

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Topologická optimalizace konstrukčních prvků nízkopodlažní tramvaje
Jméno autora:	Bc. Lukáš Fara
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	U12120
Vedoucí práce:	Ing. Jan Kalivoda, Ph.D.
Pracoviště vedoucího práce:	ČVUT v Praze, Fakulta strojní, U12120

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	mimořádně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
<p>Splnění cílů práce vyžadovalo nad rámec znalostí získaných studiem zvládnutí několika rozsáhlých softwarových produktů kombinujících CAD konstrukční modeláře, výpočet namáhání struktur pomocí metody a konečných prvků a optimalizace struktur pomocí nástrojů topologické optimalizace. V rámci práce bylo nezbytné provést rešerši nástrojů topologické optimalizace, vyhledat takové produkty, které jsou vhodné pro optimalizaci rozsáhlých struktur typu hrubé stavby článku skříně tramvaje, prakticky se s těmito produkty seznámit, zvolit nejvhodnější z dostupných produktů a s jeho pomocí následně provést topologickou optimalizaci článku skříně tramvaje. Všechny tyto činnosti bylo nezbytné realizovat téměř výhradně formou samostudia a konzultací s odborníky z řad výpočtářů pevnostních struktur kolejových vozidel a dodavatelů software.</p>	

Splnění zadání	splněno s většími výhradami
<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>Diplomat si společně se zadavatelem tématu kladli poměrně vysoké cíle. Velkou ambicí práce bylo využít topologickou optimalizaci při návrhu článku tramvajového vozu a získané zkušenosti promítnout do návrhu metodiky využití topologické optimalizace při strukturálních dílů kolejových vozidla. Tuto ambici se podařilo naplnit pouze částečně. Přestože student vyvinul značné úsilí, bylo třeba řešit řadu nepředpokládaných problémů a otázek které se v průběhu řešení objevovaly. Navržená metodika je tak spíše ideovým návrhem pro jehož praktické uplatnění bude nezbytné vyřešit řadu problémů které nejsou v rámci DP dořešeny.</p>	

Aktivita a samostatnost při zpracování práce	A - výborně
<i>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.</i>	
<p>Student byl během řešení DP aktivní a svůj postup pravidelně konzultoval. Student prokázal schopnost samostatně řešit technické problémy, schopnost získat potřebné informace z dostupných zdrojů i vyhledat odborníky na danou problematiku a konzultovat s nimi jednotlivé dílčí úlohy. Při řešení DP prokázal student velkou samostatnost a schopnost naučit se rychle ovládat různé softwarové produkty.</p>	

Odborná úroveň	C - dobře
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
<p>Při hodnocení odborné úrovně práce je třeba vzít v úvahu, že se jednalo o nové unikátní téma a práci je třeba vnímat jako úvodní studii na dané téma. Přesto by bylo možné práci lépe strukturovat a důsledněji komentovat výsledky jednotlivých pokusů a zejména cíle proč byl ten který výpočet dělán, zdůvodnit volbu okrajových podmínek a zatěžujících sil u jednotlivých výpočtů. Například kap 8.4. využití symetrie. Proč byly výpočty provedeny ve dvou variantách ukotvení? V teoretickém popisu metod optimalizace lze najít určité nepřesnosti. Např. str. 7 druhý řádek. Je skutečně počet možných řešení černobílé topologické optimalizace 2N?</p>	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

C - dobře

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

Po formální stránce lze v práci najít řadu nedostatků. Jedná se především o překlepy a pravopisné chyby. Neobvyklé je rovněž nesklonování označení obrázků v textu což působí dosti rušivě. V práci je velké množství grafických výstupů, které by bylo vhodné podrobněji komentovat (např. popsat obrázek 23, případně vysvětlit význam červených šipek na obr. 24). Rozsah textu práce je mírně pod průměrem obdobných DP realizovaných na U1220. V tištěné formě je dojem poměrně malého počtu stran umocněn oboustranným tiskem.

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 obsahuje 12 referencí. Jedná se především o online dostupné informace dodavatelů softwarových produktů a odborné články zaměřené na topologickou optimalizaci. Odkazy 1 – 3 obsahují pouze internetovou adresu, chybí název, případně autor a další bibliografické údaje.

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.

Vložte komentář (nepovinné hodnocení).

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE

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

Téma práce je vysoce aktuální a rezonuje u řady výrobců nejen z oboru kolejových vozidel. Zpracování zadání bylo vzhledem ke znalostem získaným studiem a dosavadním zkušenostem diplomanta i vzhledem k novosti tématu a omezené dostupnosti informací poměrně velkou výzvou.

Velkým přínosem práce je rešerše nástrojů topologické optimalizace a popis praktických zkušeností s nástroji topologické optimalizace jednotlivých dodavatelů.

Velmi oceňuji odvalu studenta věnovat se neprozkoumanému tématu a snahu a ochotu naučit se nové věci. Celkovému lepšímu vyznění práce by prospěl důslednější postup od jednodušších úloh ke složitějším a pečlivější zpracování vlastního textu práce.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **C - dobře**.

Datum: 23.8.2021

Podpis: