

# Posouzení diplomové práce

Diplomant:	Bc. Jan Houžvička
Diplomová práce:	Vývojová studie použití LNG technologie pro autobusy řady Iveco Crossway
Vedoucí DP:	Ing. Ivo Šefčík, Ph.D.
Recenzent:	Ing. Petr Šimůnek, Vedoucí projektů meziměstských autobusů, Iveco ČR

## **Přístup diplomanta k zadanému úkolu a zvolený postup řešení z hlediska současných metod**

Diplomant se ve své práci zabývá možností použití technologie LNG pro pohon meziměstských autobusů řady Crossway.

V prvních teoretických kapitolách se věnuje vlastní technologii LNG, jejímu vývoji a současnému použití v nákladní a autobusové dopravě ve světě. Pro tuto část si diplomant vytvořil rešerši dostupných informací o dané problematice z dostupných odborných publikací. Součástí je i kapitola popisující historický vývoj a současnost vlastní výrokové řady meziměstských autobusů Crossway, na kterou jsou zaměřeny následující kapitoly.

V následujících dvou praktických kapitolách, které jsou největší částí studie, se diplomant věnuje analýze možných variant provedení v závislosti na umístění palivové nádrže a jejich posouzení z hlediska určených parametrů. Analýzu provedl výpočtem a porovnáním určených parametrů, které určují užité vlastnosti vozu nebo musí být dodrženy z důvodu legislativy (dojezd, rozložení hmotností na nápravy, objem zavazadlového prostoru, statická stabilita,..). Po výběru použitelných variant podrobněji rozpracoval jednu z nich.

Na závěr se diplomant věnuje i problematice plnění systému LNG jak z hlediska současné situace na evropském trhu, tak i z hlediska vlastní technologie a její aplikace ve výrobním závodě.

Diplomant přistoupil k danému tématu logickou cestou od vyhledání potřebných informací o samotné technologii LNG, přes návrh a analýzu jednotlivých variant, eliminaci těch nevyhovujících, až po detailnější rozpracování jedné z perspektivních. Použil analytické a výpočetní postupy obvyklé v počátečních fázích projektů vývoje autobusů.

## **Dosažené výsledky, jejich správnost a možnost praktického využití**

V teoretických kapitolách diplomant shrnul důležité informace o vlastní technologii LNG získané ze zdrojů uvedených v seznamu použité literatury. Jsou to zejména vlastnosti samotného paliva, podmínky jeho skladování, popis a schéma zapojení plynového okruhu LNG ve vozidle a známé příklady použití v současné silniční dopravě. Tyto informace jsou následně využity v dalších praktických kapitolách pro výpočty a konstrukční návrhy.

V první praktické kapitole diplomant nejprve na základě vypočtených parametrů analyzoval čtyři možné varianty z hlediska umístění nádrží ve voze. Varianty 1 a 2 správně vyloučil, mimo jiné pro nesplnění základního parametru, kterým je požadovaný dojezd. Zbylé dvě varianty vyhověly na základě stanovených užitečných vlastností a legislativních požadavků. V této kapitole postrádám zmínku o možných variantách s nádržemi konvenčního (válcového) typu a možnosti jejich umístění ve voze. Z výčtu analyzovaných variant je patrné, že všechny návrhy mají za cíl minimalizovat zásahy do užitečných vlastností vozu včetně jeho výšky.

V druhé praktické kapitole diplomant vybranou variantu s nádrží ve střední části vozu detailněji rozpracoval. Navrhl rozmístění jednotlivých částí systému, pro které vytvořil 3D modely jednotlivých komponentů i sestav v programu Catia V5. Pro samotnou nádrž LNG pak vytvořil model včetně výztužného rámu a navrhl způsob fixace do struktury vozu pomocí osmi šroubových spojů. Pro jednotlivé šroubové spoje provedl analýzu zatížení a silový rozbor. Šroubový spoj dimenzoval pro největší sílu a pevnostní třídu šroubu následně pevnostně zkontroloval. Výstupem z této části je i výkres nádrže včetně výztužného rámu, který může následně sloužit pro poptávku u potenciálního dodavatele nádrže.

Výsledkem studie jsou dvě možná umístění nádrže LNG včetně pozic ostatních komponentů systému. Závěry studie je možno použít v úvodních etapách budoucích projektů zabývajících se použitím systému LNG v autobusech. Tato řešení používající specifickou nádrž vyrobenou na míru bude možno využít zejména ve vozech, kde bude neakceptovatelné zvětšovat výšku vozu nebo neúměrně zmenšovat prostor pro zavazadla.

### **Jak práce odpovídá normám, zákonným ustanovením a předpisům**

Z hlediska norem a předpisů jsem v práci neshledal zásadní nedostatky. Diplomant postupoval v souladu se současně platnými normami a předpisy, na které se odkazuje v textu. Možná by jejich seznam mohl být uveden jako další z příloh.

### **Formální náležitosti (přehlednost, úprava, apod.)**

Práce je členěna do deseti kapitol, které na sebe logicky navazují od teoretických částí přes analytickou po praktickou. V analytické části bych pro větší přehlednost hlavní vypočtené parametry jednotlivých variant sloučil do jedné tabulky a použil jako podklad pro jejich následné posouzení. Některé obrázky z příloh ve zmenšeném měřítku nebo jejich části by mohly být uvedeny v hlavním textu (např. schéma zapojení plynového okruhu v teoretické části). Jinak z formálního hlediska nemám zásadních připomínek.

### **Zda práce obsahuje originální řešení vhodné pro autorské osvědčení, patent apod.**

Vzhledem k tomu, že obě vybraná řešení nádrže LNG představují v současnosti nekonvenční přístup z důvodu tvaru a technologie výroby, mají v sobě určitý potenciál být v budoucnu chráněna jako užitný nebo průmyslový vzor.

## Otázky k obhajobě diplomové práce

1. Ve studii jsou analyzovány pouze varianty s nekonvenčním typem nádrže LNG. Uveďte, jaká rizika jsou s tímto typem nádrže spojena v případě záměru jejího použití v blízké budoucnosti.
2. Pojednejte o možném použití konvenčních (válcových) LNG nádrží ve vozidle a jejich výhodách a nevýhodách.

Diplomant v práci prokázal odborné znalosti v oboru konstrukce silničních vozidel, schopnost vyhledat a analyzovat informace k danému tématu a následně je odborně zpracovat do vývojové studie. Zadáání diplomové práce bylo splněno a výsledky mohou být využity jako podklad pro další práci v dané oblasti. Diplomovou práci doporučuji k obhajobě a hodnotím podle klasifikační stupnice **1,5 - výborně minus**.

Ve Vysokém Mýtě 2.6.2017



---

Ing. Petr Šimůnek