

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Aplikace tensegrity konstrukcí
Jméno autora:	Bc. Jiří Nerad
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta stavební (FSv)
Katedra/ústav:	K134 – Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí
Oponent práce:	Ing. Dalibor Gregor, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	EXCON, a.s.

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	mimořádně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
<p>Diplomant zvolil ve spolupráci s vedoucím DP velmi náročné zadání – analýzu chování tensegrity konstrukcí a praktickou aplikaci tensegrity jako NK rozhledny. Zadání je náročné z hlediska řešené problematiky, která se v rámci magisterského studia vůbec nepřednáší a bylo nezbytné si celou problematiku nastudovat z cizojazyčné literatury a osvojit nezanedbatelným objemem vlastních výpočtů. Druhá rovina náročnosti je v rozsahu problematiky – teoretická analýza chování je sama o sobě významně nad rámec rozsahu DP. Vzhledem k tomu, že byla součástí zadání i praktická aplikace tensegrity, je podle mého názoru téměř nereálné zpracovat celé zadání v rámci časového prostoru určeného na zpracování DP. V práci je toto velmi znát a v průběhu zpracování autor, postupně dochází v některých kapitolách k tomu, že jsou časově nezvládnutelné nebo že je nucen je řešit jen velmi rámcově. Domnívám se, že by bylo vhodnější si stanovit v rámci zadání nižší zvládnutelné cíle a těch při zpracování skutečně dosáhnout, než zvolit cíle vysoké a až během zpracování konstatovat v práci jejich nedosažení z časových důvodů.</p>	

Splnění zadání	splněno s menšími 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>V návaznosti na předchozí komentář konstatuji, že ne všech cílů zadání bylo dosaženo (stabilita, výkresová dokumentace), nicméně toto nepovažuji za chybu autora při zpracování práce, ale spíše za příliš ambiciózně stanovené cíle v rámci zadání. Oceňuji nastudování a pochopení tohoto netypického druhu konstrukčního systému, velké množství práce při analýze simplexů (kap.3). Naopak v kapitole 4 při aplikaci tensegrity jako NOK je škoda, že v práci nezbyl prostor na řešení konstrukčních detailů, plošin a schodiště a rámcový návrh založení, které mohou návrh také ovlivnit. Autor se dále zmiňuje o stabilitě simplexů, jako o problematice, které se neměl čas věnovat. Nicméně pokud je v kapitole 4 navrhována reálná konstrukce, je zcela zásadní vědět, zda je tento návrh v pořádku i z hlediska stability.</p>	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
<p>Pro numerickou analýzu autor zvolil studentskou verzi komerčního software. Využil možností, které software poskytuje k modelování jak infinitezimálních mechanismů, tak i simplexů a jejich sestav. Prokázal tak schopnost pochopit fyzikální podstatu tensegrity i schopnost modelovat tyto konstrukce v software pro výpočet mechanického chování konstrukce MKP. Výpočet a modelování jsou jen nástrojem, kterého je třeba použít tak, aby co nejlépe odpovídal realitě. Fakt, že výpočet neproběhne, může mít více příčin, které je třeba s určitostí zjistit. Nelze z toho automaticky vyvodit, že konstrukce nefunguje.</p>	

Odborná úroveň	B - velmi dobře
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
<p>Diplomant prokázal velmi dobrou získanou znalost problematiky a schopnost ji aplikovat, nicméně některé závěry jsou možná příliš unáhlené a ne zcela jednoznačně prokázané v práci.</p>	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

D - uspokojivě

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

Práce obsahuje celou řadu zcela nepatřičných citově zabarvených konstatování (stížností na nedostatek času, na software...). Některé formulace jsou stylisticky blíže pokusu o populárně naučnou literaturu než neutrálnímu a technicky korektnímu textu DP. Není nutné popisovat slepé uličky, které diplomant prošel kvůli své počáteční neznalosti software. Absolvent technické vysoké školy by se měl umět vyjadřovat exaktně a citově neutrálně. Naopak gramaticky práce mnoho chyb neobsahuje. Rozsah práce odpovídá standardu diplomových prací a časovému fondu studenta.

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.

Zdroje jsou řádně citovány. Výběr zdrojů je vhodný s ohledem na současný stav poznání.

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.

- 1) V kap. 2.3 je jako výhoda tensegrity konstrukcí uvedena nízká hmotnost a průhlednost. Navržená konstrukce je významně těžší než konvenční příhradová konstrukce obdobné výšky a průměr tlačných prvků jí činí i vizuálně těžkopádnou.
- 2) Kapitola o výškovém rekordu není příliš vhodná. V samotné práci se konstatuje, co vše by bylo potřeba ještě prověřit, aby se potvrdila realizovatelnost.
- 3) Hodnocení software a publikované literatury také není pro DP šťastnou volbou – mnohá hodnocení autorem nejsou opřena o nezvratné důkazy a mohou souviset i s jeho nezkušeností s použitím software nebo nevhodností použití vybraného software pro daný účel.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Celkově hodnotím práci pozitivně zejména s ohledem na velmi náročné téma a množství práce, které při jejím zpracování diplomant musel provést. Jednoznačně negativně hodnotím formu a citově zabarvená hodnocení, která jsou v technickém textu naprosto nevhodná.

Témata k obhajobě:

- 1) *Pro výpočty simplexů jsou použity dimenze, které neodpovídají aplikovanému zatížení (pro síly 120MN je navržena trubka TR324x16, která více než 20x nevyhoví ani na prostý tlak). Poměry axiálních tuhostí mohou ovlivnit napjatost a deformace. Vysvětlete, jak ovlivňuje „malá vzpěrná únosnost“ trubek, jak píšete, nelineární výpočet. Reálně je trubka imperfektní a od vlastní tíhy se ohybově deformuje. Řešení přechodem na konečné prvky přenášející jen osově síly neodpovídá realitě.*
- 2) *Popište příčiny vzniku singulární matice tuhostí (kdy matice levých stran přestane být pozitivně definitní) u tensegrity simplexů.*
- 3) *Popište rozdíl mezi Newton-Raphsonovou metodou a modifikovanou Newton-Raphsonovou metodou.*
- 4) *Pohovořte o rozdílech mezi lineárním a geometricky nelineárním výpočtem MKP, o lineární a nelineární stabilitě MKP a o modální analýze MKP*
- 5) *Jak by mohlo vypadat založení Vámi navržené rozhledny*
- 6) *Zamyslete se a načrtněte možné konstrukční řešení vrcholů simplexů rozhledny, připojení prvků podpírajících skleněnou podlahu (pozor na citlivost skla na deformace a na zapojení podpůrných prvků do globálního přenosu sil)*

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **B - velmi dobře**.

Datum: 16.6.2019

Podpis: