

РЕЦЕНЗИЯ

от доц. д-р инж. Венцислав Кирилов Стоянов

за дисертационен труд на тема „Изследване на технологиично-конструктивни проблеми и решения при ранно декофриране“,

изготвен от инж. Станислав Александров Бакърджиев

за присъждане на образователна и научна степен „доктор“
в професионално направление 5.7. „Архитектура, строителство и геодезия“
по научната специалност „Технология и механизация на строителното производство“

Дисертационният труд е обсъден и насрочен за защита от разширен катедрен съвет на катедра „Технология и мениджмънт на строителството“ към Строителния факултет на ВСУ „Любен Каравелов“, състояло се на 16.10.2020г., на което бях определен за член на научното жури.

1. Общи сведения за процедурата и предоставени материали

Инж. Станислав Александров Бакърджиев е зачислен в задочна форма на докторантура в катедра „Технология и мениджмънт на строителството“ към Строителния факултет на ВСУ „Любен Каравелов“ с начало 2015 г. и край 2020 г. Докторантът е отчислен с право на защита със заповед № 889 / 20.12.2019 г. на Ректора на ВСУ „Л. Каравелов“. Като научен ръководител е определена доц. д-р инж. Офелия Лазова.

По процедурата за защита на дисертационния труд са представени следните материали:

- ✓ Заповед № 03 / 05.01.2015 г., на Ректора на ВСУ „Л. Каравелов“. за зачисляване да зачисляване в задочна форма на докторантура;
- ✓ Заповед № 889 / 20.12.2019 г. на Ректора на ВСУ „Л. Каравелов“. за отчисляване с право на защита;
- ✓ Заповед № 617/01.12.2020 г. на Ректора на ВСУ „Л. Каравелов“. за назначаване на научно жури и процедура по защита;
- ✓ Дисертационен труд с приложения на хартиен и магнитен носител;
- ✓ Автореферат;
- ✓ Публикации във връзка с дисертационния труд – 4 броя.

2. Кратки биографични данни

Докторантът, инж. Станислав Александров Бакърджиев завършва средното си образование в Професионална Гимназия по Строителство, Архитектура и Геодезия „арх. Камен Петков“ в гр. Пловдив през 2007г., след което се дипломира като бакалавър по специалността Строителство на сгради и съоръжения през 2012г. във Висше строително училище „Л. Каравелов“ – София. Образователната

степен „Магистър“ по специалността „Управление на инвестиционни проекти“ получава отново във Висше строително училище „Любен Караверлов“.

Инж. Станислав Бакърджиев натрупва професионален опит като технически ръководител още от завършване на средното си образование. Започва работа във фирма „Техстрой“ ЕООД – гр. Пловдив през 2007 година. В момента работи като технически ръководител на строителни обекти към същата фирма. Под негово ръководство са построени няколко строежа.

Владее английски език. Има умения в областта на общия и специализиран софтуер.

3. Характеристика на дисертационния труд

3.1. Актуалност на темата

Заложеното в дисертационния труд изследване, свързано с конструктивно-технологичните проблеми при ранно декофриране е предизвикателство, обусловено от изключително голямото разнообразие и неповторимост в проектираните и изпълнявани строежи.

Съвременните кофражни системи работещи на принципа на ранното декофриране (РД) все повече навлизат в строителното производство в Европа и България. Основните кофражни системи, подходящи за РД, които се използват по света са рамковите кофражни системи с падащи глави. Тази част от производството на кофражи за РД е и обектът на изследване в разглеждания дисертационен труд. Основните предимства, които предлагат фирмите производители на такъв тип кофражни системи са: бързи срокове за изпълнение на хоризонтални стоманобетонни елементи, ниска ресурсна нужда от кофражни компоненти, малко на брой работници при работа с рамковите системите и нисък дисконтов показател при използването на кофражните системи. Това от своя страна предизвиква интереса към изучаването и изследването на този начин за производство на стоманобетонни плочи, тъй като както всяка една технология в строителството и тази има своите особености..

Темата е много навременна и за България, тъй като с разрастването на строителната индустрия, стремежът към намаляване на сроковете за изграждане на строежите, снижаване на себестойността на строителството и използването на модулни системи е в основата на конкурентноспособността на строителните компании.

Всичко това обуславя сериозната актуалност на задачата, която си е поставил докторанта.

3.2. Съдържание на дисертационния труд

Дисертационният труд съдържа 217 страници, 238 фигури и 26 таблици, структуриран е в четири глави и съдържа 17 приложения. Използваната литература включва 62 заглавия, от които 40 са на кирилица и 22 на латиница. В библиографските източници има и два сайта.

Авторефератът се състои от 66 страници, в които са представени основните части от дисертационния труд, както и характерни фигури и таблици..

Дисертацията е разработена в следните части: увод, обозначение на съкращенията, четири основни глави, изводи и претенции за приноси, насоки за бъдещи изследвания, приложения, използвана литература.

Въведението представя основните предпоставки за избора на тази тема като дисертационна разработка. Поради факта, че производството на стоманобетонни гладки и гредови плочи с едроразмерни типови кофражи в нашата страна и в чужбина започва стремително да отстъпва пред производството на плочи с олекотени кофражни системи, които са с по-голяма гъвкавост при работа – било то рамкови или гредови. Все повече фирми производители на такива кофражни системи разработват и произвеждат висококачествени олекотени дървени гредови и алуминиеви или метални рамкови системи за бърз монтаж. Това от своя страна позволява на тези системи да бъдат подходящи за прилагане на метода за Ранно декофриране (РД). Методът за ранно декофриране представлява технология, при която чрез оставащо подпиране или преподпиране под плочите посредством телескопични подпори се дава възможност плочата да се запази подпряна след като са декофрирани голяма част от кофражните компоненти. Основна причина за предпочитанието на фирмите – ползватели на подибни кофражи е подобряване на скоростта на работа, използването на по-малко кофраж и от там намаляване на себестойността на крайния продукт.

Глава първа. Изследване приложението на метода ранно декофриране в строителното производство. Цел и задачи на дисертационната работа.

В тази глава докторантът включва следните основни точки, в които засяга технологията за ранно декофриране на стоманобетонни хоризонтални елементи: общи сведения за ранното декофриране на хоризонтални стоманобетонни елементи в Европа и света; приложение на ранното декофриране (РД) в България; фактори, оказващи влияние върху срока на декофриране; особености от конструктивно и технологично естество при използване на принципа за ранно декофриране; актуалност на проблема свързан с ранното декофриране. Поставени са целта и задачите на изследването.

Същност на технологията за ранно декофриране на стоманобетонни хоризонтални елементи. В тази точка докторантът определя смисълът в използването на технологията за РД, който основно се изразява в търсенето на начин за скъсяване сроковете на изпълнение на СМР при производството на хоризонтални стоманобетонни елементи и икономически-организационно рационализиране на работата с кофражите. Отчита основната технология за ранно декофриране, която се базира на смяна на статическата схема на хоризонталния кофриран стоманобетонен елемент, чрез временни подпори. Целта е, временната статическа схема да е по-благоприятна за декофриране в по-ранна възраст, с по-ниски якостни характеристики на бетона, докато бетона достигне проектната си якост.

Общи сведения за ранното декофриране на хоризонтални стоманобетонни елементи в Европа и света. В тази точка докторантът извършва обзор на теорията и практиката на метода за ранно декофриране и тяхното приложение в чужбина. Обзорът продължава с диагностициране на приложението на методите за ранно декофриране в нашата страна. Инж. Бакърджиев е обърнал внимание на изграждане на стоманобетонни гредови и безгредови плочи с кофражни системи с падащи глави, както и на изграждане на касетирани подови конструкции посредством специализирани кофражи с падащи глави. В изследването е включена и системата за ранно декофриране посредством използване на стоманени опорни греди. Завършва ретроспекцията с ранно декофриране чрез преподпиране на плочите. Докторантът се спира по – подробно върху съвременните кофражни системи и средства, които работят на принципа за Ранно декофриране. Засегнати са Пери Скайдек (Peri

Skydeck), Докадек 30 (DOKAdek 30), ДОКА Екстра (DOKA Xtra), Алумекано (Alumekano), като популярни системи, които се използват от строителните фирми у нас.

Фактори оказващи влияние върху срока на декофриране. В тази точка са засегнати основните фактори, които се отнасят до срока на декофриране, като влиянието на температурата на бетона, влажност, температура на въздуха, атмосферни условия, качествата на бетона и рецептурата на бетоновата смес. Не на последно място докторантът отчита Добавянето на ускоряващи химически добавки в бетоновата смес, допълнително скъсява времето за достигане на необходимата якост на бетона.

Следващ елемент, разглеждан от автора в тази глава са особености от конструктивно и технологично естество при използване метода за Ранно декофриране. Тук авторът разглежда многоаспектно характерните черти и изисквания при прилагане на ранно декофриране.

Инж. Бакърджиев завършва изложението в първа глава, като акцентира върху актуалността на проблема и поставя целта на разработката и задачите, които ще се изпълнят за реализиране на тази цел.

Втора глава. Теоретична обосновка на метода за ранно декофриране. Методики за изпълнение на изследванията в дисертационния труд.

Докторантът представя най-често използваната, според него, технология за ранно декофриране на хоризонтални стоманобетонни елементи, която се характеризира с принципа за разделянето на подпорното разстояние на плочата на повече по-малки подпорни разстояния. За онагледяване на прилаганата технология си служи с примерна теоретична постановка, изложена подробно. Приема за основния тип алгоритъм да използва гредова кофражна система с падащи глава подходяща за прилагане на РД Дока Екстра (Doka Xtra). Подробно разглежда изпълнението на кофражи и преподпирането на три последователни етажни плочи една над друга. Проследяват се технологията на изпълнение и основните характеристики от поведението на плочите. Извършват се характерни, описани в изложението проверки за приложението на кофражната система на разглежданите варианти. Докторантът извършва проверки за: достатъчност на армировката получена от изчисляване на плочите в експлоатационно състояние за поемане на натоварванията, възникнали в различните етапи на декофриране в ранна възраст в зоните с положителни и отрицателни моменти; за провисвания в зоните с положителни моменти в различните етапи на декофриране в ранна възраст; за пукнатинообразуване в зоните на положителни и отрицателни моменти както и на местата подложени на срязващи усилия в различните етапи на декофриране в ранна възраст.

Следващата част от втора глава е посветена на изследване на технико-икономическите показатели на метода за ранно декофриране. В тази част е поставена следната цел: да се сравни прилагането на две различни по вид кофражни системи върху една и съща комбинация от типови плочи - Dokaflex 1-2-4 (Докафлекс 1-2-4) и Dokadek 30 (Докадек 30), и да се направят необходимите технико-икономически изводи относно ефикасността на системата, позволяваща прилагане на метода за ранно декофриране. Подробно е описана методиката за извършване на изследването.

Глава трета. Експериментално изследване. Анализ на резултатите.

Въз основа на представения модел във втора глава, както и в изпълнение на поставената цел, докторантът проследява поведението на стоманобетонна конструкция с помощта на числен модел на триетажна сграда, изградена посредством метода за Ранно декофриране с рамкова кофражна система с падащи глави. Плочите на сградата са оразмерени за постоянни и временни товари съгласно Еврокод 2. За целта на изследването, симулирано в числен модел, се проследяват етапите на изграждане на конструкцията и нейните плочи чрез прилагане на метода за Ранно декофриране. Проследяват се еластичните вертикални премествания, както и пукнатинообразуването в плочите в различните етапи от изграждане на конструкцията. Инж. Бакърджиев извършва проверки за продънване над колони и телескопични подпори, достатъчност на армировката в основните полета и над опорите, както и в зоните с наличие на срязващи усилия в плочите при всеки един от етапите на изграждане на конструкцията. Също така, теоретично, проследява нарастването на стойностите на якостта на бетона и на деформационния модул през определен интервал във важни моменти от декофрирането в продължение на 28 дни. В изложението инж. Бакърджиев е приложил поредица от диаграми и графики, подчертаващи получените теоретични резултати. Резултатите от изследванията са представени в пет сравнителни таблици, една графика и две фигури. Изводите от изследването на теоретичната постановка са шест. Авторът продължава с натурна постановка, експеримент и анализ на резултатите. В постановката е разгледана експериментална двуетажна стоманобетонна конструкция с две гладки плочи. Размерите на плочите са с ширина 125 cm и дължина 550cm. Височината на конструкцията е 2,32 cm. Технологичният процес е представен и чрез 14 схеми. Численият модел на всяка една от подетапите при изграждане на конструкцията е направен със софтуер базиран на метод на крайните елементи (МКЕ). За моделирането на плочи са използвани плочови двумерни крайни елементи, а стоманобетонните колони и металните телескопични подпори са моделирани с гредови крайни елементи. В изследването е включено проследяването на външни фактори, които биха повлияли на резултатите от изследването, като средни стойности на температура на въздуха, влажност на въздуха и температура на бетона. Подробно, чрез поредица от фигури, е проследено състоянието на плочата в отделните, предварително фиксирани етапи. Извършен е анализ на резултатите, описан подробно, подкрепен със сравнителни таблици и графики. Глава трета завършва с изводи от направеното експериментално изследване.

Глава четвърта. Изследване на технико-икономически показатели на системите за ранно декофриране и препоръки при прилагане на метода.

Като обща постановка в тази глава авторът включва тезата, че основните технико-икономически показатели, поради които производството на хоризонтални стоманобетонни елементи по метода за РД придобива смисъл, са: Норма време; Норма изработка; Трудоемкост (производителност). Изследването се извършва върху модел на четириетажна стоманобетонна сграда с безгредови плочи с квадратура на типова плоча 1200m². Трудовият ресурс, който включва авторът са работници на строителната площадка – 10 работника, работещи при 8-часов работен ден. Съпоставени са два варианта: Вариант 1 на кофражна система – Докафлекс (Dokaflex 1-2-4) Вариант 2 на кофражна система – Дока Дек 30 (Dokadec 30). Изследването е онагледено посредством представянето на резултатите в шест таблици и четири фигури. Тази част от четвърта глава завършва с обобщаващ извод, че използването на системи за ранно декофриране води до намаляване на срока за изпълнение,

като с увеличаването на размера на часовата ставка, системите за ранно декофриране са по-ефективни както по отношение на сроковете за изпълнение, така и по отношение на разходите.

Втора част от четвърта глава се отнася до конструктивно-технологични препоръки при гладки безгредови плочи за работа с рамкови и гредови системи подходящи за прилагане метода на ранно декофриране.

4. Научни и приложни приноси

Дисертационният труд завършва с изводи и претенции за приноси, които авторът представя. Обобщените изводи от направеното изследване са общо десет. Претенциите за приноси, авторът определя като научно-приложни, включени в седем пункта.

Приносите са изцяло с научно-приложен характер, като обобщават реализирането и отразяват в пълна степен поставени при разработването на дисертационния труд задачи. Приносите допълват и обогатяват познанията в областта на прилагане методите на ранно декофриране.

5. Автореферат

Авторефератът се състои от 66 страници, като текстът напълно отразява съществените части на дисертационния труд. Включени са основни схеми, графики, таблици, коректно допълващи и изясняващи всички извършени изследвания. Авторефератът представя всички глави и основни точки, междинни изводи, общи изводи, претенции за научни и инаучно-приложни приноси.

6. Публикации, свързани с дисертационния труд

Докторантът предоставя 4 публикации, свързани с темата на дисертацията в съавторство с научния си ръководител – доц.д-р инж. Офелия Лазова.

7. Критични бележки и препоръки

Представеният за рецензиране дисертационен труд представлява мултикомпонентна задача, с решаването на която докторантът се е представил много добре.

Направеният анализ е задълбочен, включващ много аспекти. Обхваща голяма група дефинирани области на знание при използване на метода за ранно декофриране.

В своето изложение, инж. Бакърджиев е намерил баланса в изследването на теоретичната постановка и натурното изследване.

Конкретни критични бележки се намират в изложението. Могат да се отразят следните общи забележки:

- По-обширно представяне на приложението на методите за ранно декофриране в чужбина;
- По-задълбочено изследване на опита за ранно декофриране в България;
- На места има дублиране на номерацията на таблици и фигури (например в точка 4.1.6)

Тези бележки не намалява качествата на разработката и не влияят върху оценката на рецензията, както и претенциите за принос от страна на докторанта. Тя може да се отнесе като препоръка за развитие на изследванията в бъдеще.

Като основна препоръка към докторанта: прерастване и развитие на дисертацията под формата на диференцирани разработки по отделни области на знание, отразени в „Насоки за бъдещи изследвания“, посочени от докторанта в автореферата на страница 66.

8. Заключение

Изложеното в настоящата рецензия ми дава основание да потвърдя, че представеният от **инж. Станислав Александров Бакърджиев** дисертационен труд отговаря на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България, Правилника за прилагане на закона за развитие на академичния състав в Република България, Правилника за развитие на академичния състав на ВСУ „Л. Каравелов“.

инж. Станислав Александров Бакърджиев се е справил успешно с поставените в дисертационния труд цел и задачи, като претенциите за принос са основателни.

Предлагам на уважаемото Научно жури да присъди образователната и научна степен „доктор“ на **инж. Станислав Александров Бакърджиев** в научното направление 5.7. „Архитектура, строителство и геодезия“ по научната специалност „Технология и механизация на строителното производство“

23.12.2020 г.

Гр. София

Изготвил:

/доц. д-р инж. Венцислав Стоянов/