

# Posudek oponenta diplomové práce

Autor práce: **Bc. Martin ŠANTORA**

Název práce: **Konstrukční návrh mechanické části elektromotoru a těhlice pro kolovou skupinu vozu Formule Student**

## **Splnění rozsahu zadání**

Výborně

## **Odborná úroveň práce**

Výborně

## **Formální uspořádání a úprava**

Výborně

## **Slovní vyjádření oponenta práce a otázky na autora práce**

Práce je velmi rozsáhlá a zahrnuje zpracování několika konstrukčních témat sdružujících se v návrhu kolové skupiny. Počáteční rešerše je obsáhlá, s množstvím citovaných zdrojů. Autor se zdatně vyrovnal s kombinací úkolů a během prací musel hodnotit vzájemné interakce součástí, jmenovitě elektromotoru, převodovky, chlazení, brzd a těhlice.

Autor zvolil konfiguraci s vysokootáčkovým elektromotorem a převodovkou, obojím integrovaným v kolové skupině. Producenti elektrovozidel tuto koncepci téměř nevyužívají, ačkoli na začátku současné vlny rozvoje elektromobility byly tyto koncepty často publikovány. Důvodem mohou být provozní podmínky a jízdní stavy, tzn. zásadní rozdíl mezi užitím dopravního prostředku a závodního monopostu. Otázkou zůstává, jakou měrou ovlivňuje neodpružená hmota kolové skupiny jízdní vlastnosti, které jsou u závodního vozidla primární vlastnosti. Zpracovaná detailní strukturální analýza dostatečně vyhodnocuje reakce na jízdní zátěžné stavy. Výpočty metodou MKP doplňuje topologická optimalizace, díky které bylo možné další odlehčení těhlice. Autor použil výsledky optimalizace jako inspiraci pro úpravy konvenčně vyráběného dílu, nikoli jako zdroj dat pro díl vyrobený aditivními technologiemi. Použití přímých dat z optimalizace by bylo v případě hi-tech výrobku obhajitelné, ale taková studie by pravděpodobně přesáhla obsah celé kvalifikační práce. Autor provedl také návrh chlazení elektromotoru, což je zásadní ochrana před demagnetizací rotoru. Kapalínové chlazení je dalším systémem, který vyžaduje údržbu a zvyšuje hmotnost vozu. Vzhledem k velmi vysokým otáčkám motoru, použitelným k pohonu dmyhadla, by bylo zajímavou alternativou chlazení vzduchem, aktivní konvekcí.

Výsledkem práce je komplexní návrh kolové skupiny, podložený četnými návrhovými výpočty, MKP metodami a optimalizačními nástroji. Funkční celek je prezentován s kvalitně zpracovanými grafikami a základní výkresovou dokumentací.

Zvažte další alternativní koncepce pohonu k uvedeným v kapitole 2.2.1. a popište, jakým způsobem je možné hodnotit jejich vlastnosti a jak byla zvolena vybraná koncepce.

Uveďte jaké další systémy tepelného managementu kromě chlazení samotných elektromotorů jsou ve vozidle a popište jaká je mezi nimi možná interakce a společné prvky.

Popište detaily topologické optimalizace, zátěžné stavy, omezení a využitelnost při návaznosti na aditivní technologii.

### **Doporučení k obhajobě**

Doporučuji k obhajobě

### **Navrhovaná výsledná klasifikace:**

1 - Výborně

V .....Plzni..... dne 9. června 2022

.....  
Ing. Václav Marek Ph.D.