

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Metodika a vývoj nástroje pro zefektivnění logistiky stavebních výrobků na staveništi s pomocí BIM
Jméno autora:	Bc. Tomáš Baier
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta stavební (FSv)
Katedra/ústav:	Katedra technologie staveb
Oponent práce:	Ing. Ľuboš Michálik
Pracoviště oponenta práce:	Hilti ČR spol. s r.o.

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	mimořádně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
<p>Z celkového pohľadu hodnotím zadanie diplomovej práce za mimoriadne náročné. Študent sa vo svojej práci zaoberá vývojom nástroja pre zefektívnenie logistiky/správy stavebných výrobkov a materiálov na stavenisku a to pomocou moderného prístupu BIM. Pre vývoj tohoto nástroja sa rozhodol použiť programovaciu aplikáciu softvéru Revit, s názvom Dynamo. Pre efektívnu prácu v tejto aplikácii pre grafické programovanie potrebuje užívateľ sadu vedomostí a schopností, ktoré musí nadobudnúť jedine samoštúdiom a množstvom strávených hodín programovaním. Tým, že BIM ako taký a hlavne prácu so softvérovými aplikáciami typu Dynamo môžeme považovať stále za novinku, nie je k dispozícii dostatok odborníkov a študijných materiálov, z ktorých by sa dalo v súčasnosti čerpať. Ďalším aspektom je veľmi široký rozsah možností použitia Dynamo a nutnosť hľadať ideálne riešenie pre efektívne použitie navrhovaného nástroja. Z tohoto hľadiska oceňujem študentovu snahu vybrať sa, pre neho možno ťažšou cestou, ktorá ale v konečnom dôsledku môže ušetriť čas a priniesť úžitok viacerým ľuďom počas životného cyklu stavebného projektu.</p>	

Splnění zadání	splněno
<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>Diplomová práca spĺňa zadanie. Ide o návrh prvej verzie nástroja, a tak sa v nej nájdu príležitosti na budúce vylepšenie. V teoretickej časti študent správne uvedie čitateľov do problematiky BIM, zhrnie aktivity týkajúce sa tejto metódy v oblasti legislatívy ČR ale aj popredných štátov vo svete. Pre potreby navrhovaného nástroja z praktickej časti práce, veľmi pozitívne hodnotím teóriu o možnosti identifikácie prvkov pomocou technológie RFID resp. čiarových kódov. Priznám sa, že daná problematika bola aj pre mňa novinkou, avšak oceňujem porovnanie výhod/nevýhod jednotlivých technológií a následný správny výber čiarových resp. QR kódov pre potreby identifikácie stavebných prvkov v procese vyvíjaného nástroja. Čiarové kódy sa už dnes bežne v praxi používajú aj v stavebníctve a to práve kvôli logistike a následne kontrole správnosti zhotovenia/zabudovania prvkov na stavbe. Praktická časť je venovaná samotnému vývoju nástroja. Oceňujem to, že študent pri návrhu nástroja myslel nielen na požiadavky zhotoviteľa, pre ktorého je nástroj primárne určený, ale takisto sú zohľadnené požiadavky projektanta (hlavne kontrola technologických postupov) a dodávateľov. Nástroj je určený hlavne na správu materiálov a výrobkov na stavenisku a k aktuálnosti týchto údajov bude napomáhať aj mobilná aplikácia, ktorú študent predstavil v záverečnej časti práce čo je možno už nad rámec zadania ale vo svete digitalizácie a moderných technológií považujem podobné nástroje za krok vpred a je to cesta ako zvýšiť produktivitu práce v stavebnom priemysle.</p>	

Zvolený postup řešení

správný

Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.

Ako bolo spomenuté v práci, tak študent mal v podstate dve možnosti ako daný nástroj naprogramovať. Prvou možnosťou bolo naprogramovať „Revit plug-in“ čo však vyžaduje znalosť programovacieho jazyka a skúsenosť s programovaním. Druhou možnosťou, pre ktorú sa aj rozhodol je použitie programovacej aplikácie softvéru Revit, s názvom Dynamo. Táto aplikácia je primárne určená na zautomatizovanie časovo náročných, často manuálnych procesov typu: tvorba výkresov, výkazov výmer apod. z už pripraveného 3D BIM modelu. Z môjho pohľadu užívateľa softvéru Revit a aplikácie Dynamo, je cesta, ktorou sa vybral študent správna a to aj z hľadiska dostupnosti použitých softvérov. Nevýhodou je nekompatibilita s inými BIM softvérmi, avšak postupy a zásady použité pri vývoji nástroja sa dajú prebrať a v prípade potreby preprogramovať /upraviť v príslušnej aplikácii. Z celkového pohľadu, hodnotím výber programovacej aplikácie a zvolený pracovný postup za správny. V nástroji sa nájdu určité oblasti, na ktorých by sa dalo do budúcnosti zapracovať. Je to hlavne obmedzený počet sledovaných materiálov /prvkov a množstevné jednotky, ktoré sú v tejto verzii nástroja obmedzené len na m², čo pri sledovaní množstva sypkých materiálov typu piesok, štrk apod. nie je ideálny parameter. Na druhej strane viem, koľko snahy je za pridaním ďalších parametrov do skriptov v aplikácii Dynamo. Je to hlavne otázka času a vec, ktorý sa dá pomerne jednoducho vylepšiť a z tohto hľadiska hodnotím prvú verziu nástroja veľmi dobre.

Odborná úroveň

A - výborně

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

Odbornosť záverečnej práce je na vysokej úrovni. Študent si vybral tému, v ktorej sa venuje novému prístupu v stavebnom priemysle a tým je BIM. Hlavným dôvodom pre použitie BIM je zvýšenie produktivity v stavebníctve, nakoľko táto už niekoľko rokov stagnuje. Aj keď v krajinách západnej a severnej Európy má už BIM svoje nezastupiteľné miesto, v našom regióne ho môžeme považovať stále za novinku. Pracuje sa na jeho implementácii aj na národnej úrovni čo súvisí napr. aj s digitalizáciou stavebného priemyslu a výučbe predmetov venovaných BIM problematike na stredných školách a univerzitách. Pri spracovaní diplomovej práce študent, okrem nadobudnutých znalostí počas štúdia a z odbornej literatúry preukázal aj významnú dávku kreativity a schopnosť používať BIM softvér Revit a programovacia aplikácia Dynamo. Používanie BIM softvérov typu Revit (Archicad, Allplan apod.) sa už v modernom stavebníctve stáva povinnosťou avšak používanie programovacích aplikácií typu Dynamo, vyžaduje vyššie znalosti. Nedostatok odbornej literatúry a široký záber použitia takýchto aplikácií, znamená, že študent musel venovať zvýšené úsilie pri vypracovaní práce. Celkovo je práca veľmi dobre spracovaná a na prvej verzii navrhovaného nástroja sa dá určite do budúca stavať a dokážem si predstaviť jeho použitie v praxi.

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

A - výborně

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

Forma spracovania odpovedá vysokým štandardom odbornej literatúry a okrem drobných gramatických chýb, nemám práci po jazykovej stránke čo vytknúť. Rozsah práce odpovedá spracovanej problematike a po obsahovej stránke práca disponuje všetkými potrebnými aspektmi pre správne pochopenie témy inými čitateľmi. Časť diplomovej práce venovaná programovaniu v aplikácii Dynamo, priamo súvisí s pracovnými postupmi vo vnútri aplikácie a pre niektorých čitateľov môže byť náročná na porozumenie ,ale to je spôsobené vyššou odbornosťou práce. V celkovom hodnotení má diplomová práca výbornú formálnu a jazykovú úroveň.

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.

Študent pri spracovaní diplomovej práce použil knižné zdroje ale vo väčšej miere aj informácie z internetového priestoru. Tým, že BIM ako taký považujeme stále za moderný prístup, množstvo odborných článkov a zdrojov nájdeme práve na internetových, častokrát zahraničných, stránkach venovaných tejto problematike. Z môjho pohľadu študent použil relevantné zdroje pre potreby spracovania diplomovej práce. Všetky citácie v práci sú jasne odlišené od vlastných úvah autora. Citácie sú úplné, v súlade s citačnými zvyklostami a neprišlo k porušeniu citačnej etiky.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

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

Celkovo diplomovú prácu hodnotím veľmi dobre a to od výberu témy z oblasti BIM, ktorý je budúcnosťou stavebného priemyslu, cez jej vysokú odbornosť až po navrhnutie prvej verzie nástroja pre zefektívnenie logistiky stavebných výrobkov na stavenisku. Pri spracovaní diplomovej práce, musel študent, okrem poznatkov nadobudnutých štúdiom a z odbornej literatúry preukázať aj výnimočnú schopnosť používať BIM softvér Revit a programovaciu aplikáciu Dynamo.

Oceňujem praktické využitie vyvíjaného nástroja a s tým súvisiaci návrh mobilnej aplikácie, ktorá bude slúžiť ako rýchly nástroj kontroly a aktualizácie stavu materiálov a výrobkov na stavenisku. Nástroju by som vytkol len obmedzený počet sledovaných materiálov /prvkov a množstevné jednotky, ktoré sú v tejto verzii nástroja obmedzené len na m², čo pri sledovaní množstva sypkých materiálov typu piesok, štrk apod. nie je ideálny parameter. Na druhej strane, ide o prvú verziu nástroja a podobné nedostatky sa dajú ľahko napraviť. Na tejto verzii nástroja je možné do budúcnosti stavať a viem si predstaviť jeho použitie a to nielen pre správu materiálov na stavenisku ale aj na kontrolu procesov počas výstavby a následne počas užívania budovy pre facility management.

Otázka na študenta:

- 1) Ako plánujete vyriešiť situáciu s množstevnými jednotkami materiálov v ďalšej verzii nástroja, nakoľko v tejto verzii je tento parameter obmedzený na m²? (napr. sypké materiály m³, kusové výrobky ks)

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

Datum: 26.1.2020

Podpis: