



РЕЦЕНЗИЯ

На дисертационен труд на инж. арх. Антон [REDACTED] Гороломов

Тема на дисертационния труд: **Моделиране и изследване поведението на усиленни строителни конструкции**

Научни ръководители: доц. д-р инж. Анита [REDACTED] Хандрулева
доц. д-р инж. Петър [REDACTED] Греков

Област на висшето образование: **5. Технически науки**

Професионално направление: **5.7. Архитектура, строителство и геодезия**

Научна специалност: **Строителни конструкции**

Рецензент: доц. д-р инж. Илиана [REDACTED] Стойнова,
катедра "Механика и математика", Строителен факултет, Висше строително училище „Любен Каравелов“.

Настоящата рецензия е възложена на 18.03.2022 г. на заседание на Научното жури, утвърдено със Заповед № РД-00082 /15.02.2022 г. на Ректора на ВСУ „Любен Каравелов“. Изготвена е в съответствие с изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България, с Правилник за прилагането на Закона за развитие на академичния състав в Република България и с Правилника за развитие на Академичния състав във ВСУ „Любен Каравелов“.

1. Кратки биографични данни

Инж. арх. Антон [REDACTED] Гороломов е завършил през 2015 г. специалност „Строителство и архитектура на сгради и съоръжения“ във ВСУ „Любен Каравелов“ с образователно-квалификационна степен „Бакалавър“. През 2017 г. завършва специалност „Строителство на сгради и съоръжения – профил Строителни конструкции“ във ВСУ „Любен Каравелов“ с образователно-квалификационна степен „Магистър“. През 2018 г. завършва специалност „Архитектура“ във ВСУ „Любен Каравелов“.

От октомври 2018 г. работи във фирма „Сималекс инвест“ ЕООД като проектант. Участва при обследване и изработване на проекти за усилване на строителни конструкции.

От април 2017 г. до настоящия момент заема академична длъжност „асистент“ към катедра „Механика и математика“, Строителен факултет, ВСУ „Любен Каравелов“. Преподавани дисциплини: антисеизмично проектиране на сгради и съоръжения, зидани конструкции, стоманобетонни мостове, моделиране на строителни конструкции, метод на крайните елементи, стоманобетон, стоманобетонни конструкции, математически анализ, диференциални уравнения и математическа статистика, линейна алгебра и аналитична геометрия.

Компютърни умения: Microsoft office (Word, Excel, Power point), Autocad, Revit architecture, Photoshop, Delphi, SAP2000, ETABS, Tower, Advance steel, Design expert, Sketch-up, Matlab, Archicad.

2. Анализ на дисертационния труд

2.1. Актуалност на темата

Темата за възстановяване и усиление на съществуващи конструкции е актуална, предвид необходимостта от правилни намеси върху сградния фонд у нас.

2.2. Съдържание на дисертационния труд

Дисертацията е структурирана в 9 глави, съдържа 141 страници, 65 фигури и 14 таблици.

В **глава I.** (Анализ на проблемите на съществуващи конструкции) са разгледани: Актуалност на проблема за възстановяване и усиление на съществуващите конструкции в европейските страни.

Извършен е анализ на съществуващия сграден фонд в България. При анализа е установено, че в България има значителен брой зидани конструкции (с дървени или стоманобетонни подови конструкции), следвани от стоманобетонните, а другите видове конструкции са застъпени по-малко.

Описани са дефекти и повреди в съществуващи конструкции както следва: дефекти и повреди в стоманобетонни конструкции; дефекти и повреди в зидани конструкции, както и в зидарии, които работят като част от носещата конструкция за поемане на хоризонтални въздействия на сгради със стоманобетонен скелет; дефекти и повреди в стоманени конструкции и дефекти и повреди в дървени конструкции

Разгледано е накратко понятието „надеждност“ на строителните конструкции и са представени някои примери за амортизация на конструкции.

Тази глава има образователен характер.

В **Глава II.** (Анализ на историческото развитие на нормативната уредба за проектиране на строителни конструкции и съществуващите норми в областта на възстановяването и усиляването) са разгледани: историческо

развитие на нормативната уредба в България, свързана с въздействия върху сгради и съоръжения, различни от сеизмичното; историческо развитие на нормативната уредба в България, свързана с антисеизмично строителство; нормативна уредба, свързана с оценка или усиление с сгради.

Направени са изводи относно развитието във времето на въздействия върху конструкциите, някои изводи и препоръки в процеса на оценка на съществуващите сгради.

Тази глава има образователен характер.

Глава III. (Основни теории, свързани с моделиране и носимоспособност на зидове, усиени с FRP. Проблеми.)

Разгледани са: увод в проблема; носимоспособност на зид, усилен с вертикални и хоризонтални ивици от FRP – предпоставки в различните стандарти; работна диаграма на зидарията при натиск. обзор на теориите; обзор на научни разработки и експерименти в българската и световната практика. Описана е теоретичната и нормативна основа, на която лежи оразмеряването на усиление на зидове, усиени с FRP материали.

Тази глава има образователен характер.

В Глава IV. (Относно допустими напрежения и деформации във FRP ивиците) са разгледани: допустими напрежения и деформации във FRP ивиците. теоретична постановка; допустима сила във FRP ивица, съгласно нормите; експериментални резултати и сравнението им с теоретичните; дължина на закотвяне. Изводите са във връзка с това кой стандарт се доближава най-много до експериментални резултати по света и за тяхната консервативност.

Тази глава има научен и научно-приложен характер.

В Глава V. (Определяне на коравината в равнината на усиена с FRP зидана стена) са разгледани: описание на проблема; определяне на приведен център на тежестта на усиена стена с определена дължина на натисковата зона; определяне на приведения инерционен момент на усиената стена; коефициент на модификация на коравината в програмен продукт. За целите на дисертацията е съставена електронна таблица в среда на Microsoft Excel, която може да се използва за практически цели.

Тази глава има научен и научно-приложен характер.

В Глава VI. (Оразмеряване на усиление с FRP. Процедура. Изводи) са разгледани: общи постановки; носимоспособност на зид, усилен с FRP материали, в равнината му; интеракционна диаграма; таблица с диаграма в среда на Microsoft Excel

За оразмеряването на нецентричен натиск на зидани стени, усиени с вертикални ивици от FRP един от най-удобните начини е използването на

интеракционна диаграма. Разработени са формули, по които може да се чертае такава диаграма за стена, усилена с равномерно разпределени ивици от FRP. Направена е таблица в среда на Microsoft Excel за изчертаване на интеракционна диаграма.

Тази глава има научен и научно-приложен характер.

В **Глава VII.** (Програма за изчертаване на интеракционна диаграма) са разгледани: общи положения; общ изглед на програмата и входни данни; изходни данни; алгоритъм

Създадена е компютърна програма на платформа Lazarus, която чертае интеракционна диаграма и определя височина на натискова зона при зададена нормална сила (огъващият момент е максималния, съответстващ на нея) за произволна стена (с уширения в краищата, съдействащи в натисковата зона) с произволно разположени ивици от FRP. Предложения алгоритъм работи до 6 ивици.

Тази глава има научен и научно-приложен характер.

В **Глава VIII.** Относно закотвяне при фундаментите са разгледани: Съществуващи решения и предложение за анкериране.

Тази глава има научен и научно-приложен характер.

Глава IX съдържа заключение, изводи и формулирани претенции за научни и научно-приложни приноси.

Представени са 11 публикации по темата на дисертацията, като две са самостоятелни и 9 са в съавторство с научните ръководители на докторанта. От тях 2 са на български език и 9 на английски език.

Библиографията съдържа 88 литературни източника, като от тях 57 са на български език и 31 на чужд език.

3. Анализ на приносите

Приемам всички заявени претенции на кандидата за научни и научно-приложни приноси.

4. Автореферат

Авторефератът съдържа 59 страници и е изготвен съгласно изискванията и отразява напълно съдържанието на дисертацията.

5. Критични бележки и препоръки

На стр. 27 от дисертацията не е указан литературния източник. Не са описани всички означения във формулите и фигурите – например стр. 42-47, 51, 52, 81, 92-95, 99-104. Фигурата на стр. 83 не е надписана и номерирана.

Литературните източници, посочени на стр. 82-83 се дублират посочените в библиографията, като на двете места са под различни номера. Би следвало в дисертацията на има единна библиография и позоваванията да са съгласно нея. В дисертационни трудове и научни публикации е възприето таблиците да се надписват отгоре – над съответната таблица, а фигурите - под съответната фигура, като препоръчвам в бъдещи публикации това правило да бъде спазвано. Алгоритъмът от стр. 113-129 следва да се даде в приложение.

6. Лични впечатления

Познавам инж. арх. Антон Гороломов още като студент. Личните му качества, които спомагат за професионалната му реализация са постоянство, отлична теоретична, практическа и компютърна подготовка.

7. Заключение

Въз основа на гореизложеното оценявам положително представения дисертационен труд и предлагам да бъде присъдена образователна и научна степен „Доктор“ на **инж. арх. Антон [REDACTED] Гороломов** в Област на висшето образование 5. Технически науки, Професионално направление 5.7. Архитектура, строителство и геодезия, Научна специалност: Строителни конструкции.

13.04.2022 г.
София

Рецензент: [REDACTED]
/доц. д-р инж. **Илиана СТОЙНОВА**/

REVIEW

On the dissertation of Eng. arch. Anton [REDACTED] Gorolomov

Topic of the dissertation: **Modeling and research of the behavior of strengthened building structures**

Supervisors: **Assoc. Prof. Dr. Eng. Anita [REDACTED] Handruleva**
 Assoc. Prof. Dr. Eng. Petar [REDACTED] Grekov

Field of higher education: **5. Technical sciences,**
Professional field: **5.7. Architecture, construction and geodesy**
Scientific specialty: **Building constructions**

Reviewer: **Assoc. Prof. Iliana [REDACTED] Stoyanova, PhD,**
Department of Mechanics and Mathematics, Faculty of Civil Engineering, USEA
/VSU/ "Lyuben Karavelov".

This review was assigned on 11.03.2022 at a meeting of the Scientific Jury, approved by Order № RD-00082 /15.02.2022 of the Rector of VSU "Lyuben Karavelov". It has been prepared in accordance with the requirements of the Academic Staff Development Act in the Republic of Bulgaria, the Regulations for the Implementation of the Academic Staff Development Act in the Republic of Bulgaria and the Regulations for the Development of the Academic Staff at VSU "Lyuben Karavelov".

1. Brief biographical data

Eng. Arch. Anton [REDACTED] Gorolomov graduated in 2015 with a degree in Construction and Architecture of Buildings and Facilities from VSU "Lyuben Karavelov" with a Bachelor's degree. In 2017 he graduated with a degree in Construction of Buildings and Facilities - Building Structures in VSU "Lyuben Karavelov" with educational qualification degree "Master". In 2018 graduated in Architecture at VSU "Lyuben Karavelov". Since October 2018 he has been working for Simalex Invest LTD as a designer. Participates in the survey and development of projects for reinforcement of building structures. From April 2017 to the present, he holds the academic position of "Assistant" at the Department of Mechanics and Mathematics, Faculty of Civil Engineering, VSU "Lyuben Karavelov". Taught disciplines: antiseismic design of buildings and facilities, masonry structures, reinforced concrete bridges, modeling of building structures,

finite element method, reinforced concrete, reinforced concrete structures, mathematical analysis, differential equations and mathematical statistics, linear algebra and analytical geometry. Computer skills: Microsoft office (Word, Excel, Power point), Autocad, Revit architecture, Photoshop, Delphi, SAP2000, ETABS, Tower, Advance steel, Design expert, Sketch-up, Matlab, Archicad.

2. Analysis of the dissertation

2.1. Relevance of the topic

The topic of restoration and strengthening of existing structures is relevant, given the need for proper interventions on the building stock in our country.

2.1. Content of the dissertation

The dissertation is structured in 9 chapters, contains 141 pages, 65 figures, 14 tables.

Chapter I. (Analysis of the problems of existing structures) deals with: Relevance of the problem of restoration and strengthening of existing structures in European countries. An analysis of the existing building stock in Bulgaria was performed. The analysis found that in Bulgaria there is a significant number of masonry structures (with wooden or reinforced concrete floor structures), followed by reinforced concrete, and other types of structures are less common. Defects and damages in existing structures are described as follows: Defects and damages in reinforced concrete structures; Defects and damages in masonry structures, as well as in masonry, which work as part of the load-bearing structure for absorbing horizontal impacts of buildings with reinforced concrete skeleton; Defects and damages in steel structures and defects and damages in wooden structures.

The concept of "reliability" of building structures is briefly discussed and some examples of depreciation of structures are presented.

This chapter is educational in nature.

In **Chapter II.** (Analysis of the historical development of the regulations for the design of building structures and the existing norms in the field of restoration and strengthening) are considered: Historical development of the regulations in Bulgaria related to impacts on buildings and structures other than seismic; Historical development of the legislation in Bulgaria related to anti-seismic construction; Legislation related to the assessment or strengthening of buildings. Conclusions are made about the development over time of impacts on structures, some conclusions and recommendations in the process of evaluating existing buildings.

This chapter is educational in nature.

Chapter III. (Basic theories related to modeling and load-bearing capacity of FRP-strengthened walls. Problems.)

The following are considered: Introduction to the problem; Load-bearing capacity of a wall strengthened with vertical and horizontal strips of FRP - prerequisites in different standards; Working diagram of the masonry under pressure. Overview of theories; Overview of scientific developments and experiments in Bulgarian and world practice. The theoretical and normative basis on which the sizing of strengthening of walls strengthened with FRP materials lies is described.

This chapter is educational in nature.

In Chapter IV. (Regarding allowable stresses and strains in FRP strips) are considered: Permissible stresses and strains in FRP strips. Theoretical statement; Permissible force in FRP strip, according to the norms; Experimental results and their comparison with the theoretical ones; Anchoring length. The conclusions are related to which standard is closest to experimental results in the world and their conservatism.

This chapter has a scientific and applied science character.

Chapter V (Determination of stiffness in the plane of a FRP- strengthened masonry wall) deals with: Description of the problem; Determining the reduced center of gravity of a strengthened wall with a certain length of the pressure zone; Determining the reduced moment of inertia of the strengthened wall; Coefficient of modification of stiffness in a software product. For the purposes of the dissertation, a spreadsheet in Microsoft Excel environment has been compiled, which can be used for practical purposes.

This chapter has a scientific and applied science character.

In Chapter VI. (Amplification sizing with FRP. Procedure. Conclusions) are considered: General statements; Load-bearing capacity of a wall strengthened with FRP materials in its plane. Interaction diagram; Chart table in Microsoft Excel environment

One of the most convenient ways to measure the non-centric pressure of masonry walls strengthened with vertical strips of FRP is to use an interaction diagram. Formulas have been developed by which such a wall diagram can be drawn, strengthened with evenly spaced strips of FRP. A table has been created in Microsoft Excel environment for drawing an interaction chart.

This chapter has a scientific and applied science character.

In Chapter VII. (Program for drawing an interaction diagram) are considered: General provisions; Program overview and input data; Output data; Algorithm

A computer program on the Lazarus platform has been created, which draws an interaction diagram and determines the height of the pressure zone at a given normal force (bending moment is the maximum corresponding to it) for any wall (with widenings at the ends contributing to the pressure zone) from FRP. The proposed algorithm works up to 6 bands.

This chapter has a scientific and applied science character.

In **Chapter VIII**. Regarding anchoring at the foundations are considered: Existing solutions and proposal for anchoring.

This chapter has a scientific and applied science character.

Chapter IX contains a conclusion, conclusions and formulated claims for scientific and scientific-applied contributions.

11 publications on the topic of the dissertation were presented, two of which were independent and 9 were co-authored with the research supervisors of the doctoral student. 2 of them are in Bulgarian and 9 in English.

The bibliography contains 88 literary sources, of which 57 are in Bulgarian and 31 in a foreign language.

3. Contribution analysis

I accept all the stated claims of the candidate for scientific and scientific-applied contributions.

4. Abstract

The abstract contains 59 pages and is prepared according to the requirements and fully reflects the content of the dissertation.

5. Critical remarks and recommendations

The literary source is not indicated on page 27 of the dissertation. Not all notations are described in the formulas and figures - for example pages 42-47, 51, 52, 81, 92-95, 99-104. The figure on page 83 is not labeled or numbered. The literature sources listed on pages 82-83 are duplicated in the bibliography, and in both places are under different numbers. There should be a unified bibliography in the dissertation and the references should be in accordance with it. In dissertations and scientific publications it is customary to write the tables above - above the table, and the figures - below the figure, and I recommend in future publications to follow this rule. The algorithm on pages 113-129 should be given in the appendix.

6. Personal impressions

I know eng. arch. Anton Gorolomov as a student. His personal qualities that contribute to his professional realization are perseverance, excellent theoretical, practical and computer skills.

7. Conclusion

Based on the above, I positively evaluate the presented dissertation and propose to award the educational and scientific degree "Doctor" to **eng. arch. Anton [REDACTED] Gorolomov** in the field of higher education 5. Technical sciences, Professional field 5.7. Architecture, construction and geodesy, Scientific specialty: Building constructions.

*April 13, 2022 г.
Sofia*

*Reviewer: [REDACTED]
/Assoc. prof. Eng. Iliana STOYNOVA, PhD /*