

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Studie primárního a sekundárního vypružení podvozku vysokorychlostní jednotky
Jméno autora:	Bc. Michal Mihulec
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	U 12 120 – Ústav automobilů, spalovacích motorů a kolejových vozidel
Vedoucí práce:	Doc. Ing. Josef Kolář, CSc.
Pracoviště vedoucího práce:	U 12 120 – Ústav automobilů, spalovacích motorů a kolejových vozidel

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
<p>Zadání DP hodnotím jako náročnější, neboť od studenta vyžadovalo prostudovat z velké množství podkladů řešení pojezdů a pohonů vysokorychlostních jednotek. Student musel pochopit jejich výhody a nevýhody a poté uplatnit vlastní kreativitu a tvůrčí potenciál při návrhu studie vypružení jednonápravového trakčního podvozku a jeho zástavby pod hrubou stavbu skříně vloženého vozu vysokorychlostních jednotky. Vypracování DP vyžadovalo vedle zvládnutí základních projektových výpočtů kolejových vozidel i prokázání dovedností nejen z tvorbou 3D modelu vozidla a podvozku a vytvoření 2D výkresové dokumentace, ale i s tvorbou dynamických modelů vozidel v programu Matlab. Student tak musel prokázat dobré zvládnutí poznatků z konstrukce kolejových vozidel.</p>	

Splnění zadání	splněno
<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>	
<p>Diplomová práce je při zvoleném menším písmu zpracovaná na celkem 98 stranách (prvních 10 stran je číslováno římskými čísly). Obsahuje 94 obrázků, 38 tabulek a 11 příloh. Zadáním diplomové práce bylo studentovi uloženo vypracovat několik dílčích úkolů. Jejich řešení je zdokumentováno v dílčích kapitolách DP. Hlavním cílem diplomové práce bylo vytvořit studii vypružení jednonápravového podvozku vloženého vozu.</p> <p>Po krátkém úvodu, v němž je studentem popsána motivace pro výběr tématu DP a cíl diplomové práce.</p> <p>V druhé kapitole je na 14 stranách předložena rešerše konstrukčního řešení pojezdů a pohonů vysokorychlostních jednotek. Získané informace jsou přehledně uspořádány, postihují vývoj v koncepcích vysokorychlostních jednotek a nemám k nim připomínky. Přehled základních legislativních a technických požadavků TSI, ke kterým musí být přihlédnuto při řešení vysokorychlostních vozidel je zdokumentován ve třetí kapitole.</p> <p>Čtvrtá kapitola popisuje navržený koncept vysokorychlostní jednotky, která uspořádáním pojezdu byla inspirována studií jednotky Next Generation Train.</p> <p>Návrh desetivozové jednotky je vedle technického popisu doložen typovým výkresem zobrazujícím čelní a vložený dvoupatrový vůz jednotky. Koncept vozidla je doplněn návrhem trakční charakteristiky a výpočtem obrysu pro konstrukci vloženého vozu. K provedení postupu a kontrole obrysu pro konstrukci v CAD prostředí nemám připomínky. Z typového výkresu je patrné uspořádání interiéru jednotky, které je z hlediska rozmístění sedadel podrobněji rozebráno i v páté kapitole hmotnostní bilance vozidla. V ní je provedena analýza vloženého i hlavového vozu jednotky. Na základě kvalifikovaného odhadu hmotností dílčích komponent jsou poté stanoveny síly na vypružení, nápravové a kolové síly. K uvedenému postupu nemám připomínek.</p> <p>V šesté kapitole student provedl popis řešení hlavních komponent jednonápravového podvozku vloženého vozu. Popis je vhodně doplněn obrázkem z vytvořeného 3D-modelu podvozku. Provedený rozsah konstrukčních prací v 3D modelu podvozku, dokumentuje schopnost studenta provést systémovou analýzu pojezdu vozidla. K návrhu konceptu podvozku nemám zásadních připomínek. Pro optimalizaci tvarového řešení rámu podvozku by bylo nutné provést pevnostní analýzu pomocí MKP, to však nebylo zadáním DP požadováno. Studii řešení podvozku vedle obrázků z 3D modelu doplňuje sestavný výkres a detailním zobrazením řešení primárního a sekundárního vypružení. Návrh základních parametrů primárního a sekundárního vypružení je proveden v sedmé kapitole. Postup je metodicky správný. <i>Chybí mi informace, zda pružící prvky a ocelové pružiny uvedené na sestavném výkrese, splňují vypočtené požadavky na tuhost vypružení. V textu DP postrádám</i></p>	

informaci o pevnostní kontrole vinuté šroubovitě pružiny použité u primárního vypružení.

V osmé kapitole diplomové práce je sestaven MBS model vloženého vozu. Do modelu jsou vloženy navržené parametry vypružení a je provedena simulace jízdy v přímé trati, stanovena kritická rychlost pojezdu vozidla. Dále je provedena kontrola bezpečnosti proti vykolejení podle metody 2 zkručovací zkoušky podle ČSN EN 14 363.

Z provedených simulací je patrné, že navržené vypružení vozidla splňuje požadavky na bezpečný provoz.

V deváté kapitole je návrh sekundárního vzduchového vypružení. *Ve vztahu 151 není dopsána hodnota objemu studentem navržené pružiny, ale výsledek výpočtu je správně.* V závěrečné desáté kapitole provedl student vlastní hodnocení splnění úkolů, daných mu zadáním DP a nastínil další potřebné úkoly při případném vývoji podvozku.

Přes drobné výše uvedené výtky konstatuji, že diplomant ve své rozsáhlé diplomové práci splnil všechny body zadání.

Aktivita a samostatnost při zpracování práce

A - výborně

Posuďte, zda byl student během řešení aktivní, zda dodržoval dohodnuté termíny, jestli své řešení průběžně konzultoval a zda byl na konzultace dostatečně připraven. Posuďte schopnost studenta samostatně tvůrčí práce.

Předloženou diplomovou práci student prokázal, že zvládá základy konstruování v 3-D CAD systémech a tvorbu výpočetních modelů kolejových vozidel nejen v systému Matlab, ale i v Simpacku. Při řešení dílčích úkolů vyplývajících ze zadání diplomové práce vystupoval diplomant aktivně. Na konzultace chodil vcelku pravidelně a připraven. Student si o semestr prodloužil magisterské studium a tento fakt přispěl k vyšší kvalitě předložené diplomové práce. Student má velmi dobré předpoklady k plnění úkolů technické praxe a bude schopen v dobrém tvůrčím pracovním kolektivu dalšího odborného růstu.

Odborná úroveň

B - velmi dobře

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

Diplomová práce řeší v současnosti velmi aktuální problematiku nových možností řešení vloženého patrového vozu vysokorychlostní jednotky. Navržená studie konstrukčního řešení jednonápravového podvozku akceptuje nové trendy v řešení pojezdu vozidel. Student velmi dobře využil znalosti získané magisterským studiem a z odborné literatury. Předložené a získané poznatky jsou inspirující pro další možný vývoj konstrukce trakčního jednonápravového podvozku, použitelného nejen u vysokorychlostních jednotek, ale v aplikaci s pomaloběžnými trakčními motory i ve verzi pro regionální vozidla.

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

A - výborně

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

Jazykovou a typografickou úroveň předložené diplomové práce hodnotím na výborné úrovni. Textová zpráva je vhodně proložena obrázky z modelu vozidla a podvozků a tím je komentář srozumitelný a s minimem překlepů.

Výběr zdrojů, korektnost citací

A - výborně

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 používá citované zdroje, které jsou v textu a u použitých obrázků řádně uvedeny. Práce se odkazuje celkem na 47 citačních zdrojů. Způsob uvedení citací je v souladu s citačními zvyklostmi. Nedomnívám se, že by student závažným způsobem porušil citační etiku.

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.

Vytvořený 3D model konstrukce podvozku a výpočetní model vloženého vozu v Simpacku je použitelný pro případný následný vývoj jednotky. Tyto soubory jsou společně s výpočtovými programy, které student vytvořil v Excelu uloženy na příloženém CD.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení.

Za zodpovědný přístup a vzhledem ke kvalitě zpracování diplomové práce hodnotím předloženou závěrečnou práci klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Datum: **30.1.2019**

Podpis:



doc. Ing. Josef Kolář, CSc.