

Oponentský posudok habilitačnej práce

Ing. Martina Pitoňáka, PhD.

Oponentský posudok je spracovaný na základe dekrétu od prof. Ing. Mariána Drusu, PhD. – dekana Stavebnej fakulty ŽU v Žiline, zo dňa 30.9.2019, v ktorom som bola menovaná oponentkou habilitačnej práce Ing. Martina Pitoňáka, PhD. Práca bola predložená

v odbore 5.2.8 stavebníctvo

a bola vypracovaná na tému

BIM pre riadenie a správu cestnej infraštruktúry.

Aktuálnosť témy habilitačnej práce

V súčasnosti sa nachádzame v období štvrtej priemyselnej revolúcie. Svet Industry 4.0 je postavený na tom, že ľudia, stroje, zariadenia, logistické systémy a produkty dokážu navzájom priamo komunikovať a spolupracovať. Digitalizácia a informatizácie nie je iba možnosťou, ale je nezvratným procesom, všetko speje k totálnemu zosieťovaniu. V súčasnosti na Slovensku predstavuje stavebníctvo jedno z najmenej digitalizovaných odvetví priemyslu. Habilitačná práca je reakciou na aktuálne problémy, ktoré sprevádzajú transformáciu digitalizácie do mnohých systémov výroby, riadenia aj správy stavebných diel, tak pozemného aj inžinierskeho staviteľstva. Jednou z možností stavebníctva, ako reagovať na výzvy Industry 4.0, je implementovanie technológií BIM platformy v celom priereze životného cyklu stavby. Predložená habilitačná práca mapuje možnosti transferu BIM technológií do oblasti riadenia a správy cestnej infraštruktúry a je v súlade s aktuálnymi výzvami a legislatívou EÚ.

Spôsob spracovania a dokumentovania výsledkov habilitačnej práce

Predkladaná práca je v spracovaná v rozsahu 115 strán textu a obrázkov, vrátane zoznamu použitej literatúry, kde je 51 zdrojov, na ktoré sú uvedené odkazy v práci. Habilitačná práca sa skladá z viacerých spolu súvisiacich častí, ktoré sú rozvrhnuté do 14 kapitol.

V kapitole 1. „Úvod“ dva posledné odseky bližšie špecifikujú cieľ práce, v kapitole 2. „Cieľ habilitačnej práce“ je stručne predstavená metodika a základné tézy práce.

Kapitola 3 predstavuje „Building information modeling – BIM“. Informačný model stavby je využiteľný vo všetkých fázach životného cyklu stavebného diela všetkými zainteresovanými účastníkmi stavebných projektov. BIM systém umožňuje koordináciu profesií už vo fáze tvorby 3D modelu stavby, urýchľuje a sprehl'adňuje procesy riadenia pri realizácii stavebného diela a poskytuje nástroje pre komunikáciu, prenos a zdieľanie dát aj v priebehu užívania stavby. V časti 3.3 „Implementácia BIM systému do praxe“ autor upozorňuje na náročnosť zavádzania tejto pokročilej technológie do praxe. V časti 3.4 „Dlhodobé prínosy používania BIM“ sú prínosy uvedené v rámci celého životného cyklu stavby a v časti 3.5 „Časové a finančné úspory“ sú uvedené výsledky viacerých štúdií, ktoré boli publikované v zahraničných zdrojoch, kde sú v percentách vyčíslené benefity BIM projektov z pohľadu profesií alebo projekčných a realizačných firiem. Inšpiratívne sú aj údaje o návratnosti investície do BIM na príklade 10 stavieb v USA.

Kapitoly 4 a 5 „Skúsenosti s BIM systémom v zahraničí“ aj „Skúsenosti s BIM systémom na Slovensku“ popisujú v skratke genézu zavádzania BIM modelovania v oblasti verejného obstarávania v USA, ako aj vo viacerých európskych krajinách, včítane susedného Česka. Na

Slovensku zastrešuje aktivity v tejto oblasti BIMAS (BIM asociácia Slovensko), ale bez výraznej podpory štátu. Autor v práci vyjadruje svoj názor, že praktická aplikácia BIM na líniových stavbách zaostáva na Slovensku za pozemným stavitelstvom.

Kapitola 6 „Informačné zdroje dát pre BIM v cestnej infraštruktúre“ popisuje súčasný stav implementácie progresívnych digitálnych technológií pri správe dát z pozície Národnej diaľničnej spoločnosti aj Slovenskej správy ciest. Pozitívnym príkladom využitia nástrojov digitalizácie je Cestná databanka a jej Informačný systém modelu cestnej siete (IS MCS), včítane jeho aplikačných systémov. Požiadavky verejného obstarávania na dokumentáciu stavieb ciest v súčasnosti spresňuje TP 03/2006. V blízkej budúcnosti BIM dokumentácia stavby ciest, tvorená a spravovaná v spoločnom dátovom prostredí (CDE), aj na Slovensku vyvolá potrebu vypracovať nové alebo aktualizovať existujúce predpisy. V práci sú uvedené vybrané časti predpisov s požiadavkami na BIM model, platné v UK a vo Fínsku, nakoľko práve tieto krajiny sú v súčasnosti lídrami v oblasti zavádzania BIM technológií pre pozemné aj inžinierske stavby.

Kapitola 7 mapuje „Možnosti digitálnych dokumentácií stavieb cestnej infraštruktúry“, od existujúcich vektorových grafických dát 2D digitálnej dokumentácie stavieb cestných komunikácií, pre ktorú od 2004 existujú na Slovensku technické podmienky, až po otvorenú výmenu dát v BIM modeloch v prostredí CED s normou zadefinovaným výmenným IFC alebo BCF formátom medzi softvérovými prostrediami.

Podnetnou 8. kapitolou práce je „Príprava projektov v 3D pre využitie v cestnej infraštruktúre“, kde sú predstavené praktické ukážky dokumentácie a vizualizácie v projekte cesty spracované vo vybraných softvéroch podporujúcich BIM platformu (cestné 3D teleso v Civil 3D, spájanie projektov v Navisworks Manage, vizualizácie v Civil View pre 3ds Max design, InfraWorks pre koncepčné návrhy infraštruktúry). Kapitulu uzatvára vypracovaný projekt cesty v Civil 3D. Kapitola 9 sumarizuje 4 hlavné prínosy projektov v 3D formáte pre modelovanie a odovzdávanie projektov. V 10. kapitole sú popísané nástroje softvérov Civil 3D, Navisworks a Autodesk 360 s praktickými ukážkami tvorby BIM dokumentácie cesty.

Kapitola 11 predstavuje „Návrh základnej BIM aplikácie v etape prípravy...“ s vyjadrením názorov autora na požadovanú digitálnu formu odovzdávania projektu cesty. Súčasťou kapitoly je vlastný návrh parametrov, ktoré by mal BIM model cesty obsahovať a konkretizovať pre všetky typy vozoviek, ich konštrukčné vrstvy aj použité materiály, včítane údajov o výsledkoch skúšok. Autorom je navrhnutá aj farebná škála pre vizuálnu interpretáciu konštrukčných častí v 3D modeli cestnej komunikácie.

12. kapitola predstavuje „Koncept implementácie BIM do riadenia a správy cestnej infraštruktúry“ s previazanosťou na existujúci systém Cestnej databanky v SR.

V „Závere“ autor načrtáva možný postup pri riešení pilotných BIM projektov ciest, ako aj perspektívy využitia informácií v rámci „Smart Cities“ prepojením GIS dát a BIM modelov a pod. Uvádza nové trendy v oblasti digitalizácie stavebníctva. Na základe spracovaných údajov dokladujúcich benefity BIM 3D projektov v porovnaní s 2D dokumentáciou, vyjadruje presvedčenie, že BIM modelovanie bude v budúcnosti prínosom aj pre odborníkov v oblasti riadenia a správy cestnej infraštruktúry.

Vlastný prínos uchádzača v habilitačnej práci a možnosti jej využitia

Práca reflektuje na pripravovanú legislatívu z Európskej komisie, ktorá by v blízkej budúcnosti mala ovplyvniť verejné obstarávanie zákaziek na Slovensku, t.j. aj zákaziek v oblasti cestnej infraštruktúry.

Vlastné prínosy uchádzača sú implementované naprieč viacerými analyzovanými a diskutovanými oblasťami aplikácie BIM modelovania v úlohách súvisiacich s cestnou sieťou. Prínosom sú spracované prierezové informácie, ktoré obsahujú platné predpisy pre BIM modely v UK a vo Fínsku, využiteľné pre implementáciu BIM do praxe na Slovensku v procese prípravy, výstavby a riadenia správy cestnej siete. Uvedené informácie sú priamo využiteľné aj vo vzdelávacom procese.

Za nesporný prínos možno považovať samotné fundované a komplexné spracovanie projektu cesty s využitím softvérových nástrojov BIM platformy. V práci autor podrobne prezentuje postup vytvárania 3D modelu cesty v konkrétnych BIM softvérových prostrediach.

Po doplnení 3D modelu cesty o autorom navrhnuté parametre pre typ vozovky, jej konštrukčné vrstvy, použité materiály a údaje o výsledkoch skúšok, predstavuje takáto digitálna dokumentácia štartovaciu informačnú základňu BIM modelovania cestnej infraštruktúry.

Pripomienky a dotazy k habilitačnej práci

Presunúť posledné dva odseky z „Úvodu“ do kapitoly „Cieľ habilitačnej práce“.

V časti 2.1 odporúčam nahradiť (2-krát) slovné spojenie „BIM technológie“ za „BIM model“.

Str. 10 (1.r.) upraviť: „BIM – informačný model (zmeniť na informačné modelovanie) stavby predstavuje proces ...“.

Obr. 3.4 doplniť text v textovom poli „Začiatok ... (užívania?)“. Obr. 3.6 opraviť názov.

Obr. 3.7 opraviť „dotknutý“ účastníci, zvážiť inú menej efektívnu ale viac výpovednú formu spracovania predkladaných informácií.

Tab.3.1 doplniť v záhlaví 3. a 4. stĺpca finančné jednotky.

Str. 33 slovo „Protocol“ má byť pokračovaním nadpisu.

Str. 47 (10.r.) opraviť TP SSC 08/2002 (je 2-krát) na TP 07/2004, ktoré predpisujú požadovaný rozsah dokumentácie stavieb cestných komunikácií.

V kapitole 6.3 sú uvedené požiadavky verejného obstarávania na DRS (dokumentácia na realizáciu stavby) vyňaté z konkrétnej zákazky. Odporúčam požiadavky prevziať z TP 03/2006 Dokumentácia stavieb ciest - Technické podmienky, kde sú v Prílohe č. 10 Základné náležitosti dokumentácie na realizáciu stavieb (DRS), včítane bodu B6 Vizualizácie, t.j. perspektívne pohľady na zaujímavé úseky trasy, osadenie veľkých mostov, protihlukových stien, odpočívadla, tunelových portálov a pod.

Odporúčam zaradiť kapitolu 9 do analytickej časti práce, na záver kapitoly 3.

Str. 100 gramaticky upraviť názov kapitoly 11. Str. 109 opraviť pravopis v texte.

Obr. 12.3, ktorý predstavuje navrhnutý systém pre aplikáciu BIM do riadenia a správy cestnej infraštruktúry, má slabo čitateľné textové polia.

V zozname použitej literatúry je nižšie zastúpenie zahraničných zdrojov, neúplný zápis citovaných elektronických dokumentov, odkazy na sekundárny zdroj dát s absenciou primárneho zdroja citovaného v práci a pod. Publikácie, kde je habilitant autorom alebo spoluautorom, odporúčam uviesť v samostatnom zozname.

Pre prípad, že bude habilitačná práca použitá ako základ učebnice, odporúčam prehodnotiť neproporcionálne rozloženie kapitol.

Dotazy: Vysvetlite jednosmerné prepojenie medzi BIM špecifikáciou a účastníkmi projektov cestného hospodárstva v obr. 3.5.

Autor v práci na str. 13 uvádza, že pre implementáciu BIM do riadenia a správy cestnej infraštruktúry je potrebné vytvoriť komplexnú BIM špecifikáciu od 0 po N stupeň. Konkretizujte, čo je obsahom BIM špecifikácie.

Záver

Práca je spracovaná na dobrej odbornej a vedeckej úrovni. Habilitant v plnej miere preukázal v rámci habilitačnej práce, ako aj pôsobením vo výskumných aktivitách pre SSC v oblasti zavádzania BIM v cestnom hospodárstve, odborné zvládnutie problematiky a na základe vyššie uvedených hodnotení

odporúčam udeliť Ing. Martinovi Pitoňákovi, PhD.

vedecko-pedagogický titul docent v odbore 5.2.8 stavebníctvo.

Košice, 7.11.2019

doc. ing. KENATA BASKOVA, PhD.