

Posudek disertační práce

Uchazeč Ing. Jakub VeselkaNázev disertační práce BIM Data Structure in the Building Optimization: Methodology for Model DevelopmentStudijní program Pozemní stavbyŠkolitel Doc. Ing. Vladimír Žďára, CSc., školitele specialista: Ing. Jan Růžička, Ph.D.Oponent prof. Ing. Milan Ostrý, Ph.D.e-mail ostrym@fce.vutbr.cz

Aktuálnost tématu disertační práce

komentář: Stavebnictví v České republice aktuálně směřuje k digitalizaci činností souvisejících s výstavbou a provozováním budov, která předpokládá implementaci informačního modelování (BIM). Práce se věnuje zejména analýze využití BIM v rámci různých fází životního cyklu a metodickému pokynu pro tvorbu informačních model pro vybrané fáze životního cyklu. Zaměření tématu práce je vzhledem k výše zmíněnému trendu směřujícímu k digitalizaci procesů ve stavebnictví vysoce aktuální.

 vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Splnění cílů disertační práce

komentář: Cíle práce jsou uvedeny v podkapitole 1.6 a jejich definice vychází z výzkumných otázek, které autor práce uvádí v podkapitole 1.5. Autor práce si vytýčil celkem 8 cílů:

1. Zvýšit povědomí odborné veřejnosti o významu environmentálních výpočtů budov a demonstrovat možnosti využití informačních modelů budov.
- 2) Vytvořit souhrn zahraničních metodik a postupů.
- 3) Analyzovat současnou praxi a nejčastější problémy informačních modelů.
- 4) Definovat projektové fáze podle ČKAIT a porovnat je s LOD.
- 5) Navrhnout metodiku pro vývoj modelu v různých fázích projektu.
- 6) Ukázat možnosti na případových studiích.
- 7) Shrnout příležitosti pro automatizaci procesu.
- 8) Navrhnout možnosti integrace do českého prostředí.

Po důkladném prostudování práce mohu konstatovat, že autor vytýčené cíle splnil. Tuto skutečnost autor navíc dokládá v podkapitole 5.2 Goals fulfilment. Dle mého názoru by bylo vhodnější definovat méně cílů práce, případně některé cíle definovat jako tzv. dílčí cíle.

 vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Metody a postupy řešení

komentář: Přehled autorem použitých vědeckých metod práce jsem v textu nenalezl. Z textu práce ale vyplývá, že autor uplatnil některé obecně teoretické metody, např. analýzu, syntézu a komparaci. Uvedené metody vědecké práce byly vhodně využity k naplnění cílů práce. Postup

řešení práce vychází z výzkumných otázek uvedených v podkapitole 1.5 a také z pracovních hypotéz, které autor zformuloval takto:

1. Lze definovat datový standard, který bude přínosem pro všechny účastníky stavebního procesu.
2. Roste poptávka po vytvoření metodiky popisující práci s daty.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Výsledky disertace - konkrétní přínosy disertanta

komentář: Výstupy práce autor shrnuje v kapitole 6. Po prostudování práce mohou vyslovit souhlas s autorem, že práce potvrdila hypotézu, že informační modelování může mít zásadní roli při výpočtech environmentálních dopadů budov. Autor dále uvádí i informace, které by měly informační modely obsahovat pro zvýšení efektivity procesu, a umožnit tak vyhodnocení velkého množství výpočtů v omezeném čase. Podle autora práce by modely vhodné pro LCA měly obsahovat:

- kompletní data o materiálech (včetně objemové hmotnosti) a dalších materiálových charakteristikách;
- životnosti jednotlivých materiálů a dílčích konstrukcí pro umožnění posouzení modulů B2-B5 dle metodiky LCA.

Dále autor uvádí, že:

- všechny požadavky, včetně podrobností o fázi projektu, musí být smluvně uvedeny v příslušných dokumentech, aby bylo možné s modely efektivně pracovat;
- pro environmentální data je vhodné kombinovat agregované databáze s generickými databázemi a jednotlivými EPD.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Význam pro praxi a pro rozvoj vědního oboru

komentář: Závěry práce budou uplatnitelné v praxi pravděpodobně již v blízké budoucnosti, protože lze v následujících letech předpokládat nárůst hodnocení environmentálních dopadů, které se v současné době zpracovávají převážně v tabulkových editorech. Za důležité považují, že výsledky práce autor prezentoval zástupcům czBIM a ČAS, které se problematikou BIM zabývají na národní úrovni. V závěru práce v podkapitole 6.4 autor představuje svou vizi dalšího vývoje, např. že BIM se stane nedílnou součástí celého životního cyklu budovy (ne jen fáze návrhu), že budovy budou využívány jako zdroje materiálu pro budoucí stavby a že digitalizace procesu povolování staveb zvýší jeho efektivitu.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Formální úprava disertační práce a její jazyková úroveň

komentář: Předložená práce má včetně příloh 107 stran a je napsána v anglickém jazyku. Rozsah práce vzhledem k řešenému tématu pokládám za přiměřený. Práce je rozdělena do 8 kapitol a je doplněna o seznam obrázků a přehled použitých značek nebo zkratek. V kapitole Introduction autor popisuje ve stručnosti strukturu práce, mezinárodní souvislosti, současný stav digitalizace ve stavebnictví, proces hodnocení životního cyklu a nástroje pro certifikaci budov. Dále zde definuje otázky výzkumu a cíle práce. Kapitola 2 je pak věnována teoretické analýze zaměřené na nejnovější poznatky v oblastech jako jsou: BIM, LCA, normy, fáze projektu a situace v ČR. Za významnou část pokládám podkapitulu 2.2 Decision-making process and potential for BIM. Nejrozsáhlejší je pak podkapitola 2.4 zaměřená právě na BIM z pohledu historie, podstaty modelování a aktuálních výzev. Např. podkapitola 2.4.4 zmiňuje Life Cycle Inventory a Bill of Quantities a jejich návaznost na hodnocení životního cyklu (LCA). Samotnému popisu LCA je pak věnována podkapitola 2.5 včetně popisu možných zdrojů dat (podkapitola 2.5.1). Kapitola 2.6 popisuje použití BIM v rámci hodnocení životního cyklu, což je klíčová problematika řešená doktorandem. Podkapitola 2.7 je pak zaměřena na aktuální stav implementace BIM v ČR, na kterou navazuje SWOT analýza v podkapitole 2.8. Kapitola 3 Proposed Methodology popisuje použití BIM v různých projektových fázích, možnosti využití informací pro optimalizaci projektu, možnost automatizace procesů a možnosti implementace v komerčním prostředí. V podkapitole 3.1 se autor věnuje modelu pro potřeby environmentálního hodnocení včetně požadavků na model a environmentální data v různých fázích návrhu. Autor pak rozebírá i fáze provozu, demolice a recyklace. Kapitola 4 je zaměřena na případové studie zejména zahraniční pro různé fáze návrhu. Jedna případová studie vychází z projektu TiCo, v rámci kterého byla realizována budova na experimentální ploše UCEEB. Autor uvádí i studii House Demonstration Unit, se kterou se studenti ČVUT zúčastnili soutěže Solar Decathlon Europe 21/22. Kapitola 5 pak shrnuje výsledky práce, popisuje řešení výzkumných otázek, naplnění cílů práce a omezení. Výstupy práce jsou shrnuty v kapitole 6. Kapitola 7 pak obsahuje seznam použitých zdrojů a publikací autora. Kapitola 8 zahrnuje přehled projektů vázajících se k řešenému tématu.

Vzhledem k tomu, že práce je napsána v anglickém jazyku, necítím se být kompetentní k hodnocení její jazykové úrovně. V práci se však vyskytují na mnoha místech překlepy, což ale zásadně nesnižuje úroveň práce.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Vyjádření k dodržení citační etiky

Ze zápisu o kontrole disertační práce vyplývá, že shoda mezi předloženou prací a dokumenty přístupnými z antiplagiátorského systému iThenticate byla nalezena pouze v krátkých fragmentech textu a šlo ve všech případech jen o náhodnou shodu v běžných spojeních slov, která se v daném oboru často používají. Při přípravě disertační práce využil autor řadu relevantních literárních pramenů, které v textu řádně cituje a 7. kapitola References pak obsahuje přehled všech citovaných zdrojů. U všech vložených obrázků je uveden zdroj nebo archiv autora, ze kterého bylo čerpáno.

Připomínky

K práci mám následující připomínky a otázky, ke kterým se autor vyjádří při obhajobě:

1. V podkapitole 1.6 definujete 8 cílů disertační práce. Na disertační práci je to velké množství. Některé cíle jako např. "To raise awareness in the professional community of the importance of environmental calculations of buildings and to demonstrate the possibilities of using building information models" za cíl práce v podstatě nelze považovat, neboť se jedná o standardní prezentaci tématu či výsledků práce odborné komunitě, což je přirozenou součástí každé vědecké práce. Stejně tak cíl "Summarise foreign methodologies, practices, and approaches" je

v podstatě přehledová část práce patří do popisu stávajícího stavu řešené problematiky, nevidím důvod ji uvádět jako cíl práce.

2. Jaké máte návrhy pro překonání hrozeb uvedených ve SWOT analýze v podkapitole 2.8?

3. Jak lze v navržené metodice využít existující environmentální data výrobců či prodejců stavebních materiálů v ČR, např. firma DEK?

4. V podkapitole 3.5 je zmíněna morální životnost materiálů a konstrukcí u některých typů budov (nákupní centra, kancelářské prostory). Jak by se tato skutečnost měla zohlednit v digitálním modelu?

5. Vysvětlete podstatu a smysl optimalizace v rané fázi projektu prezentovanou v podkapitole 4.1.1.

6. Popište Váš podíl na studiích prezentovaných v podkapitolách 4.2.2, 4.2.3 a 4.2.4.

7. Proč jsou v "case studies" uvedeny i budovy v podkapitolách 4.2.5, 4.2.6 a 4.2.7, když zde není uvedeno žádné hodnocení?

8. Na základě jakých dat byly vypočítány provozní emise u budovy B2226? Vycházelo se z naměřených nebo vypočítaných spotřeb energií?

9. U "case studies" postrádám provázanost či vzájemnou komparaci. Proč nejsou výsledky prezentovány ve stejném formátu? Proč byly vybrány právě tyto případové studie?

10. V jakém z bodů uvedených v podkapitole 6.4 Future Outlook spatřuje svoji roli? Které z uvedených oblastí se hodláte v blízké budoucnosti věnovat?

Závěrečné zhodnocení disertace

Uchazeč zpracováním disertační práce prokázal způsobilost k samostatné tvůrčí vědecké práci ve smyslu § 47 zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a změnách a doplnění dalších zákonů. Doporučuji, aby disertační práce byla přijata k obhajobě a aby v případě jejího úspěšného obhájení byl udělen uchazeči akademický titul „doktor“ (ve zkratce „Ph.D.“ uváděné za jménem).

Doporučuji po úspěšné obhajobě disertační práce udělení titulu Ph.D.

ano

ne

Datum: 6. 6. 2023

Podpis oponenta: