

РЕЦЕНЗИЯ

НА ОРЛИ ТАЛИОСЕФ

по процедура за защита на дисертационен труд за присъждане на ОНС „Доктор“ по професионално направление 5.7. Архитектура, строителство и геодезия, докторска програма „Архитектура на сградите, съоръжения, конструкции и детайли”

от доц. д-р арх. Цвета Ангелова Жекова – ръководител на направление „Производствени сгради и комплекси“, катедра "Архитектура и урбанистика", Архитектурен факултет на Варненски свободен университет "Черноризец Храбър"

1. Актуалност на дисертационния труд

Представеният труд „Отношението на професионалистите към 3D принтирането в архитектурата и конструкциите” има изключително иновативен характер. Направените проучвания в него отразяват актуални проблеми, свързани с прилагането на 3D принтирането за автоматизация в архитектурата и строителството. Разгледани са различни аспекти на влияние върху съвременната архитектура като глобалното затопляне и промените в климата, нарастването на броя на населението и необходимостта от по-бързи начини за изграждане на жилища.

Аргументирано са систематизирани съществуващи практики за триизмерно принтиране с неговите етапи на планиране и производство.

Констатирана е обективната необходимост от изучаването и анализирането на възприятията и нагласите участниците в инвестиционния процес на по отношение на адитивно производство строителството.

Използвани са интердисциплинарни подходи при разработването на цялостна концепция за дигитално проектиране и цифрово моделиране.

2. Обща аналитична характеристика на дисертационния труд

В структурата на разработения дисертационен труд основните проучвания са систематизирани в следните основни глави :

Глава 1: Развитие и съвременни аспекти на 3D принтирането в архитектурата и строителството

Глава 2: Съществуващи практики за триизмерно принтиране в архитектурата и строителството. Етапи на планиране и производство. Мотивация и предизвикателства

Глава 3: Методология за 3D принтиране в архитектурата и строителството

Глава 4: Анкети, констатации, изводи

В самото начало на труда въведението ясно насочва вниманието към основните части на изследването като дефинира проблема, целите, задачите, обхвата и приложените методи.

Работната хипотеза на докторанта е формулирана точно и доказана в следващите части на разработката, а именно че въпреки съществуването си повече от три десетилетия този иновативен подход за създаване на сгради все още не е достигнал технологична зрялост.

Териториалният обхват включва различни държави като Израел, България, Южна Корея и САЩ. В тематично отношение изследването е ограничено в областта на цифровото моделиране и производството с компютърно контролирани машини, в частност - 3D принтиране.

Първата глава на дисертационния труд съдържа преглед на развитието на

технологията на 3D принтирането не само в областта на архитектурата, но и в медицината, космическата и автомобилната индустрия. Изтъкнати са предимствата на тази технология, която дава свобода при създаване на нови геометрични форми. Проучени са и ограничаващите фактори като адаптирането за производство на тримерния цифров модел, избора и контрол на използвания материал, допълнителната квалификация на участниците в инвестиционния процес и други.

Втората глава на дисертацията представя систематизирано три основни приложения на 3D принтирането: контурен крафтинг (Contour Crafting™), принтиране с бетон и D-образна форма (D-Shape™). Представени са техните прилики и разлики като са отчетени някои конструктивни особености и технологични проблеми. Мотивирано са изведени предимствата на тази строителна технология като кратък срок за изпълнение, безопасност на труда, възможност за иновативен дизайн, екологична и социална устойчивост, намаляване на инвестиционните и експлоатационните разходи и други.

Подробно описани са предизвикателствата, пред които е изправена тази нова технология. Създаваният STL файл, който дефинира повърхностите с множество плоски триъгълници, се оказва труден за разчитане от софтуера на 3D принтери. Това води до влошаване на качеството на повърхностите, натрупване или липса на материал в определени точки. Други основни недостатъци са свързани с размерите на планираните обекти и съответно на самия принтер, със скоростта на принтиране и прецизността на изработката. Обосновката включва над 20 (двадесет) аргумента в тази насока, които подкрепят тезата на докторанта, че тази нова строителна технология все още не е достигнала технологична зрялост.

Третата глава на дисертационния труд предлага методика за анализ на тримерното принтиране в архитектурата и строителството. Тя дефинира точно целите и вида на изследването, начина за събиране на данни, както и методите за тяхната обработка и анализ. Избраният начин за анкетиране (чрез интервю) на различни специалисти е подробно описан и представлява част от метода за изследване на качествените характеристики на една строителна технология. Този метод осигурява надеждност и валидност на получените резултати.

Четвърта глава на труда обобщава резултатите от проведените анкети като са изведени конкретни изводи. Те представляват реален принос за теоретико-приложната обосновка в подкрепа на прилагането на адитивната технология. Констатирани са ползите от нея в различни аспекти: образователен, социален, икономически, културен, технологичен и др. Описана е последователността за навлизането на тази технология в човешкия живот. Специално място е отделено на евентуалните бъдещи промени в инвестиционното проектиране и новата роля на архитекта в него. Обобщаването и анализа на резултатите сочи, че повечето специалисти смятат, че 3D принтирането ще бъде внедрено в строителството в недалечно бъдеще, но за момента се наблюдава липса на информираност относно тези технологии.

В *заключителната част* са синтезирани две основни предизвикателства, с които трябва да се справи адитивната технология. Първото е справянето на технологията за 3D принтирането с подготовката на CAD модела в STL формат, който да не съдържа грешки и нарязването на файла в двуизмерни пластове като се избягва „ефекта на стълбата“, получен при процеса на триангулация. Второто е внедряване на технологията за 3D принтиране в

практиката, за което е необходимо специализирано обучение на персонала във всички фази на строителството.

Представени са основните приноси на разработката. Подробно са изследвани евентуалните последици от развитието на тази технология. Отчетен е социалния и екологичен ефект с оглед на устойчивото строителство. Аргументирано са предложени насоки за подобни бъдещи изследвания в различни държави, между различни строителни компании и/или между проектантите от различни специалности. Те биха спомогнали съществено за развитие и обогатяване на теоретичните и теоретико-приложните познания в разглежданата област. Дефинирани са потенциалните потребители на тази разработка, а именно – строителни компании, крайни потребители, проектантите, изследователи и други.

3. Обща оценка на дисертационния труд и резултатите от него

На базата на задълбочено проведеното от докторанта научно и научно-приложно изследване са постигнати убедителни резултати, които потвърждават неговата основна изследователска теза за перспективното развитие на адитивната строителна технология.

Резултатите от осъществените и професионално изложени проучвания са обобщени в заключителната част на дисертационния труд. Формулираните приноси от теоретичен и теоретико-приложен аспект отразяват постигнатите резултати в труда, като специално могат да бъдат изтъкнати :

- създаване методология за обективно изследване на темата за 3D принтиране в областта на архитектурата и строителството посредством интервюиране на професионалисти;
- синтезиране на предизвикателствата, които трябва да се преодолеят, за да бъде приложимо 3D принтирането в строителството;

- представяне са различни възможни сценарии за развитието на новата строителна технология с 3D-принтирани сгради.

От приложените материали към дисертационния труд се формира констатацията за значителния личен авторски принос в цялата научна разработка, както и за възможностите за реално използване на получените научно-приложни резултати в сферата на адитивните технологии.

4. Критични оценки, забележки и препоръки към дисертационния труд

Към дисертационния труд могат да се направят някои препоръки, които нямат съществено влияние върху неговите качества като научно-изследователски труд. Това са:

- Да се изследва каква е нормативната уредба в Израел и в други държави по отношение на тази нова технология.
- Да се систематизира материала от глава 3 и 4 като първата обобщи методологията и резултатите от изследването, а във втората се експонират само изводите от анализа и предложенията на автора.
- Да се продължи и да се обвърже направеното изследване с други научни области, за да се отчете влиянието на тази технология върху живота и здравето на хората.

От съществено значение е да се направи констатацията, че разработения труд посочва редица важни насоки за бъдещо развитие в обхвата на разглежданата област - както в научен, така и в научно-приложен аспекти. Също така авторефератът отразява вярно и точно цялостния дисертационен труд. В синтезиран вид е представено пълното съдържание на разработката, което демонстрира аналитичните качества на докторанта.

5. Заключение

В заключение - представеният дисертационен труд отговаря на изискванията на Закона за развитието на академичния състав в Република България, на Правилника за неговото прилагане и на изискванията на университета.

Това ми дава основание за положителна оценка на труда и основание да предложа на ОРЛИ ТАЛИОСЕФ да се присъди образователната и научна степен „Доктор“ по професионално направление 5.7. Архитектура, строителство и геодезия.

Варна

Изготвил:

20.06.2020г.

(доц. д-р арх. Цвета Жекова)