

**I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE**

<b>Název práce:</b>	<b>Optimalizace konstrukčního systému s ohledem na funkční a statická hlediska</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>Evgenij Bogdanovič</b>
<b>Typ práce:</b>	diplomová
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta stavební (FSv)
<b>Katedra/ústav:</b>	betonových a zděných konstrukcí
<b>Oponent práce:</b>	Ing. Jaroslav Brož, PhD
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	Dlupal Software s.r.o, Anglická 28, Praha 2

**II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ**

<b>Zadání</b>	<b>mimořádně náročné</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Byť to na první pohled nevypadá, jde o velmi náročné zadání diplomové práce. Pro jeho splnění se diplomant musel seznámit s konceptem vizuálního programování, optimalizačními metodami a metodou ověření betonových konstrukcí v oblasti diskontinuit. Musel se též seznámit s aplikacemi Rhino, Grasshopper a IDEA StatiCa. Jde tak o zadání, které zasahuje do několika oblastí, které, dle názoru oponenta, nejsou vyučovány v běžných kurzech bakalářského či magisterského studia na fakultě.	

<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno</b>
<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>	
Předložená diplomová práce splnila zadání dle bodů uvedených na straně iii sekce II diplomové práce. Diplomant zpracoval parametrický model rodinného domu „Golf House“ – viz kapitola 2 diplomové práce. V kapitole 2 diplomant popisuje výběr optimalizačních kritérií a jejich aplikaci v pluginu Wallacei X. V kapitole 3 jsou pak rozebrány výsledky optimalizace a v kapitole 4 je provedeno ověření kritického místa optimálního modelu.	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>vynikající</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Diplomant zvolil vhodný postup řešení. Nejdříve se seznámil s vizuálním programováním, vybral si vhodný objekt pro optimalizaci, vytvořil parametrický model a stanovil optimalizační kritéria. Po volbě vhodného optimalizačního nástroje nastavil „fitness values“ tak aby optimalizace vedla k úspěšnému cíli. Nalezení vhodných optimalizačních parametrů a jejich propojení tak aby zvolený algoritmus fungoval a bylo reálné dosažení optimálních parametrů v reálném čase.	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>A - výborně</b>
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Předložená diplomová práce se zabývá tematikou, která je aktuální nejen v oblasti akademické, ale i v oblasti aplikační. Velké, nadnárodní společnosti (např. AECOM, Buro Happold, SWECO, Bollinger+Grohmann) se intenzivně zabývají využitím vizuálního programování a optimalizací v jejich projektech. Firma Bollinger+Grohmann je dokonce spoluautorem FE řešiče KARAMBA3D použitého v diplomové práci. Diplomová práce se tedy zabývá řešením aktuálního problému odborné komunity a nabyté vědomosti a znalosti jsou v praxi uplatnitelné. Diplomant tak nabyl znalostí, které jsou ve výše zmíněných firmách žádané a posouvají daný obor kupředu.	

<b>Formální a jazyková úroveň, rozsah práce</b>	<b>B - velmi dobře</b>
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	

Diplomová práce je logicky členěna. Práce je formulována srozumitelným jazykem, tak aby byla přínosem i pro čtenáře neznalé problematiky. Každá kapitola obsahuje úvodní popis použité teorie, která je demonstrována na konkrétním problému diplomové práce. Oponent oceňuje použití profesionálního sázecího prostředí LaTeX, který sám o sobě přispívá k velmi dobré typografické úrovni v porovnání s ostatními programy. Oponenta však mrzí, že se v práci vyskytují prohřešky proti typografickým konvencím – zejména absence nezlomitelných mezer jednopísmenných spojek a předložek. Dále se v práci vyskytuje několik nerozdělených slov na koncích řádku, které přetékají zrcadlo stránky – např. str. 39 ř. 4 – slovo předpokládaným atp.

**Výběr zdrojů, korektnost citací**

**A - výborně**

*Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posudte, 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.*

Diplomant ve své práci použil relevantní zdroje pro svoji diplomovou práci – jejich seznam je uveden v bibliografii diplomové práce. Zdroje, která diplomant použil jsou vzhledem k tematice práce relevantní. Vychází z prací popisující optimalizační algoritmus NSGA-II a metody pro řešení diskontinuitních oblastí – Compatible stress field method.

V práci je jasně odlišitelné, které části jsou převzaty z literatury, či citované, a které jsou vlastními závěry – myšlenkami diplomanta. V práci tedy nedošlo k porušení citační etiky a citace jsou v souladu s praxí vědeckých prací.

**Další komentáře a hodnocení**

*Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.*

Práce potvrzuje vysokou úroveň znalostí autora v oblasti vizuálního programování v prostředí Grasshopper a pluginů s ním spojených. Není triviální vytvořit vlastní komponentu v Grasshopperu, tak jak prokázal autor ve své práci – komponenta pro tvorbu okenních otvorů.

**III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE**

*Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uvedte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.*

Oponentovo hodnocení bylo ovlivněno rozsahem práce, kterou bylo nutné provést k úspěšnému řešení. Diplomant se musel seznámit s teoretickou částí spojenou s optimalizací, tak aby pochopil, jak vhodně volit optimalizační kritéria a nástroje na vyhodnocení optimálního řešení. Velkou a nesnadnou částí práce bylo i vytvoření parametrického modelu v prostředí Grasshopper a napojení pluginů pro environmentální analýzu Ladybug, konečně-prvkový řešič Karamba3D a optimalizační řešič Wallacei X. Tato část přišla oponentovi velmi náročná díky jeho osobním zkušenostem s výše uvedenými nástroji. Každý z nástrojů je vysoce specializovaný a jejich propojení není elementárním úkonem. Další částí, která zanechala na oponentovy kladný dojem bylo využití nástroje pro posouzení diskontinuit, tak aby bylo ověřeno, že konstrukce bude nejen optimální vzhledem ke zvoleným parametrům ale bude i fyzikálně funkční.

Navrhuji diplomantovi udělit pochvalu za zpracování tak náročné a aktuální problematiky.

Otázky:

1. Bylo by možné propojit IDEA StatiCa Detail a Grasshopper, tak aby měl uživatel informace o dimenzovatelnosti konstrukce modelu?
2. Mohla by být dimenzovatelnost zvolena jako jeden z optimalizačních parametrů?
3. Bylo by možné optimalizovat konstrukci i v rámci tzv. „Life Cycle Analysis“ - obsahu CO<sub>2</sub>?
4. Jaké by bylo další možné rozvinutí předložené práce – např. v rámci doktorského studia?

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

Datum: 11.1.2022

Podpis: 