HC s palivem alternativním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.

- A- Předepsané maximální hodnoty CO s palivem základním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.
- B- Předepsané maximální hodnoty CO s palivem alternativním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.

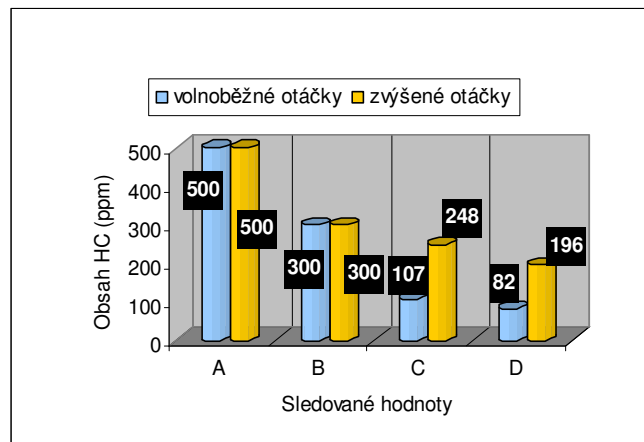


Obr. 6.12 – Předepsané a naměřené hodnoty CO

- C- Naměřené hodnoty CO s palivem základním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.
- D- Naměřené hodnoty CO s palivem alternativním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.

Vyhodnocení protokolu o měření emisí vozidla Škoda Favorit, r.v. 1990

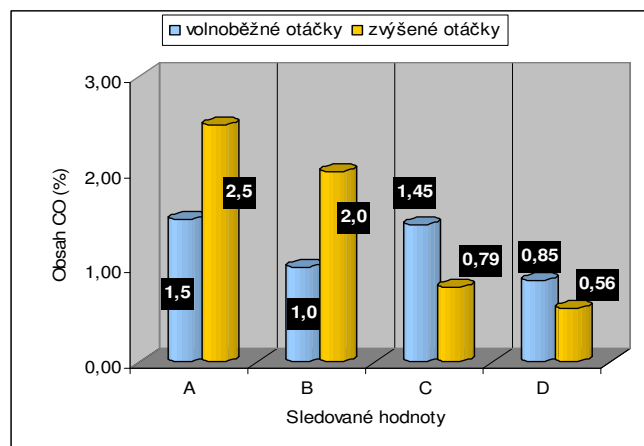
- A- Předepsané maximální hodnoty HC s palivem základním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.
- B- Předepsané maximální hodnoty HC s palivem alternativním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.



Obr. 6.13 – Předepsané a naměřené hodnoty HC

- C- Naměřené hodnoty HC s palivem základním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.
- D- Naměřené hodnoty HC s palivem alternativním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.

- A- Předepsané maximální hodnoty CO s palivem základním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.
- B- Předepsané maximální hodnoty CO s palivem alternativním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.

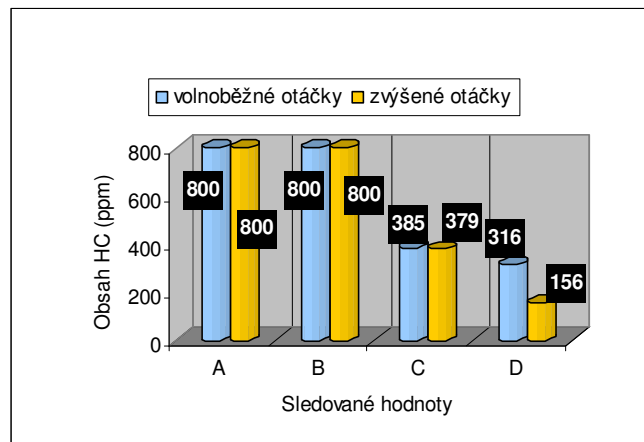


Obr. 6.14 – Předepsané a naměřené hodnoty CO

- C- Naměřené hodnoty CO s palivem základním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.
- D- Naměřené hodnoty CO s palivem alternativním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.

Vyhodnocení protokolu o měření emisí vozidla Škoda Favorit, r.v. 1991

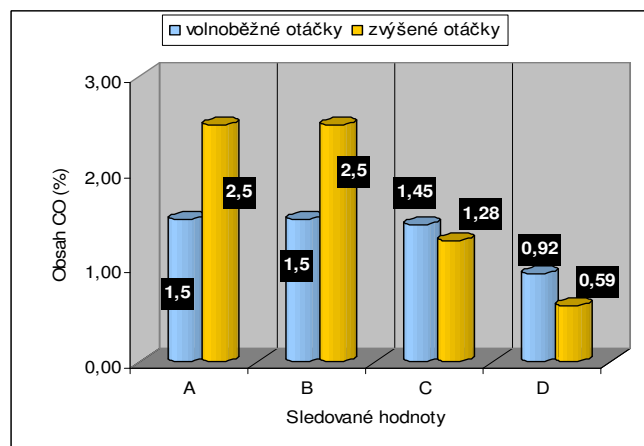
- A- Předepsané maximální hodnoty HC s palivem základním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.
- B- Předepsané maximální hodnoty HC s palivem alternativním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.



Obr. 6.15 – Předepsané a naměřené hodnoty HC

- C- Naměřené hodnoty HC s palivem základním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.
- D- Naměřené hodnoty HC s palivem alternativním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.

- A- Předepsané maximální hodnoty CO s palivem základním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.
- B- Předepsané maximální hodnoty CO s palivem alternativním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.

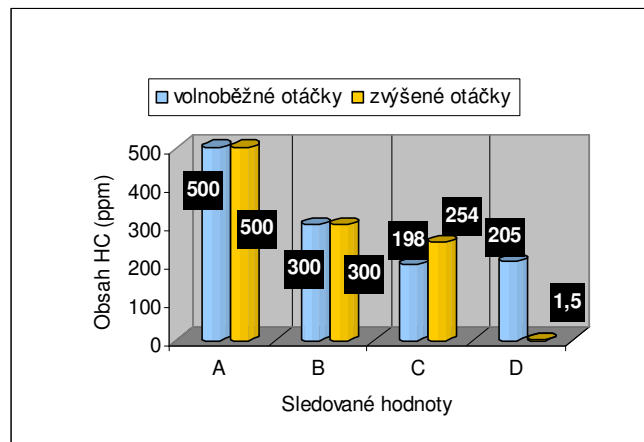


Obr. 6.16 – Předepsané a naměřené hodnoty CO

- C- Naměřené hodnoty CO s palivem základním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.
- D- Naměřené hodnoty CO s palivem alternativním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.

Vyhodnocení protokolu o měření emisí vozidla Škoda Forman, r.v. 1990

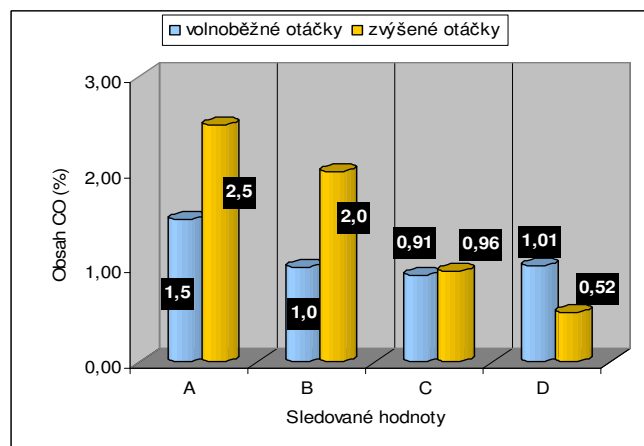
- A- Předepsané maximální hodnoty HC s palivem základním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.
- B- Předepsané maximální hodnoty HC s palivem alternativním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.



Obr. 6.17 – Předepsané a naměřené hodnoty HC

- C- Naměřené hodnoty HC s palivem základním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.
- D- Naměřené hodnoty HC s palivem alternativním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.

- A- Předepsané maximální hodnoty CO s palivem základním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.
- B- Předepsané maximální hodnoty CO s palivem alternativním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.

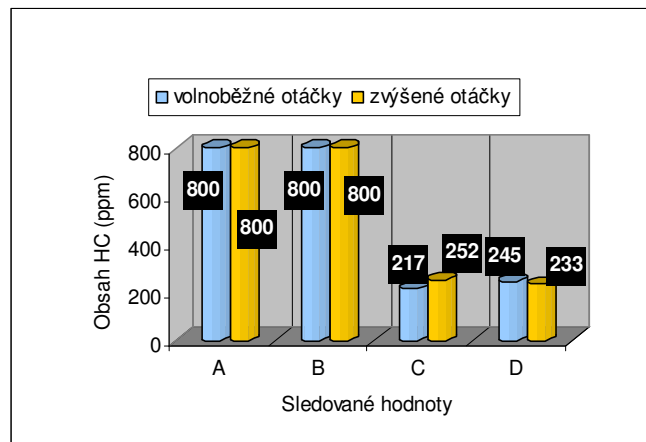


Obr. 6.18 – Předepsané a naměřené hodnoty CO

- C- Naměřené hodnoty CO s palivem základním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.
- D- Naměřené hodnoty CO s palivem alternativním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.

Vyhodnocení protokolu o měření emisí vozidla Škoda 125 L, r.v. 1988

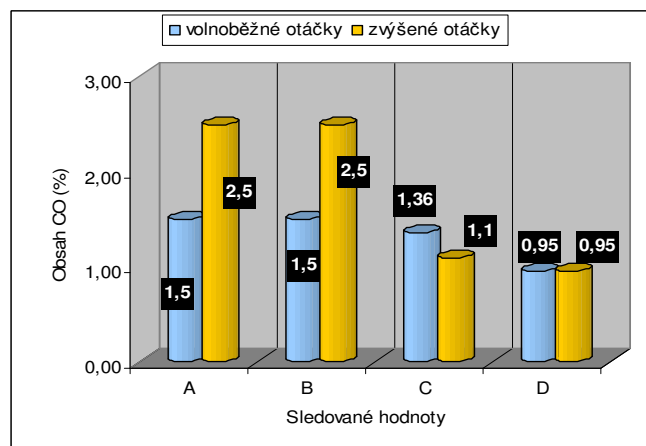
- A- Předepsané maximální hodnoty HC s palivem základním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.
- B- Předepsané maximální hodnoty HC s palivem alternativním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.



Obr. 6.19 – Předepsané a naměřené hodnoty HC

- C- Naměřené hodnoty HC s palivem základním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.
- D- Naměřené hodnoty HC s palivem alternativním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.

- A- Předepsané maximální hodnoty CO s palivem základním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.
- B- Předepsané maximální hodnoty CO s palivem alternativním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.



Obr. 6.20 – Předepsané a naměřené hodnoty CO

- C- Naměřené hodnoty CO s palivem základním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.
- D- Naměřené hodnoty CO s palivem alternativním při volnoběžných a zvýšených otáčkách.

**Tab. 6.2 – Srovnání předepsaných a naměřených emisních hodnot s ostatními typy vozidel
Škoda s neřízeným emisním systémem**

Značka vozidla:	Skoda		Skoda		Skoda		Skoda		Skoda		Skoda	
	Typ vozidla:	120L	Favorit	Favorit	Forman	125L	Rok výroby:	1997	1986	1990	1991	1988
Stav km:	107 000 Km	55 000 Km	119 000 Km	162 000 Km	95 000 Km	163 000 Km						
	Palivo	Palivo	Palivo	Palivo	Palivo	Palivo						
	základní (BA)	alternativní (LPG)	základní (BA)	alternativní (LPG)	základní (BA)	alternativní (LPG)	základní (BA)	alternativní (LPG)	základní (BA)	alternativní (LPG)	základní (BA)	alternativní (LPG)
Předepsané hodnoty:												
Otáčky (1/min)	720-980	750-850	750-850	750-850	750-850	750-950	750-950	750-850	750-850	750-950	750-950	750-950
Obsah CO (%)	0,5	0,8-1,5	1,0	1,0	0,8-1,5	0,8-1,5	0,8-1,5	0,8-1,5	0,8-1,5	1,0	0,6-1,5	0,6-1,5
Obsah HC (ppm)	100	1200	600	300	500	800	800	800	500	300	800	800
Otáčky (1/min)	2500-2800	2500-2800	2500-2800	2500-2800	2500-2800	2500-2800	2500-2800	2500-2800	2500-2800	2500-2800	2550-2850	2550-2850
Obsah CO (%)	0,3	0,5-2,5	1,5	2,0	0,5-2,5	0,5-2,5	0,5-2,5	0,5-2,5	0,5-2,5	2,0	0,5-2,5	0,5-2,5
Obsah HC (ppm)	100	1200	600	300	500	800	800	800	500	300	800	800
Lambda (-)	0,97-1,03											
Naměřené hodnoty:												
Otáčky (1/min)	850	780	770	790	890	820	830	810	820	810	790	750
Obsah CO (%)	0,06	0,03	1,3	0,82	1,45	0,85	1,45	0,92	0,91	1,01	1,36	0,95
Obsah HC (ppm)	29	22	405	395	107	82	385	316	198	205	217	245
Otáčky (1/min)	2680	2750	2670	2680	2630	2780	2620	2780	2740	2710	2790	2730
Obsah CO (%)	0,02	0,01	0,9	0,5	0,79	0,56	1,28	0,59	0,96	0,52	1,1	0,95
Obsah HC (ppm)	12	11	363	215	248	196	379	156	254	1,5	252	233
Lambda (-)	1,009	1,003										

7 Závěr

Z předešlých stránek je patrné, že v dnešní době nepředstavuje přestavba vozidla s benzínovým pohonem na plynový pohon (LPG) žádný technický problém. U vozidla Škoda Octavia 1,6 byla provedena specializovanou firmou Auto Lemi, Bylany 81, Chrudim, 538 01, přičemž bezpečnost vozidla je stále na vysoké úrovni, s výhodou volby pohonu benzín/plyn a tím vyplívající vyšší dojezd. Mezi další výhody patří zvýšení životnosti motoru jelikož nedochází k tvorbě karbonových usazenin a snížení hlučnosti motoru. Zároveň se prodlužuje životnost olejové náplně motoru, neboť nedochází k rozpuštění oleje benzínem.

Z hlediska uživatele však největší výhodou představují nižší náklady na provoz vozidla. U popisovaného vozidla jsem provedl dva způsoby výpočtu nákladů: 1) na základě údajů z technického průkazu vozidla a údajů výrobce systému, 2) na základě zkušeností majitele vozidla. Výsledky obou způsobů výpočtů se zásadně neliší. V prvním případě je úspora oproti provozu na benzín 0,80 Kč na jeden kilometr, s návratností nákladů přestavby po ujetí 36 750 km. V druhém případě je úspora oproti provozu na benzín 0,79 Kč na jeden kilometr, s návratností nákladů přestavby po ujetí 37 215 km. Až po ujetí těchto kilometrů dochází k úspoře provozních nákladů. Z uvedeného je patrné, že přestavba vozidla z hlediska ekonomického není vhodná pro každého, ale pouze pro provozovatele, který najezdí dostatečný počet kilometrů, dle mého názoru alespoň 12 000 km za rok. Po návratnosti nákladů přestavby již o ekonomické výhodnosti není pochyb.

Další nespornou a důležitou výhodou patří snížení emisí oxidu uhelnatého (CO) a nespálených uhlovodíků (HC).

U vozidla Škoda Octavia 1,6 – 55 kW byl po přestavbě vozidla na plynový pohon naměřen nižší obsah CO a HC u alternativního paliva (LPG) oproti základnímu palivu (benzín automobilový), při volnoběžných i zvýšených otáčkách. Při porovnání s dalšími typy vozidel zn. Škoda došlo ke stejnému výsledku u těchto vozidel: Škoda Forman, r.v. 1995; Škoda Felicia Combi, r.v. 1997; Škoda 120 L, r.v. 1986; Škoda Favorit, r.v. 1990; Škoda Favorit, r.v. 1991. Zatímco u vozidel: Škoda Felicia combi, r.v. 1996; Škoda Felicia, r.v. 1996; Škoda Forman, r.v. 1990, byly naměřené hodnoty CO a HC u alternativního paliva oproti základnímu palivu, naopak vyšší a to při volnoběžných otáčkách. U vozidla Škoda Forman, r.v. 1993, byly naměřeny vyšší hodnoty CO a HC

u alternativního paliva oproti základnímu palivu, při volnoběžných a zvýšených otáčkách. U vozidla Škoda 125 L, r.v. 1988 byla naměřena vyšší hodnota HC u alternativního paliva oproti základnímu palivu, při volnoběžných otáčkách.

Z naměřených hodnot nelze potvrdit ani vyvrátit výhodu snížení obsahu oxidu uhelnatého a nespálených uhlovodíků ve výfukových plynech. Hodnoty jednoznačně nevyovídají ve prospěch či neprospěch alternativního nebo základního paliva. Zároveň je zde však nutné uvést, že srovnání 11 vozidel nemá odpovídající statistický význam.

Seznam použité literatury

- [1] VK program s.r.o. autoservis [online]. c2005-2007 [cit. 2009-04-06]. Dostupné na: <http://vk-program.cz/technicke-informace-o-lpg.html#header>.
- [2] Matějovský, V.: *Automobilová paliva*. Grada Publishing a.s., Praha 2005, ISBN 80-247-0350-5.
- [3] ČSN EN 589:2004. *Motorová paliva – Zkapalněné ropné plyny (LPG) – Technické požadavky a metody zkoušení*. Praha: Český normalizační institut, 2004. 20s. Třídící znak 65 6503.
- [4] Vše o LPG [online]. c2007, poslední revize 3.11.2008 [2009-04-07]. Dostupné na: <http://lpg.cz/main/>.
- [5] Honda Clubcz [online]. c2001-2008 [cit. 2009-04-07]. Dostupné na: <http://www.hondaclub.cz/default.aspx?a=1554>.
- [6] VLK, F.: *Alternativní pohony motorových vozidel*. Nakladatelství Vlk, Brno 2004, ISBN 80-239-1602-5.
- [7] *Návod k obsluze a údržbě – vozidla s typově schváleným zařízením se sekvenčním vstřikováním a řídicí jednotkou Magic 2 a KME*.
- [8] Gera s.r.o. [online]. 2009 [cit. 2009-04-07]. Dostupné na: <http://www.gera.cz/fotogalerie/superbnadrz.jpg>.
- [9] Autoplyn Čadek Jaroslav [online]. c2007 [cit. 2009-04-07]. Dostupné na: [http://www.autolpg.cz/shop/?p=productsMore&iProduct=21&sName=plynot%ECsn%E1-sk%F8%ED%F2ka-multiventilu-elpigaz-nov%E1-at03-\(-ece-67r-01\)](http://www.autolpg.cz/shop/?p=productsMore&iProduct=21&sName=plynot%ECsn%E1-sk%F8%ED%F2ka-multiventilu-elpigaz-nov%E1-at03-(-ece-67r-01)).
- [10] HL Propan s.r.o. [online]. c2000, poslední revize 24.3.2009 [cit. 2009-04-07]. Dostupné na: <http://www.hlpropan.cz/schema.htm>.
- [11] Vyhláška MD č. 302/2001 Sb., o technických prohlídkách a měření emisí vozidel.

Seznam tabulek

Tab. 1.1 – Zkapalněné ropné plyny (LPG) ČSN EN 589; požadavky a zkušební metody	10
Tab. 6.1 – Srovnání předepsaných a naměřených emisních hodnot s ostatními typy vozidel Škoda s řízeným emisním systémem	42
Tab. 6.2 – Srovnání předepsaných a naměřených emisních hodnot s ostatními typy vozidel Škoda s neřízeným emisním systémem	48

Seznam obrázků

Obr. 2.1 – Systém LPG s centrálním směšovačem - karburátor	14
Obr. 2.2 – Systém LPG s centrálním směšovačem a krokovým motorkem	15
Obr. 2.3 – Systém LPG - vstřikování plynu v plynném stavu	17
Obr. 2.4 – Systém LPG - vstřikování plynu v kapalném stavu	18
Obr. 3.1 – Základní foto popisovaného vozidla Škoda Octavia 1,6	19
Obr. 3.2 – Schéma zástavby ve vozidle	20
Obr. 3.3 – Plnicí koncovka LPG	21
Obr. 3.4 – Plynotěsná skříň - provedení s válcovou nádrží	22
Obr. 3.5 – Plynotěsná skříň - provedení s toroidní nádrží	22
Obr. 3.6 – Multiventil zn. OMB	23
Obr. 3.7 – Toroidní nádrž LPG	24
Obr. 3.8 – Přepínač paliva	25
Obr. 3.9 – Filtr kapalného LPG	25
Obr. 3.10 – Filtr plynného LPG	26
Obr. 3.11 – Regulátor tlaku - výparník	26
Obr. 3.12 – Vstřikovací lišta	27
Obr. 3.13 – Řídící jednotka LPG	27
Obr. 3.14 – Schéma zapojení řídicí jednotky	28
Obr. 5.1 – Předepsané a naměřené hodnoty HC	35
Obr. 5.2 – Předepsané a naměřené hodnoty CO	35
Obr. 5.3 – Předepsané a naměřené hodnoty lambda	36
Obr. 6.1 – Předepsané a naměřené hodnoty HC	37
Obr. 6.2 – Předepsané a naměřené hodnoty CO	37
Obr. 6.3 – Předepsané a naměřené hodnoty HC	38
Obr. 6.4 – Předepsané a naměřené hodnoty CO	38
Obr. 6.5 – Předepsané a naměřené hodnoty HC	39
Obr. 6.6 – Předepsané a naměřené hodnoty CO	39
Obr. 6.7 – Předepsané a naměřené hodnoty HC	40
Obr. 6.8 – Předepsané a naměřené hodnoty CO	40
Obr. 6.9 – Předepsané a naměřené hodnoty HC	41
Obr. 6.10 – Předepsané a naměřené hodnoty CO	41

Obr. 6.11 – Předepsané a naměřené hodnoty HC	43
Obr. 6.12 – Předepsané a naměřené hodnoty CO	43
Obr. 6.13 – Předepsané a naměřené hodnoty HC	44
Obr. 6.14 – Předepsané a naměřené hodnoty CO	44
Obr. 6.15 – Předepsané a naměřené hodnoty HC	45
Obr. 6.16 – Předepsané a naměřené hodnoty CO	45
Obr. 6.17 – Předepsané a naměřené hodnoty HC	46
Obr. 6.18 – Předepsané a naměřené hodnoty CO	46
Obr. 6.19 – Předepsané a naměřené hodnoty HC	47
Obr. 6.20 – Předepsané a naměřené hodnoty CO	47

Seznam příloh

- Příloha 1** – Protokol o měření emisí vozidla Škoda Octavia 1.6, r.v. 1997
- Příloha 2** – Protokol o měření emisí vozidla Škoda Forman Plus, r.v. 1995
- Příloha 3** – Protokol o měření emisí vozidla Škoda Felicia combi, r.v. 1996
- Příloha 4** – Protokol o měření emisí vozidla Škoda Felicia combi, r.v. 1997
- Příloha 5** – Protokol o měření emisí vozidla Škoda Felicia, r.v. 1996
- Příloha 6** – Protokol o měření emisí vozidla Škoda Forman, r.v. 1993
- Příloha 7** – Protokol o měření emisí vozidla Škoda 120L, r.v. 1986
- Příloha 8** – Protokol o měření emisí vozidla Škoda Favorit, r.v. 1990
- Příloha 9** – Protokol o měření emisí vozidla Škoda Favorit, r.v. 1991
- Příloha 10** – Protokol o měření emisí vozidla Škoda Forman, r.v. 1990
- Příloha 11** – Protokol o měření emisí vozidla Škoda 125L, r.v. 1988

Příloha 1 – Protokol o měření emisí vozidla Škoda Octavia 1.6, r.v. 1997



Název a sídlo SME: **LEMI**
OZU v Chrudimi 360300-19397-01

Bylany 81
538 01 Bylany (Chrudim)
Tel: 469687427
Fax: 469687110

SME č. 46.03.09

PROTOKOL č.: 1330/2008 o měření emisí vozidla se zážehovým motorem

Značka vozidla: SKODA	Druh vozidla: Osobní automobil
Typ vozidla: OCTAVIA	Kategorie vozidla: M1
Typ motoru: AEE	Registrační značka: 2E4 9262
Číslo motoru *): NEEVIDOVÁNO	Rok výroby(1. registrace): 1997/00
Stav počítáče ujeté vzdálenosti: 107000	Palivo:
Typ emisního systému: Řízený	

Provozovatel vozidla (jméno, adresa): **ŠTOS, J.E.PURKYNĚ 688, 537 03 CHRUDIM 3**

KONTROLA:

Výsledek vizuální kontroly:	VYHOVUJE
Výsledek kontroly závad řídicí jednotky:	BEZ ZÁVAD
Výsledek kontroly těsnosti plynového zařízení **):	VYHOVUJE

	Měřené parametry		Předepsané hodnoty s palivem		Naměřené hodnoty s palivem	
			základním	alternativním	základním	alternativním
V o b l i n o	Otáčky (1/min)		720-980	720-980	850	780
	Obsah CO (%)		0,5	0,5	0,06	0,03
	Obsah HC ***) (ppm)		100	100	29	22
	Úhel sepnutí ***) (°/%)		-	-	-	-
	Předstih ***) (°)		-	-	-	-
Z o v t ý á š e n k é y	Otáčky (1/min)		2500-2800	2500-2800	2680	2750
	Obsah CO (%)		0,3	0,3	0,02	0,01
	Lambda		0,97-1,03	0,97-1,03	1,009	1,003
	Obsah HC ***) (ppm)		100	100	12	11
	Úhel sepnutí ***) (°/%)		-	-	-	-
	Předstih ***) (°)		-	-	-	-

Analýzátor: **ATAL-AT 601**
Zapsané naměřené hodnoty jsou přímým (on-line) záznamem měření analyzátoru: AT-501.M, AT-601

Poznámky:

Vozidlo z hlediska měření emisí VYHOVUJE	Číslo osvědčení: EBB305116
Příští měření emisí v termínu do 30.5.2010	Kontrolní nálepka BYLA VYLEPENA
Měření emisí provedl PAVLIŠ JAN	, osvědčení ev. č. GAS0091
Datum provedení měření emisí: 30.5.2008	
Za správnost:	

LEMI
BYLANY
1
razítka
30.05.08
podpis

*) Pouze je-li uvedeno v TP vozidla **) Pouze pro vozidla vybavená zařízením pro plynový pohon *) Pouze pro vozidla s neřízenými katalýckými systémy

PARAGON - DAŇOVÝ DOKLAD 1743/2008

Datum: **30.5.2008**

Dodavatel: **LEMI**
OZU v Chrudimi 360300-19397-01
Bylany 81
538 01 Bylany (Chrudim)
IČO: 65206665
DIČ: 233-51129342

Odběratel: **PETR ŠTOS**
J.E.PURKYNĚ 688
537 03 CHRUDIM 3
Vozidlo: **SKODA-OCTAVIA**
Registrační značka: **2E4 9262**

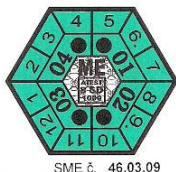
Popis	Základ DPH	DPH	Celkem
Cena za měření	335,2 Kč (19%)	63,8 Kč	399 Kč
Cena za opravy	0 Kč (19%)	0 Kč	0 Kč
Cena za materiál	0 Kč (19%)	0 Kč	0 Kč
Celkem	335,2 Kč	63,8 Kč	399 Kč

Datum usk. zdaň. plnění: **30.5.2008**

Razítko

Josef Letáček
652 06 665
Bylany 81
538 01 Bylany

Příloha 2 – Protokol o měření emisí vozidla Škoda Forman Plus, r.v. 1995



Název a sídlo SME: **LEMI**
OZU v Chrudimí 360300-19397-01

Bylany 81
538 01 Bylany (Chrudim)
Tel: 469687427
Fax: 469687110

SME č. 46.03.09

PROTOKOL č.: 1001/2008

o měření emisí vozidla se zážehovým motorem

Značka vozidla: SKODA	Druh vozidla: Nákladní automobil
Typ vozidla: FORMAN PLUS	Kategorie vozidla: N1
Typ motoru: 781,136 B	Registrační značka: SY 87-06
Číslo motoru *): 2117186	Rok výroby(1. registrace): 1995/00
Stav počítáče ujeté vzdálenosti: 131000	Palivo:
Typ emisního systému: Řízený	
Provozovatel vozidla (jméno, adresa):	

KONTROLA:

Výsledek vizuální kontroly:	VYHOVUJE
Výsledek kontroly závad řídicí jednotky:	BEZ ZÁVAD
Výsledek kontroly těsnosti plynového zařízení **):	VYHOVUJE

	Měřené parametry		Předepsané hodnoty s palivem		Naměřené hodnoty s palivem	
			základním	alternativním	základním	alternativním
V o b l i n o	Otáčky (1/min)	(%)	750-900	750-850	810	790
	Obsah CO	(%)	0,5	0,3	0,25	0,15
	Obsah HC ***)	(ppm)	100	100	86	58
	Úhel sepnutí ***)	(°/%)	-	-	-	-
	Předstih ***)	(°)	-	-	-	-
Z o v t ý š á e n k é y	Otáčky (1/min)	(%)	2500-2800	2500-2800	2700	2720
	Obsah CO	(%)	0,3	0,2	0,23	0,21
	Lambda	(%)	0,97-1,03	0,97-1,03	0,973	1,003
	Obsah HC ***)	(ppm)	100	100	29	18
	Úhel sepnutí ***)	(°/%)	-	-	-	-
	Předstih ***)	(°)	-	-	-	-

Analyzátor: **ATAL-AT 601**

Zapsané naměřené hodnoty jsou přímým (on-line) záznamem měření analyzátoru: AT-501 M, AT-601

Poznámky: **PROVEDENA REVIZE LPG**

Vozidlo z hlediska měření emisí **VYHOVUJE**
Příští měření emisí v termínu do **2.5.2010**
Měření emisí provedl **PAVLIŠ JAN**
Datum provedení měření emisí: **2.5.2008**
Za správnost:

Číslo osvědčení: **EAB1769115**
Kontrolní nálepka **BYLA VYLEPENA**
, osvědčení ev. č. **GAS0091**

LEMI
BYLANY
režisko 1 podpis

*) Pouze je-li uvedeno v TP vozidla

***) Pouze pro vozidla vybavená zařízením pro plynový pohon

Pouze pro vozidla s neřízenými katalyckými systémy

Příloha 3 – Protokol o měření emisí vozidla Škoda Felicia combi, r.v. 1996



SME č. 46.03.09

Název a sídlo SME: **LEMI**
OZU v Chrudimí 360300-19397-01

Bylany 81
538 01 Bylany (Chrudim)
Tel: 469687427
Fax: 469687110

PROTOKOL č.: 1097/2008

o měření emisí vozidla se zážehovým motorem

Značka vozidla: SKODA	Druh vozidla: Osobní automobil
Typ vozidla: FELICIA COMBI	Kategorie vozidla: M1
Typ motoru: 781,136 B	Registrační značka: 1E2 3675
Číslo motoru *): NEEVIDOVÁNO	Rok výroby(1. registrace): 1996/00
Stav počítadla ujeté vzdálenosti: 352000	Palivo:
Typ emisního systému: Řízený	
Provozovatel vozidla (jméno, adresa):	

KONTROLA:

Výsledek vizuální kontroly:	VYHOVUJE
Výsledek kontroly závad řídicí jednotky:	BEZ ZÁVAD
Výsledek kontroly těsnosti plynového zařízení **):	VYHOVUJE

	Měřené parametry		Předepsané hodnoty s palivem		Naměřené hodnoty s palivem	
			základním	alternativním	základním	alternativním
V o b l i h o	Otáčky (1/min)		750-850	750-900	790	780
	Obsah CO (%)		0,5	0,3	0	0,02
	Obsah HC *** (ppm)		100	100	14	15
	Úhel sepnutí *** (°/%)		-	-	-	-
	Předstih *** (°)		-	-	-	-
Z o v t ý á š e n k é y	Otáčky (1/min)		2500-2800	2500-2800	2590	2690
	Obsah CO (%)		0,3	0,2	0,07	0,05
	Lambda		0,97-1,03	0,97-1,03	0,995	1,002
	Obsah HC *** (ppm)		100	100	14	14
	Úhel sepnutí *** (°/%)		-	-	-	-
	Předstih *** (°)		-	-	-	-

Analýzátor: **ATAL-AT 601**

Zapsané naměřené hodnoty jsou přímým (on-line) záznamem měření analyzátoru: AT-501.M, AT-601

Poznámky:

Vozidlo z hlediska měření emisí **VYHOVUJE**
Příští měření emisí v termínu do **12.5.2010**
Měření emisí provedl **PAVLÍŠ JAN**
Datum provedení měření emisí: **12.5.2008**
Za správnost: _____

Číslo osvědčení: **EBC130259** NOVÉ
Kontrolní nálepka **BYLA VYLEPENA**
osvědčení ex. č. **GAS0091**



*) Pouze je-li uvedeno v TP vozidla

***) Pouze pro vozidla vybavená zařízením pro plynový pohon

*) Pouze pro vozidla s neřízenými katalyckými systémy

Příloha 4 – Protokol o měření emisí vozidla Škoda Felicia combi, r.v. 1997



SME č. 46.03.09

Název a sídlo SME: **LEMI**
OZU v Chrudimí 360300-19397-01

Bylany 81
538 01 Bylany (Chrudim)
Tel: 469687427
Fax: 469687110

PROTOKOL č.: 1061/2008

o měření emisí vozidla se zážehovým motorem

Značka vozidla: SKODA	Druh vozidla: Osobní automobil
Typ vozidla: FELICIA COMBI	Kategorie vozidla: M1
Typ motoru: 781.136M	Registrační značka: 1E3 6929
Číslo motoru *): NEEVIDOVANO	Rok výroby(1. registrace): 1997/00
Stav počítáče ujeté vzdálenosti: 127000	Palivo:
Typ emisního systému: Řízený	
Provozovatel vozidla (jméno, adresa):	

KONTROLA:

Výsledek vizuální kontroly:	VYHOVUJE
Výsledek kontroly závad řídicí jednotky:	BEZ ZÁVAD
Výsledek kontroly těsnosti plynového zařízení **):	VYHOVUJE

Měřené parametry	Předepsané hodnoty s palivem		Naměřené hodnoty s palivem	
	základním	alternativním	základním	alternativním
V Otáčky (1/min)	700-900	700-900	830	820
o Obsah CO (%)	0,5	0,4	0,03	0,03
b Obsah HC ***) (ppm)	100	100	80	78
l Úhel sepnutí ***) (°/%)	-	-	-	-
h Předstih ***) (°)	-	-	-	-
o Otáčky (1/min)	2500-2800	2500-2800	2540	2620
Z Obsah CO (%)	0,3	0,2	0,05	0,03
v Lambda	0,97-1,03	0,97-1,03	0,989	1,002
t Obsah HC ***) (ppm)	100	100	86	76
ý Úhel sepnutí ***) (°/%)	-	-	-	-
š Předstih ***) (°)	-	-	-	-
á				
č				
e				
n				
k				
é				
y				

Analyzátor: **ATAL-AT 601**

Zapsané naměřené hodnoty jsou přírým (on-line) záznamem měření analyzátoru: AT-501.M. AT-601

Poznámky:

Vozidlo z hlediska měření emisí **VYHOVUJE**
Příští měření emisí v termínu do **9.5.2010**
Měření emisí provedl **PAVLIŠ JAN**
Datum provedení měření emisí: **9.5.2008**
Za správnost:

Číslo osvědčení: **EBA0620695**
Kontrolní nálepka **BYLA VYLEPENA**
osvědčení ev. č. **GAS0091**



razítko 9.5.2008

podpis

*) Pouze je-li uvedeno v TP vozidla

***) Pouze pro vozidla vybavená zařízením pro plynový pohon

****) Pouze pro vozidla s neřízenými katalyckými systémy

Příloha 5 – Protokol o měření emisí vozidla Škoda Felicia, r.v. 1996



SME č. 46.03.09

Název a sídlo SME: LEMI
OZU v Chrudimi 360300-19397-01

Bylany 81
538 01 Bylany (Chrudim)
Tel: 469687427
Fax: 469687110

PROTOKOL č.: 1121/2008

o měření emisí vozidla se zážehovým motorem

Značka vozidla: SKODA	Druh vozidla: Osobní automobil
Typ vozidla: FELICIA	Kategorie vozidla: M1
Typ motoru: 781,136B	Registrační značka: 2E6 2608
Číslo motoru *): 2388032	Rok výroby(1. registrace): 1996/00
Stav počítáče ujeté vzdálenosti: 74000	Palivo:
Typ emisního systému: Řízený	
Provozovatel vozidla (jméno, adresa):	

KONTROLA:

Výsledek vizuální kontroly:	VYHOVUJE
Výsledek kontroly závad řídicí jednotky:	BEZ ZÁVAD
Výsledek kontroly těsnosti plynového zařízení **):	VYHOVUJE

Měřené parametry	Předepsané hodnoty s palivem		Naměřené hodnoty s palivem	
	základním	alternativním	základním	alternativním
v Otáčky (1/min)	780-920		850	820
o b Obsah CO (%)	0,5		0,01	0,02
l ě Obsah HC ***) (ppm)	100		6	7
n h Úhel sepnutí ***) (°/%)	-		-	-
o Předstih ***) (°)	-		-	-
Z o Otáčky (1/min)	2500-2800		2600	2580
v t Obsah CO (%)	0,3		0,02	0,01
ý á Lambda	0,97-1,03		1,016	1,003
e č Obsah HC ***) (ppm)	100		6	5
n k Úhel sepnutí ***) (°/%)	-		-	-
é y Předstih ***) (°)	-		-	-

Analyzátor: ATAL-AT 601

Zapsané naměřené hodnoty jsou přímým (on-line) záznamem měření analyzátoru: AT-501.M, AT-601

Poznámky:

Vozidlo z hlediska měření emisí **VYHOVUJE**
Příští měření emisí v termínu do **13.5.2010**
Měření emisí provedl **PAVLÍŠ JAN**
Datum provedení měření emisí: **13.5.2008**
Za správnost:

Číslo osvědčení: **EAB3093559**
Kontrolní nálepka **BYLA VYLEPENA**
, osvědčení ev. č. **GAS0091**



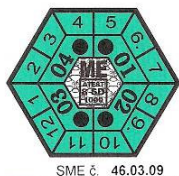
podpis

*) Pouze je-li uvedeno v TP vozidla

***) Pouze pro vozidla vybavená zařízením pro plynový pohon

*) Pouze pro vozidla s nefizickými katalyckými systémy

Příloha 6 – Protokol o měření emisí vozidla Škoda Forman, r.v. 1993



Název a sídlo SME: LEMI
OZU v Chrudimí 360300-19397-01

Bylany 81
538 01 Bylany (Chrudim)
Tel: 469687427
Fax: 469687110

SME č. 46.03.09

PROTOKOL č.: 960/2008

o měření emisí vozidla se zážehovým motorem

Značka vozidla: SKODA	Druh vozidla: Osobní automobil
Typ vozidla: FORMAN	Kategorie vozidla: M1
Typ motoru: 781.135K	Registrační značka: UOE 52-99
Číslo motoru *): 1746759	Rok výroby(1. registrace): 1993/00
Stav počítáče ujeté vzdálenosti: 104000	Palivo:
Typ emisního systému: Řízený	

Provozovatel vozidla (jméno, adresa):

KONTROLA:

Výsledek vizuální kontroly:	VYHOVUJE
Výsledek kontroly závad řídicí jednotky:	BEZ ZAVAD
Výsledek kontroly těsnosti plynového zařízení **):	VYHOVUJE

Měřené parametry		Předepsané hodnoty s palivem základním	Naměřené hodnoty s palivem základním	Naměřené hodnoty s palivem alternativním
v	Otáčky (1/min)	750-850	800	790
o b	Obsah CO (%)	0,5	0,11	0,24
l ě	Obsah HC ***) (ppm)	100	50	66
n h	Úhel sepnutí ***) (°/%)	-	-	-
o	Předstih ***) (°)	-	-	-
Z o	Otáčky (1/min)	2500-2800	2530	2630
v t	Obsah CO (%)	0,3	0,06	0,09
ý á	Lambda	0,97-1,03	0,995	1,001
š č	Obsah HC ***) (ppm)	100	17	56
e k	Úhel sepnutí ***) (°/%)	-	-	-
é y	Předstih ***) (°)	-	-	-

Analýzátor: ATAL-AT 601

Zapsané naměřené hodnoty jsou přímým (on-line) záznamem měření analyzátoru: AT-501.M, AT-601

Poznámky:

Vozidlo z hlediska měření emisí **VYHOVUJE**

Příští měření emisí v termínu do **29.4.2010**

Měření emisí provedl **PAVLIŠ JAN**

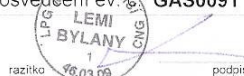
Datum provedení měření emisí: **29.4.2008**

Za správnost:

Číslo osvědčení: **EAB1968543**

Kontrolní nálepka **BYLA VYLEPENA**

osvědčení ev.č. **GAS0091**



*) Pouze je-li uvedeno v TP vozidla

***) Pouze pro vozidla vybavená zařízením pro plynový pohon

****) Pouze pro vozidla s neřízenými katalyckými systémy

Příloha 7 – Protokol o měření emisí vozidla Škoda 120L, r.v. 1986



Název a sídlo SME: **LEMI**
 OZU v Chrudimí 360300-19397-01

Bylany 81
 538 01 Bylany (Chrudim)
 Tel.: 469687427
 Fax: 469687110

SME č. 46.03.09

PROTOKOL č.: 1098/2008

o měření emisí vozidla se zážehovým motorem

Značka vozidla: SKODA	Druh vozidla: Osobní automobil
Typ vozidla: 120L	Kategorie vozidla: M1
Typ motoru: 742,12-MII	Registrační značka: PUH 60-38
Číslo motoru *): 517133/2	Rok výroby(1. registrace): 1986/00
Stav počítače ujeté vzdálenosti: 55000	Palivo:
Typ emisního systému: Neřízený	
Provozovatel vozidla (jméno, adresa):	

KONTROLA:

Výsledek vizuální kontroly:	VYHOVUJE
Výsledek kontroly závad řídicí jednotky:	
Výsledek kontroly těsnosti plynového zařízení **):	VYHOVUJE

	Měřené parametry		Předepsané hodnoty s palivem		Naměřené hodnoty s palivem	
			základním	alternativním	základním	alternativním
V o b l e h o	Otáčky (1/min)		750-850	750-850	770	790
	Obsah CO (%)		0,8-1,5	1,0	1,3	0,82
	Obsah HC *** (ppm)		1200	600	405	395
	Úhel sepnutí *** (°/%)		-		-	
	Předstih *** (°)		3-12		-	
Z o v t ý á š č e n ě y	Otáčky (1/min)		2500-2800	2500-2800	2670	2680
	Obsah CO (%)		0,5-2,5	1,5	0,9	0,5
	Lambda		-		1,215	1,072
	Obsah HC *** (ppm)		1200	600	363	215
	Úhel sepnutí *** (°/%)		-		-	
	Předstih *** (°)		33-44		-	

Analyzátor: **ATAL-AT 601**

Zapsané naměřené hodnoty jsou přímým (on-line) záznamem měření analyzátoru: AT-501.M, AT-601

Poznámky: **PROVEDENA REVIZE LPG**

Vozidlo z hlediska měření emisí VYHOVUJE	Číslo osvědčení: EAB2213241
Příští měření emisí v termínu do 12.5.2010	Kontrolní nálepka BYLA VYLEPENA
Měření emisí provedl PAVLIŠ JAN	osvědčení č. GAS0091
Datum provedení měření emisí: 12.5.2008	
Za správnost:	

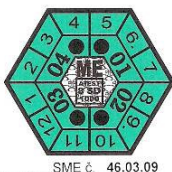


*) Pouze je-li uvedeno v TP vozidla

***) Pouze pro vozidla vybavená zařízením pro plynový pohon

*) Pouze pro vozidla s neřízenými katalyckými systémy

Příloha 8 – Protokol o měření emisí vozidla Škoda Favorit, r.v. 1990



Název a sídlo SME: **LEMI**
 OZU v Chrudimí 360300-19397-01

Bylany 81
 538 01 Bylany (Chrudim)
 Tel.: 469687427
 Fax: 469687110

SME č. 46.03.09

PROTOKOL č.: 971/2008 o měření emisí vozidla se zážehovým motorem

Značka vozidla: SKODA	Druh vozidla: Osobní automobil
Typ vozidla: FAVIRIT	Kategorie vozidla: M1
Typ motoru: 781,136	Registrační značka: 1E7 7245
Číslo motoru *): 1310036	Rok výroby(1. registrace): 1990/00
Stav počítadla ujeté vzdálenosti: 119000	Palivo:
Typ emisního systému: Neřízený	

Provozovatel vozidla (jméno, adresa):

KONTROLA:

Výsledek vizuální kontroly: **VYHOVUJE**

Výsledek kontroly závad řídicí jednotky:

Výsledek kontroly těsnosti plynového zařízení **): **VYHOVUJE**

	Měřené parametry		Předepsané hodnoty s palivem		Naměřené hodnoty s palivem	
			základním	alternativním	základním	alternativním
o b l i h o	Otáčky (1/min)		750-850	750-850	890	820
	Obsah CO (%)		0,8-1,5	1,0	1,45	0,85
	Obsah HC *** (ppm)		500	300	107	82
	Úhel sepnutí *** (°/%)		-	-	-	-
	Předstih *** (°)		0-12	0-12	-	-
Z o v t ý š ě n ě y	Otáčky (1/min)		2500-2900	2500-2800	2630	2780
	Obsah CO (%)		0,5-2,5	2,0	0,79	0,56
	Lambda		-	-	1,185	1,003
	Obsah HC *** (ppm)		500	300	248	196
	Úhel sepnutí *** (°/%)		-	-	-	-
	Předstih *** (°)		33-44	33-44	-	-

Analýzátor: **ATAL-AT 601**

Zapsané naměřené hodnoty jsou přímým (on-line) záznamem měření analyzátoru: AT-501.M, AT-601

Poznámky: **PROVEDENA REVIZE LPG**

Vozidlo z hlediska měření emisí **VYHOVUJE**

Příští měření emisí v termínu do **29.4.2010**

Měření emisí provedl **PAVLIŠ JAN**

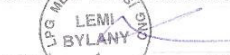
Datum provedení měření emisí: **29.4.2008**

Za správnost:

Číslo osvědčení: **EBB238998**

Kontrolní nálepka **BYLA VYLEPENA**

, osvědčení č. **GAS0091**



*) Pouze je-li uvedeno v TP vozidla

**) Pouze pro vozidla vybavená zařízením pro plynový pohon

*) Pouze pro vozidla s neřízenými katalyckými systémy

Příloha 9 – Protokol o měření emisí vozidla Škoda Favorit, r.v. 1991



Název a sídlo SME: **LEMI**
 OZU v Chrudími 360300-19397-01

Bylany 81
 538 01 Bylany (Chrudim)
 Tel.: 469687427
 Fax: 469687110

SME č. 46.03.09

PROTOKOL č.: 985/2008 o měření emisí vozidla se zážehovým motorem

Značka vozidla: SKODA	Druh vozidla: Osobní automobil
Typ vozidla: FAVORIT	Kategorie vozidla: M1
Typ motoru: 781,135	Registrační značka: 1E6 0102
Číslo motoru *): NEEVIDOVÁNO	Rok výroby(1. registrace): 1991/00
Stav počítáče ujeté vzdálenosti: 162000	Palivo:
Typ emisního systému: Neřízený	

Provozovatel vozidla (jméno, adresa):

KONTROLA:

Výsledek vizuální kontroly: **VYHOVUJE**

Výsledek kontroly závad řídicí jednotky:

Výsledek kontroly těsnosti plynového zařízení **): **VYHOVUJE**

	Měřené parametry		Předepsané hodnoty s palivem		Naměřené hodnoty s palivem	
			základním	alternativním	základním	alternativním
V o l é n h o	Otáčky (1/min)		750-950		830	810
	Obsah CO (%)		0,8-1,5		1,45	0,92
	Obsah HC ***)	(ppm)	800		385	316
	Úhel sepnutí ***)	(°/%)	-		-	
	Předstih ***)	(°)	3-12		-	
Z v ý t á š e n k é y	Otáčky (1/min)		2500-2800		2620	2780
	Obsah CO (%)		0,5-2,5		1,28	0,59
	Lambda		-		1,28	1,16
	Obsah HC ***)	(ppm)	800		379	156
	Úhel sepnutí ***)	(°/%)	-		-	
	Předstih ***)	(°)	33-44		-	

Analyzátor: ATAL-AT 601

Zapsané naměřené hodnoty jsou přímým (on-line) záznamem měření analyzátoru: AT-501.M, AT-601

Poznámky:

Vozidlo z hlediska měření emisí **VYHOVUJE**

Příští měření emisí v termínu do **30.4.2010**

Měření emisí provedl **PAVLIŠ JAN**

Datum provedení měření emisí: **30.4.2008**

Za správnost:

Číslo osvědčení: **EAB2730300**

Kontrolní nálepka **BYLA VYLEPENA**

, osvědčení ev. č. **GAS0091**



*) Pouze je-li uvedeno v TP vozidla

***) Pouze pro vozidla vybavená zařízením pro plynový pohon

****) Pouze pro vozidla s neřízenými katalýskými systémy

Příloha 10 – Protokol o měření emisí vozidla Škoda Forman, r.v. 1990



Název a sídlo SME: **LEMI**
 OZU v Chrudimí 360300-19397-01

Bylany 81
 538 01 Bylany (Chrudim)
 Tel.: 469687427
 Fax: 469687110

SME č. 46.03.09

PROTOKOL č.: 1022/2008

o měření emisí vozidla se zážehovým motorem

Značka vozidla: SKODA	Druh vozidla: Osobní automobil
Typ vozidla: FORMAN	Kategorie vozidla: M1
Typ motoru: 781,136	Registrační značka: CRJ 66-54
Číslo motoru *): NEEVIDOVÁNO	Rok výroby(1. registrace): 1990/00
Stav počítáče ujeté vzdálenosti: 95000	Palivo:
Typ emisního systému: Neřízený	

Provozovatel vozidla (jméno, adresa):

KONTROLA:

Výsledek vizuální kontroly:	VYHOVUJE
Výsledek kontroly závad řídicí jednotky:	
Výsledek kontroly těsnosti plynového zařízení **):	VYHOVUJE

	Měřené parametry		Předepsané hodnoty s palivem		Naměřené hodnoty s palivem	
			základním	alternativním	základním	alternativním
V o b l i h o	Otáčky	(1/min)	750-850	750-850	820	810
	Obsah CO	(%)	0,8-1,5	1,0	0,91	1,01
	Obsah HC ***)	(ppm)	500	300	198	205
	Úhel sepnutí ****)	(°/%)	-	-	-	-
	Předstih ***)	(°)	0-12	0-12	-	-
Z o v t ý š ě n ě y	Otáčky	(1/min)	2500-2900	2500-2800	2740	2710
	Obsah CO	(%)	0,5-2,5	2,0	0,96	0,52
	Lambda		-	-	1,056	1,023
	Obsah HC ***)	(ppm)	500	300	254	1,5
	Úhel sepnutí ****)	(°/%)	-	-	-	-
Předstih ***)	(°)	33-44	33-44	-	-	

Analyzátor: **ATAL-AT 601**

Zapsané naměřené hodnoty jsou přímým (on-line) záznamem měření analyzátoru: AT-501.M, AT-601

Poznámky: **PROVEDENA REVIZE LPG**

Vozidlo z hlediska měření emisí **VYHOVUJE**

Příští měření emisí v termínu do **6.5.2010**

Měření emisí provedl **PAVLIŠ JAN**

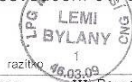
Datum provedení měření emisí: **6.5.2008**

Za správnost:

Číslo osvědčení: **EBA0271709**

Kontrolní nálepka **BYLA VYLEPENA**

, osvědčení ev. č. **GAS0091**



podpis

*) Pouze je-li uvedeno v TP vozidla

***) Pouze pro vozidla vybavená zařízením pro plynový pohon

****) Pouze pro vozidla s neřízenými katalyckými systémy

Příloha 11 – Protokol o měření emisí vozidla Škoda 125L, r.v. 1988



Název a sídlo SME: LEMI
 OZU v Chrudimi 360300-19397-01

Bylany 81
 538 01 Bylany (Chrudim)
 Tel.: 469687427
 Fax: 469687110

SME č. 46.03.09

PROTOKOL č.: 1521/2006 o měření emisí vozidla se zážehovým motorem

Značka vozidla: SKODA	Druh vozidla: Osobní automobil
Typ vozidla: 125L	Kategorie vozidla: M1
Typ motoru: 742,12-MII	Registrační značka: 2E3 1263
Číslo motoru *): 5936639	Rok výroby(1. registrace): 1988/00
Stav počítáče ujeté vzdálenosti: 163000	Palivo:
Typ emisního systému: Neřízený	

Provozovatel vozidla (jméno, adresa):

KONTROLA:

Výsledek vizuální kontroly: **VYHOVUJE**

Výsledek kontroly závad řídicí jednotky:

Výsledek kontroly těsnosti plynového zařízení **): **VYHOVUJE**

	Měřené parametry		Předepsané hodnoty s palivem		Naměřené hodnoty s palivem	
			základním	alternativním	základním	alternativním
V o l é n h o	Otáčky (1/min)		750-950		790	750
	Obsah CO (%)		0,6-1,5		1,36	0,95
	Obsah HC *** (ppm)		800		217	245
	Úhel sepnutí *** (°/%)		-		-	-
	Předstih *** (°)		3-12		-	-
Z o v t ý š á e n k é y	Otáčky (1/min)		2550-2850		2790	2730
	Obsah CO (%)		0,5-2,5		1,1	0,95
	Lambda		-		1,506	1,559
	Obsah HC *** (ppm)		800		252	233
	Úhel sepnutí *** (°/%)		-		-	-
Předstih *** (°)		33-44		-	-	

Analýzátor: ATAL-AT 601

Zapsané naměřené hodnoty jsou přímým (on-line) záznamem měření analyzátoru: AT-501 M, AT-601

Poznámky:

Vozidlo z hlediska měření emisí **VYHOVUJE**

Příští měření emisí v termínu do **27.7.2008**

Měření emisí provedl **PAVLIŠ JAN**

Datum provedení měření emisí: **27.7.2006**

Za správnost:

Číslo osvědčení: **EAB3093609**

Kontrolní nálepka **BYLA VYLEPENA**

, osvědčení č. **GAS0091**



*) Pouze je-li uvedeno v TP vozidla

***) Pouze pro vozidla vybavená zařízením pro plynový pohon

****) Pouze pro vozidla s neřízenými katalýckými systémy