POSUDEK VEDOUCÍHO ZÁVěREČNÉ PRÁCE

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	**Návrh spřáhla pro nákladní tramvajovou soupravu**
Jméno autora:	**Bc. Michal Barnet**
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 **průměrně náročné**

Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.

Zadání DP vzniklo se souhlasem s firmy Alfa Union a.s, výrobce tramvajových spřáhel v ČR, u níž je diplomant zaměstnán a na vývoji spřáhel pro tramvajová vozidla se aktivně podílí. Z tohoto pohledu hodnotím zadání DP jako průměrně náročné, neboť student musel navrhnout koncepční řešení skládacího spřáhla, použitelného pro spojení tramvajových vozů Cargo tramvaje, ale mohl využít již svých zkušeností z vývoje spřáhel pro osobní tramvaje. Vypracování DP vyžadovalo zvládnutí základních pevnostních výpočtů v oblasti kolejových vozidel a prokázání dovedností nejen z tvorbou 3D modelů komponent vozidla, ale i s aplikací pevnostních výpočtů pomocí MKP.

Splnění zadání **splněno**

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.

Diplomová práce je zpracovaná na celkem 82 stranách obsahuje 81 obrázků, 12 tabulek a 4 přílohy. Zadáním diplomové práce bylo studentovi uloženo vypracovat několik dílčích úkolů. Jejich řešení je zdokumentováno v dílčích kapitolách DP. Hlavním cílem diplomové práce bylo vedle rešerše na téma „ Řešení konstrukce spřáhel“ navrhnout koncept spřahování tramvajové soupravy Cargo pomocí mechanických nebo poloautomatických spřáhel.

Úvodní části student popisuje cíl své diplomové práce. V první rozsáhle kapitole nazvané Teoretická část je na 32 stranách zpracován přehled konstrukcí spřáhel (manuálních , poloautomatických a virtuálních) používaných u tramvajových vozidel. Tato rešeršní kapitola je zakončena přehledem legislativních a technických požadavků kladených na konstrukční řešení spřáhel železničních a tramvajových vozidel. Provedená rešerše je zpracována vcelku přehledně a čtenář z ní získá celkový vzhled do problematiky řešení spřáhel a spřahování vozidel. K této kapitole nemám připomínky.

Druhá, rozsáhlá kapitola představuje na 36 stránkách v osmi podkapitolách, konstrukční návrh spřáhla, použitelného pro Cargo tramvajovou soupravu. Studentem je proveden rozbor sil působících na spřáhlo při brzdění ve stoupání. V mezní nepříznivé poloze působí na spřáhlo síla cca 151 kN, což je méně než normou požadovaných 200 kN. Dále je okomentován běžný provozní stav. V podkapitole 2.5 je proveden popis spřáhla a jeho řešení je doloženo obrázky z vytvořeného modelu. V podkapitole 2.7 je provedena analytickým způsobem kontrola spřáhla na vzpěr a stanovena míra bezpečnosti. Pro detailnější analýzu konstrukce je studentem doložena i simulace provedená s pomocí programu MKP. Dále zdokumentován výpočet sváru a namáhání ok kloubu spřáhla. Pro kontrolu, validaci výpočtu je proveden i výpočet svarů analytickým způsobem a výsledky jsou porovnány v Tabulce 12. Student v diplomové práci provedl i výpočet šroubových spojů pro uchycení spřáhla k hrubé stavbě rámu tramvaje. Kontrola šroubového spoje je provedena podle VDI 2230.

K zvolenému postupu návrhu a pevnostní kontrole spřáhla použitelného pro Cargo tramvajový kloubový vůz, nemám zásadní připomínky, pouze v závěrečné třetí kapitole jsem očekával podrobnější technicko-ekonomický komentář porovnání navrženého mechanického spřáhla s variantou možnosti použití poloautomatického spřáhla. S ohledem na tyto uvedené výtky konstatuji, že diplomant ve své diplomové práci splnil všechny body zadání.

Aktivita a samostatnost při zpracování práce **B - velmi dobře**

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 samostatné tvůrčí práce.

Předloženou diplomovou prací student prokázal, že zvládá základy konstruování v 3-D CAD systémech, základy analytických

pevnostních výpočtů a je schopen vytvořit i model spřáhla dostupných softwarech MKP systémů. Vzhledem ke kombinované formě studia konstatuji, že student při řešení dílčích úkolů, které vyplývaly ze zadání konstrukčních projektů a diplomové práce, vystupoval student vcelku aktivně. Na konzultace nedocházel pravidelně, ale dle možností, které mu umožňoval jeho zaměstnavatel. Řešením diplomové práce student prokázal, že je schopen provádět výpočty nejen s pomocí MKP softwaru, ale je v případě potřeby schopen provést i zjednodušené analytické pevnostní výpočty. Přes tyto výtky se domnívám, že student má dobré předpoklady k plnění dílčích úkolů technické praxe a v dobrém tvůrčím pracovním kolektivu bude schopen dalšího odborného růstu. V teoretických analýzách však potřebuje odborný dohled.

Odborná úroveň **C - dobře**

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

Diplomová práce řeší na první pohled jednodušší, ale zajímavou problematiku z oblasti spřahování kolejových vozidel. Navržené konstrukčního řešení je pro praxi akceptovatelné a lze jej patrně zavést do výroby a využít při řešení Cargo tramvaje. Kvalita zpracování diplomové práce plně dokumentuje dobré konstruktérské schopnosti diplomanta. Student dobře využil i znalosti získané v magisterském studiu a z odborné literatury.

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce **B - velmi dobře**

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

Jazykovou a typografickou úroveň předložené diplomové práce hodnotím na velmi dobré úrovni. K přehlednějšímu uspořádání diplomové práce by přispělo grafické oddělení záhlaví a zápatí. Textová zpráva je vhodně proložena obrázky z modelu navrženého skládacího mechanického spřáhla. Komentář splnění dílčích úkolů je srozumitelný a s minimem překlepů.

Výběr zdrojů, korektnost citací **B - velmi dobře**

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 26 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.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE

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

S přihlédnutím, že problematikou dimenzování spřáhel se diplomant zabýval v rámci svého zaměstnání a nebyla to tedy pro něho úplná novinka a vzhledem k velmi dobré kvalitě finálního zpracování diplomové práce hodnotím předloženou závěrečnou práci klasifikačním stupněm **C - dobře.**

Datum: **31.1.2019** Podpis: doc. Ing. Josef Kolář, CSc.