

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	<b>Studie primárního a sekundárního vypružení vysokorychlostní jednotky</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>Bc. Michal Mihulec</b>
<b>Typ práce:</b>	diplomová
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta strojní (FS)
<b>Katedra/ústav:</b>	Ústav automobilů, spalovacích motorů a kolejových vozidel
<b>Oponent práce:</b>	Ing. Jan Čapek, Ph.D.
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	VÚKV a.s.

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	<b>náročnější</b>
Práce se zabývá vysokorychlostní elektrickou jednotkou pro rychlost nad 300 km/h. Zadání práce zahrnuje vypracování přehledu legislativních a technických požadavků, rešerše na dané téma, vypracování hmotnostní bilance, návrh svislého a příčného vypružení, vypracování MBS výpočtového modelu a následné provedení simulace jízdy a vypracování sestavného výkresu trakčního podvozku a typového výkresu jednotky. Rozsah práce je tak velice široký a vyžaduje zvládnutí všech hlavních oblastí v daném oboru.	
<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno</b>
Všechny body zadání jsou splněny.	
<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>vynikající</b>
Postup řešení primárního a sekundárního vypružení podvozku je správný a je převážně dán jednotlivými body zadání. Tzn. nejdříve vypracování rešerše a legislativních požadavků, na to navazující popis zvolené koncepce jednotky a vypracování detailní hmotnostní bilance. Jednotka je složena z vozidel dvou typů: čelní s dvounápravovými podvozky a vložené s jednonápravovými podvozky. K dalším analýzám byl vybrán vložený vůz s jednonápravovými podvozky, pro který byl vypracován návrh svislého a příčného vypružení. Tento návrh byl proveden pomocí analytických výpočtů, které byly dále částečně ověřeny pomocí simulačních výpočtů v prostředí programu Simpack. Simulační výpočty byly zaměřeny na výpočet jízdní stability a bezpečnosti proti vykolejení. Na závěr byl proveden i základní konstrukční návrh vzduchových pružin druhého stupně vypružení.	
<b>Odborná úroveň</b>	<b>A - výborně</b>
Práce je řešena na vysoké odborné úrovni. Student prokázal správné využití znalostí získaných při studiu a v odborné literatuře.	
<b>Formální a jazyková úroveň, rozsah práce</b>	<b>A - výborně</b>
Průvodní zpráva je přehledně strukturovaná, výkresová dokumentace je po obsahové i grafické stránce na vysoké úrovni.	
<b>Výběr zdrojů, korektnost citací</b>	<b>A - výborně</b>
V průvodní zprávě je odkazováno na velmi bohatý seznam zdrojů, obsahující všechny relevantní normativní dokumenty, dále odborné články a literaturu a firemní dokumenty. Převzaté prvky jsou v textu vždy správně odlišeny.	

#### Další komentáře a hodnocení

Hlavními výsledky práce je koncepční návrh vysokorychlostní elektrické jednotky vycházející ze zahraniční studie Next Generation Train, zahrnující hmotnostní bilanci a výpočet obrysu, dále koncepční návrh jednonápravového pojezdu s detailnějším výpočtem vypružení, zahrnující rovněž aplikaci výpočtových simulací typu MBS, a základní konstrukční návrh vzduchového vypružení. Kvalita dosažených výsledků – až na jeden nedostatek (viz níže) – je vysoká a bylo by vhodné navržené řešení dále detailněji rozpracovat – což je samozřejmě již nad rámec této diplomové práce. Pozornost dalšího výzkumu by si zejména zasloužila myšlenka aktivního řízení jednotlivých motorů s cílem zlepšení jízdních vlastností a snížení silových účinků na trať.

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

Všechny body zadání byly splněny, dosažené výsledky vykazují vysokou kvalitu.

Přesto se v práci vyskytuje jedna – z hlediska výpočtu vypružení zásadní – chyba: Při zjišťování poklesu kolové síly na zborcené koleji je správně spočítána dle normy EN 14363 hodnota zkušebního zborcení a následně zdvihů kol. Během výpočtu je pohybováno koly pravým předním a levým zadním. Jedním kolem je pohybováno nahoru, druhým dolů. To je chybně, tímto není simulováno zborcení koleje (obě dvojkolí jsou naklápěna shodně, nikoliv proti sobě). To také vysvětluje, proč je odlehčení kola tak malé (cca 3%). Tato chyba vyplývá z nesprávného pochopení provedení zkoušky dle normy. Autor správně vytvořil nástroj pro provedení výpočtu, nicméně samotný výpočet provedl chybně.

Dále mám k práci tento dotaz:

- Vypočítaná kritická rychlost dosahuje vysoké hodnoty – 480 km/h. Výpočet byl proveden pro hodnotu součinitele tření kolo-kolejnice 0,1. Dále není uvedeno, s jakými charakteristikami tlumičů vrtění je uvažováno. Jaká je uvažovaná charakteristika tlumiče vrtění? Je použití těchto tlumičů v případě podvozku s nezávisle otáčivými koly nutné? Jaká by byla kritická rychlost při vyšším součiniteli tření?

Vzhledem k rozsahu a kvalitě diplomové práce ji hodnotím klasifikačním stupněm **B - velmi dobře**.

Datum: 31.1.2019

Podpis:

