



OPONENTSKÝ POSUDEK DIPLOMOVÉ PRÁCE

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	SYSTÉMOVÉ ŘEŠENÍ MEZIVOZOVÉHO PŘECHODU TRAMVAJOVÉHO VOZIDLA
Autor práce:	Radek WASSERBAUER
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav konstruování a částí strojů
Oponent práce:	Ing. Martin Vejvoda
Pracoviště oponenta práce:	Siemens s.r.o. - Mobility - Konstrukce kolejových vozidel

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
Zadání hodnotím jako náročnější a poměrně rozsáhlé.	

Splnění zadání	splněno
Student splnil všechny body zadání. Navíc zasáhl do dalších témat, které zadání neobsahovalo.	

Zvolený postup řešení	správný
Student zvolil správný postup řešení. Nechal se inspirovat stávajícími konstrukcemi ale volil i originální technická řešení. Správně postupoval návrhem parametrů a následně jejich kontrolou. U některých komponent mi ale trochu chyběla následná optimalizace.	

Odborná úroveň – Rozbor práce	A - výborně
Technické řešení, kontroly a dokumentaci hodnotím pozitivně. Student zapojil i některé originální prvky. Dále viz shrnutí.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	A - výborně
Práce má logickou posloupnost, pouze je zvláštní, že student v kapitole „Úvod“ prování již samotnou rešerši. Jazyková úroveň je na vysoké úrovni, student správně využívá odborných výrazů. Práce je velmi rozsáhlá a obsahuje mnoho témat.	

Výběr zdrojů, korektnost citací	B - velmi dobře
Student použil dostatek studijních materiálů. U samotných vzorců a výroků ale odkazy na literaturu chybí.	

Další komentáře a hodnocení	
viz shrnutí	

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Pozitivně hodnotím rozsah rešerše. Student zde velmi široce zkoumá mnoho technických částí tramvajových vozidel, jejich typů a zasahuje i do infrastruktury, která je pro vyšetření kinematiky velmi důležitá. Na druhou stranu je škoda, že nevěnoval více prostoru samotným přechodům a jejich částem. Student v rešerši uvádí, že pro stavbu hrubé skříň je základním materiálem hliník a základní konstrukce je integrální z dlouhých protlačovaných prvků. Pro tramvajová vozidla toto není vhodné, proto se používá diferenciální stavby převážně z ocele. V rešerši také není uveden horní kloub se 2° volností. Na druhou stranu jsou správně vyjmenované typy měchů a jejich vlastnosti.

Formálně má práce logickou posloupnost a je na dobré úrovni s pár drobnými nedostatky, které trochu ubírají na přehlednosti. Těmi jsou: chybějící popisky veličin v některých tabulkách, v kinematické části chybí definice souřadného systému pro rotační pohyby a určitě by bylo pozitivní zařadit před kapitolu s výpočty



jednotlivých komponent celkové schéma přechodů s těmito komponenty zobrazenými přímo na vozidle a jejich popisem. V kapitole 5.4 je pouze stručný slovní popis. Student užívá správně technických výrazů a jazykově je práce na vysoké úrovni.

Líbí se mi zasazení jednotky do Prahy, pro kterou si opatřil reálné parametry infrastruktury. Student velmi dobře zvládl kinematiku a chování vozidla v koleji, což není vůbec jednoduché téma. K samotné rozsáhlé kinematické části přidal správně i kontrolu kolizí. Věnoval se dalším tématům, které nebyly součástí zadání, jako je kontrola obrysu vozové skříně a chování vozidla v přímé trati, čímž si rozšířil povědomí o kolejových vozidlech. Student projevil ekonomické myšlení, kdy se snažil využívat pro konstrukci hlavně standardizovaných dílů, kloubů a hlavně se snažil vytvořit platformu tramvajového vozidla, kterou bude možno bez velkých konstrukčních úprav a tedy i nákladů nabídnout i do jiných měst s odlišnou infrastrukturou.

Velmi dobře a detailně propracoval a vypočítal jednotlivé konstrukční uzly kloubů a navíc provedl kontrolu prvků pomocí MKP. Trochu chybí lepší optimalizace některých prvků, které se zdají být předimenzované. Při konstrukci nezapomněl ani na nutnost chránit klouby před vodou a nečistotami pomocí pryžového těsnění. Originálním prvkem je zavěšení mezirámu na horní kloub, přičemž běžné bývá jeho posazení na spodní nosný rám kloubů. Výkresová dokumentace je až na detaily na velmi dobré úrovni, kde student zohledňuje i geometrické tolerance. Typový výkres zobrazuje veskrze všechny důležité rozměry. Student správně zvolil dvojitý měch, který je v dnešní době již standardem.

Ve výsledku je jedná o poměrně rozsáhlou a kvalitní práci, kterou hodnotím pozitivně.

Otázky k obhajobě:

1. Není zcela zřejmý princip připojení měchu k hrubé stavbě. Dle zobrazení se vnější a vnitřní měchy zdají být spojeny na čelní straně plechem a dodávány jako jeden kus. Jak je principiálně řešena přístupnost hlav šroubů mezi vnějším a vnitřním měchem?
2. Důležitým parametrem při volbě měchu a použitého materiálu je volba požadované protipožární ochrany. Toto není v kapitole 7.9 zmíněno. Jakou normu a jaký protipožární stupeň musí materiál měchu splňovat?
3. V kapitole 7.1.1 je nesprávně vypočítána provozní síla ve spodním kloubu (která ale ve výsledku není důležitá, protože pro výpočet součástí byla správně užita normovaná síla 200kN). Student pouze vypočítal tažnou sílu na jedné nápravě při maximální rychlosti. Správný postup by byl pomocí setrvačných sil. Jak by takový postup principiálně vypadal.

Předloženou diplomovou práci doporučuji k obhajobě.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně.**

V Praze, dne 20.6.2017


.....
Ing. Martin Vejvoda
oponent práce