

**I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE**

<b>Název práce:</b>	<b>Optimalizace využití energie hybridního monopostu Formule Student</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>Bc. Tomáš Adamec</b>
<b>Typ práce:</b>	diplomová
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta strojní (FS)
<b>Katedra/ústav:</b>	U12105
<b>Oponent práce:</b>	Ing. Pavel Steinbauer, Ph.D.
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	U12105

**II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ**

<b>Zadání</b>	<b>náročnější</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Splnění zadání vyžadovalo zvládnutí a tvůrčí uplatnění problematiky více oborů. Posluchač se zabýval optimalizací jízdního profilu hybridního vozidla Formule Student. Bylo nutno zvládnout modelování vozidla, trati, pohonných ústrojí (spalovacích i elektrických) i vhodné řízení, identifikaci klíčových parametrů modelů (zejména pneumatik) a vícekritériální optimalizaci.	

<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno</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>	
Zadání bylo splněno.	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>správný</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Posluchač postupoval logicky. V práci je srozumitelně řešení popsáno, v textu se prolíná popis použitých teoretických konceptů, převzatých nástrojů, modelů a jejich implementace pro řešení daného problému. Vše tvoří logický řetězec, který vyústil v optimalizovaný jízdní profil hybridního vozidla Formule Student. Použitá zjednodušení jsou přijatelná zejména s ohledem na celkový rozsah problému. Použil dříve vytvořené modely a nástroje a dále je rozšířil pro hybridní monopost, kde osazení elektromotorů na přední nápravu přináší zajímavé úlohy zejména z hlediska řízení kombinace rekuperace a frikčních brzd.	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>B - velmi dobře</b>
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Posuzovaná práce je na dobré úrovni, znalosti z absolvovaných předmětů jsou bohatě doplněny samostudiem odborné literatury. Práce přehledně a srozumitelně popisuje použité koncepty, které jsou vhodně aplikovány.	

<b>Formální a jazyková úroveň, rozsah práce</b>	<b>B - velmi dobře</b>
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Práce je psána v anglickém jazyce na dobré úrovni, obsahuje jen menší množství překlepů. Typograficky a formálně je vše v pořádku, označení grafů, obrázků a podobně je v pořádku. Výsledný dojem kazí jen několik obrázků nakreslených „od ruky“.	

<b>Výběr zdrojů, korektnost citací</b>	<b>A - výborně</b>
<i>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.</i>	

Posluchač použil řadu pramenů, které v práci řádně citoval. Z textu je zřetelné, kdy autor používá převzaté nástroje a koncepty a kdy jde řešení vlastní.

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

*Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.*

Práce zevrubně popisuje nástroj a postup řešení problému optimalizace řízení závodního hybridního monopostu Formule Studentu z pohledu spotřeby energie a splnění kritérií soutěže Formule Student. Je dobrým základem pro pokračování v řešení daného tématu, zejména experimentální validaci a identifikaci použitých modelů a validaci výsledků na komplexnějších modelech vozidla.

Otázky:

1. V Popisu architektury hybridního elektrického vozidla je u sériové architektury uvedeno, že spalovací motor nabíjí baterii a z té je napájen elektromotor. Je tomu vždy tak, i s ohledem na účinnost cyklu nabití – vybití baterie?
2. Na straně 39 v rovnici 8.1 i jinde je určován a používán konstantní koeficient  $f_x$ . Při jakém prokluzu je hodnota uvažována? Jak přesné je použití konstantního koeficientu?
3. Na straně 46 je použit termín inertial resistance. Co se tím myslí?
4. Po optimalizaci řízení a jízdního profilu hybridního monopostu vyšel Endurance time 1351s. Co z toho podle Vás vyplývá, když srovnáme s tradičním monopostem FS13?

Autor prokázal schopnost samostatné inženýrské práce a po diskuzi položených otázek navrhuji práci hodnotit klasifikačním stupněm **B - velmi dobře**.



24.8.2022

Ing. Pavel Steinbauer, Ph.D.