

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	<b>Návrh řešení přední skupiny světlometů pro městské elektrické vozidlo</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>František Vaněk</b>
<b>Typ práce:</b>	bakalářská
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta dopravní (FD)
<b>Katedra/ústav:</b>	Katedra dopravních prostředků
<b>Oponent práce:</b>	Ing. Pavel Vrtal
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	Ústav soudního znalectví v dopravě, ČVUT FD

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	<b>průměrně náročné</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání je členěno do šesti bodů, kdy čtyři body jsou zaměřeny převážně na rešeršní činnost spojenou s analýzou současných trendů a legislativy v souvislosti s návrhem předních světlometů vozidel. Zbylé dva body jsou zaměřeny na praktická měření s důrazem na budoucí uplatnění v projektu experimentálního městského elektrovozidla. Vzhledem k povaze bakalářské práce je zadání vhodně zvoleno a lze konstatovat, že získané poznatky představují stěžejní základ pro následné pokračování ve vývoji.	

<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno s menšími výhradami</b>
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Práce splňuje zadání s menšími výhradami. Autor je schopen popsat princip fungování světlometů i jejich kategorie, dokáže se orientovat v legislativě a definovat základní body související s tímto tématem. Částečně postrádám podrobnější informace o praktickém měření, které je uvedeno v kapitole 8.2. V kapitole 2.4 jsou velmi stručně shrnuty základní veličiny, se kterými autor následně pracuje. Rovněž jsou v kapitole 5 shrnuty základní druhy zkoušek, nicméně není zcela zřejmé, jakým způsobem chtěl autor k testování přistoupit či jakou metodou. Chybí popis měřicího přístroje a v rešeršní části postrádám i příklady podobných testů ať už z ČR nebo ze zahraničí, eventuálně i představení další legislativy související se světelně-technickým testováním. Současně nejsou popsány přední mlhové světlometry, které rovněž spadají do přední skupiny světla.	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>částečně vhodný</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Postup řešení v rešeršní části související s konstrukcí světlometů je správný a na povahu bakalářské práce zahrnuje dostatek informací. Bohužel neshledávám správný postup řešení v praktickém měření souvisejícím s měřením světelně-technických vlastností, konkrétně s výpočty světelného toku a svítivosti a následně ověření kritérií definovaných v EHK 48. Výpočty jsou provedeny přes tři základní vztahy definující svítivost, světelný tok a osvětlení, nicméně jejich uplatnění není správné. Zbylé části související s grafem osvětlení jsou zajímavé a slouží jako vhodný ilustrativní příklad při znázornění rozdílu potkávacích a dálkových světla.	
<b>Poznámka:</b>	
Dle provedeného měření vznikla sada dat definující hodnoty osvětlení měřené na kolmé ploše vůči ose paprsků světlometu. Na této ploše bylo změřeno několik bodů nacházejících se v horizontální ose v místech s nejvyšší intenzitou osvětlení. Byl chybně zvolen vztah, pomocí kterého je možné dopočítat svítivost zdroje. Svítivost zdroje je totiž možné zjistit dvěma způsoby. Prvním ze způsobů, který byl uplatněn i v této práci lze zjistit z výpočtu průměrného osvětlení na ploše kruhového tvaru o daném poloměru. Je důležité zmínit, že takovýmto způsobem lze počítat osvětlení zejména u světelného zdroje, který má rovnoměrné rozložení osvětlení v celém poli stejné nebo velmi podobné. Toto není v případě světlometů vozidla možné, jelikož dochází k rozdělení světelného	

paprsku clonou. Současně nedošlo k zisku všech dat, ale bylo počítáno pouze s průměrnou hodnotou osvětlení bodů v horizontální ose světlometů. Tímto způsobem není možné adekvátně dopočítat svítivost zdroje.

Je ovšem možné přistupovat k vyhodnocení druhým způsobem, kdy stačí pouze body naměřené způsobem, který autor v práci představil, nicméně s mírně odlišnými výpočty. Vztah definující osvětlení je možné přepsat do podoby, ze které lze přímo zjistit svítivost zdroje, ale pouze v jednom bodě, nikoliv na určité ploše. Jelikož je zřejmé, jaký bod dosahuje nejvyšší hodnoty osvětlení, je možné tento bod využít a ze znalosti úhlu a vzdálenosti světlometu vůči ploše na kterou jsou paprsky promítány dopočítat i bodovou svítivost zdroje. Je důležité zmínit, že tento vztah je pro jeden bodový zdroj, nikoliv pro oba světlometry současně. Zároveň z tohoto výpočtu není možné říci, že svítivost obou světlometů bude dána prostým součtem hodnot každého z nich. Nemyslím si, že je správně interpretován předpis EHK 48, kde autor uvádí, že: „*Na základě výsledků můžeme konstatovat, že dálková světla splňují kritérium dle předpisu EHK 48, kterým je to, že maximální svítivost souboru dálkových světlometů nesmí překročit 430 000 cd (kapitola 4.3.2). V našem případě je to součet dvou hodnot svítivosti pro dálkové svícení světlometu 1 a 2.*“ Pokud by byla provedena podrobnější studie daných vztahů pro výpočet, bylo by možné se těmto chybám vyvarovat.

#### **Odborná úroveň**

**C - dobře**

*Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.*

Je patrné, že autor věnoval dostatek času na studium informací ohledně výběru světlometů a možnosti, jakými lze tyto prvky implementovat do vozidla. Jeho poznatky jsou na dobré odborné úrovni, ovšem jejich prezentace a podání mohlo být lépe zpracováno. Občasné strohé vyjádření či bodové zápisy by vyžadovaly podrobnější popis. Chybí detailnější popisy stěžejních bodů práce, např. co je předpis EHK 48. Chybí detailnější popis praktického měření a jeho další přínosy související s návrhem světlometů. Obrázek 5 a jeho související popis je nejednoznačný.

#### **Formální a jazyková úroveň, rozsah práce**

**C - dobře**

*Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.*

Lze spatřovat několik nedostatků související s formálním zpracováním dané práce. Popisky tabulek se umísťují nad tabulku, nikoliv pod ní. Číslování zdrojů by v textu mělo být řazeno postupně, nikoliv, že např. po odkazu ke zdroji č. 1 následuje č. 28 (kapitola 2.3). Současně nepovažuji za vhodné rozřazení jednotlivých kapitol, resp. podkapitol a jejich číslování. V obsahu práce lze vidět, že některé nadpisy nejsou očíslovány i když jim lze přikládat podobný význam jako jiným. S přemírou nadpisů a podnadpisů vzniká rovněž velké množství duplicitních stránek na které se jednotlivé kapitoly odkazují. Takovéto řazení považuji za nadbytečné. V práci se občasně vyskytují mezery mezi jednotlivými podkapitolami (např. strana 48-49, 56-57) které rovněž nejsou důležité. Použité zdroje lze lépe zarovnat. Chybí zaokrouhlování jednotek např. na obrázku 36, 38, 39, pět desetinných míst je při měření délky zcela nedosažitelné.

#### **Výběr zdrojů, korektnost citací**

**D - uspokojivě**

*Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.*

Práce obsahuje celkově 51 zdrojů. Z tohoto čísla jsou dva tištěné zdroje a 7 zdrojů odkazujících na evropské standardy či odborné publikace. Zbývajících 42 zdrojů nelze považovat za zcela relevantní. Oponent si je vědom, že většina těchto zdrojů byla použita zejména pro ilustrační obrázky, nicméně odkazům na wikipedii (12x), „Garáž.cz“, „Kompresory vzduchotechnika“, „Jb-tuning“ a podobně by bylo zcela jisté se v budoucnu vyvarovat. Nefungují křížové odkazy na zdroje.

#### **Další komentáře a hodnocení**

*Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.*

**Odbornost práce souvisí i s dostatečně kvalitním představením jednotlivých informací. Úvod by měl být více zaměřen na celkový cíl, kterým je zejména návrh nové součástky do navrhovaného elektrovozidla. Abstrakt by rovněž mohl být více vypovídající.**

**O předložené závěrečné práci si dovoluji tvrdit, že její zpracování mohlo být důslednější. Práce má potenciál a zcela jistě na ni lze navázat i na magisterském studiu.**

### **III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE**

Práce byla bez výhrad zadána správně. Je nezbytné provést rešerši stávající legislativy a vycházet z ní i při návrhu nových konstrukčních prvků ve vozidle. Stejně kvalitně hodnotím i výběr a návrh budoucích světlometů i jejich implementaci do navrhovaného elektromobilu.

Negativní hodnocení je způsobeno zejména chybovostí při výpočtu, který považuji za stěžejní část praktické části, nedostatečné rešerši a interpretaci s ní spojených výsledků. Rovněž formální úprava by mohla být na vyšší úrovni. Je patrné, že autor věnoval výrazně vyšší množství času první polovině práce než té druhé.

*Otázky k obhajobě:*

**1) Popište více předpis EHK 48. Jak moc je tento předpis stěžejní, co obsahuje apod.?**

2) V kapitole 2.1 popisujete, že:

*Na vozidla jsou umísťována jen taková zařízení, která jsou určena legislativou. Ne všechny jsou však povinné. Některé mohou být montovány z vůle konkrétního výrobce vozidel, avšak všechny musí projít dvojnásobným schválením:*

- *schválení parametrů zařízení mimo vozidlo (demontováno a testováno jako samostatný subjekt)*
- *schválení zástavby na vozidle (zařízení namontováno na vozidle a testováno s vozidlem, jako jeden systém)*

**Jakým způsobem bude docházet ke schvalování ve vašem případě? Dochází ke schvalování kompletního světlometu i s krycím sklem?**

**3) Dle legislativy zmiňované v kapitole 4 je povinnost bílé barvy světla předních světlometů. Lze udělit nějaké výjimky i přes rozpor s legislativou? Jak je definovaná selektivní žlutá zmíněná např. u vozů BMW v kapitole 3.4?**

**4) Do skupiny předních světlometů jsou řazena i mlhová světla. Návrh vozu, dle modelu s nimi uvažuje, ovšem v práci nejsou již dále rozebrána. Proč?**

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **C - dobře**.

Datum: 15.8.2024

Podpis:

