УНИВЕРСИТЕТ
по Архитектура, Строителство и Геодезия
София, бул. "Хр. Смирненски" №1
Регистрационен индекс и дата
496/19.06.2026

РЕЦЕНЗИЯ

на дисертационния труд за придобиване на образователната и научна степен "доктор" в област на висше образование

5. Технически науки,

професионално направление **5. 7. Архитектура, строителство и геодезия**,

научна специалност " **„Земна основа, фундиране и подземно строителство""**,

с автор

инж. Кристина [redacted] Илиева, озаглавена

„ИЗСЛЕДВАНЕ НА ПОВЕДЕНИЕТО НА СТРОИТЕЛНИ ПОЧВИ ОТ БЪЛГАРИЯ ПРИ МАЛКИ И СРЕДНИ ДЕФОРМАЦИИ"

доц. д-р инж. Иван Митев

Катедра „Подземно строителство",

Минно-технологичен факултет,

Минно-геоложки университет „Св. Иван Рилски", София

I. ДАННИ ЗА КАНДИДАТА

Дисертационният труд е разработен от инж. Кристина [redacted] Илиева, редовен докторант към катедра „Геотехника", Факултет по транспортно строителство при Университета по архитектура, строителство и геодезия (УАСГ).

Докторантката е зачислена за обучение със Заповед № 129/28.02.2023 г. и отчислена с право на защита със Заповед № 142/23.02.2026 г. на Ректора на УАСГ, с научен ръководител доц. д-р инж. Николай Керенчев.

Инж. Илиева е придобила солидна инженерна подготовка в УАСГ и е обогатила своя опит и експертиза чрез международен стаж и специализация във Warsaw University of Life Sciences (Water Center) в Полша.

Този опит ѝ е дал възможност да работи със съвременна и високотехнологична апаратура, като триосов апарат с огъвни елементи, и да приложи придобитите знания за анализиране на български почви.

II. ОБЩА ХАРАКТЕРИСТИКА НА ДИСЕРТАЦИОННАТА РАБОТА

Дисертационният труд разглежда изследването на якостно-деформационното поведение на характерни за България строителни почви (маришки пясъци, строителни пясъци и хвост от хвостохранилище „Люляковица“) в обхвата на малките и средните деформации. Основният фокус е насочен към създаването на алтернативен, достъпен и икономически ефективен метод за определяне на началния модул на срязване и референтната срязваща деформация – ключови параметри за реалистичното прогнозиране на поведението на системата „земна основа – конструкция“ при съвременните конститутивни модели (като HSS).

Работата е прецизно структурирана и разработена в обем от 153 страници основен текст, разпределен в 7 логически свързани глави. Текстът е богато илюстриран със 123 фигури и 33 таблици, които значително улесняват възприемането на сложните математически и експериментални анализи. Списъкът с литературни източници е обстоен, обхваща 12 страници и включва 211 заглавия. Допълнително към труда е приложен обем от 45 страници, съдържащ 6 приложения с детайлна графична информация, разработени софтуерни кодове на Python за автоматизация на процесите и снимков материал от лабораторната работа.

Работата обхваща широк набор от изследователски етапи, започвайки със задълбочен литературен обзор на съвременните конститутивни модели и съществуващите лабораторни и полеви методи за определяне на параметрите на коравина. Методологичната и експерименталната част са детайлно разписани и включват модифициране на стандартен оедометричен апарат чрез интегриране на високоточни LVDT сензори за отчитане на малки премествания и температурни датчици за компенсиране на термичните флуктуации. Резултатите са филтрирани и обработени чрез два иновативни подхода – Физико-математичен модел (ФММ) и Физико-теоретичен модел (ФТМ). За верификация и сравнителен анализ са проведени референтни лабораторни изпитвания с триосов апарат с огъвни елементи (bender elements) и локални датчици за деформации.

Използваните експериментални методи и компютърно моделиране допринасят за формирането на целта и доказват практическата значимост на труда. Заключителният анализ в софтуерната среда на Plaxis 2D/3D оценява чувствителността на реални фундаментни съоръжения (плоскостен фундамент, пилотна конструкция и анкерирана шпунтова стена) спрямо вариациите в изследваните почвени параметри, което дава

директни насоки за повишаване на сигурността в геотехническото проектиране.

III. ОЦЕНКА НА СЪДЪРЖАНИЕТО НА ДИСЕРТАЦИОННАТА РАБОТА

Актуалност и значимост на проблема

В съвременното геотехническо и подземно строителство използването на усъвършенствани конститутивни модели, като модела с двойно уякчаване при малки деформации (HSS), е от изключително значение за реалистичното прогнозиране на поведението на системата „земна основа – конструкция". Този модел отчита деградацията на коравината на земната основа и изисква прецизно определяне на два ключови параметъра: начален модул на срязване (G_0) и референтна срязваща деформация ($\gamma_{0.7}$).

Към момента в България и в световен мащаб тези параметри се извличат предимно чрез специализирана и скъпа апаратура (резонантна колона, триосов апарат с огъвни елементи) или чрез сложни полеви сеизмични тестове (cross-hole, down-hole). Високата себестойност, необходимостта от тежка механизация и висококвалифициран персонал ги правят трудно приложими и финансово неоправдани за масовата строителна практика. Това принуждава проектантите често да разчитат на емпирични зависимости, чиято точност за местните почви не винаги е гарантирана.

В този контекст, дисертационният труд на инж. Илиева е изключително актуален и решава реален мениджърски и инженерен проблем. Разработването на алтернативен, достъпен и икономически ефективен метод чрез модифициране на стандартен оедометричен (компресионен) апарат е иновативен подход, който директно оптимизира разходите за геотехнически проучвания. Изследването е напълно в духа на навлизащото второ поколение на Еврокод 7, което налага много по-строг контрол, оценка на почвените параметри и използване на числени методи в проектирането

Структура и логическа последователност

Дисертационният труд е отлично структуриран и следва строга инженерна и изследователска логика. Разработен е в обем от 153 страници основен текст, разпределен в 7 логически свързани глави, допълнен с 45 страници приложения. Изложението е богато илюстрирано със 123 фигури и 33 таблици, които значително улесняват възприемането на математическите и експерименталните анализи.

В Глава 1 е направен критичен и много детайлен литературен обзор, който ясно мотивира технологичната необходимост от разработване на алтернативния метод.

Методологичната част (Глава 2) детайлно описва физическата модификация на апаратурата, включваща интеграцията на високоточни LVDT датчици и температурни сензори, както и критично важните калибрационни процедури за изолиране на паразитния електрически и температурен шум.

В Глава 3 и Глава 4 последователно са съпоставени експерименталните изследвания на три типа представителни български почви (маришки пясък, строителен пясък и хвост). Те са проведени първо с модифицираната оедометрична постановка, а след това са верифицирани чрез референтни изпитвания с огъвни елементи по време на специализацията на докторантката в Полша.

Глава 5 синтезира резултатите чрез задълбочен сравнителен анализ, доказващ надеждността на предложената методика спрямо референтните и емпиричните данни.

Глава 6 завършва логическата верига с практическо числено моделиране (чрез софтуера Plaxis 2D/3D). Изследвани са реални конструкции (плоскостен фундамент, пилот и анкерирана шпунтова стена), за да се докаже влиянието на изследваните параметри върху инженерните решения.

Тази структура демонстрира напълно завършен научно-изследователски цикъл: от идентифициране на проблема, през разработване на апаратно решение и провеждане на експерименти, до практическо приложение в компютърното проектиране..

Научна и практическа значимост

Трудът притежава безспорна научна и висока практическа (инженерна) стойност.

- **Практическа приложимост и икономическа ефективност**: Докторантката предлага финансово достъпно решение за българската геотехническа индустрия. Чрез модернизиране на наличен лабораторен инвентар (компресионен апарат) се позволява прецизното извличане на срязващи модули при малки и средни деформации. Този принос има директен ефект върху оптимизирането на бюджетите за строителни проучвания.
- **Автоматизация на процесите:** За нуждите на практиката са разработени иновативни математически подходи за филтриране и обработка на данните (Физико-математичен и Физико-теоретичен модел), имплементирани чрез специализиран софтуерен код на Python. Това

драстично намалява технологичното време за анализ на големи масиви от данни.

- **Създаване на реална база данни:** Установен е реален експериментален набор от входни параметри (G_0 и $\gamma_{0.7}$) и деградационни криви за три широко разпространени у нас типа почви, които могат директно да се използват от проектантите при компютърно моделиране.
- **Управление на строителния риск:** Извършеният параметричен анализ в Plaxis 2D и 3D има сериозна научна значимост. Той ясно дефинира чувствителността на геотехническите решения (вътрешни усилия, премествания, носеща способност) спрямо вариациите в началния модул на срязване и референтната деформация. Доказано е, че отклонения във входните параметри оказват ключово влияние върху изчислената носимоспособност и деформираната схема. Това познание е критично важно за инженерите при оценката на сигурността и управлението на риска при проектирането на сложни подземни и фундаментни съоръжения.

IV. ОБОБЩЕНИЕ НА ПРИНОСИТЕ В ТРУДОВЕТЕ НА КАНДИДАТА

Научните и научно-приложните приноси на инж. Илиева могат да бъдат синтезирани по следния начин:

1. Теоретичен принос: Извършен е критичен анализ на еволюцията на материалните модели – от линейната еластичност до конститутивните модели с двойно уякчаване (HSM и HSS), отчитащи нелинейното поведение в диапазона на малките деформации.
2. Методологичен принос (Ключов): Разработена и калибрирана е модифицирана оедометрична опитна постановка с LVDT сензори. Високото експертно ниво личи в Глава 2.3.3, където кандидатката е анализирала системното отклонение (BIAS) от всички странични влияния и е използвала накрайник с ядро от неръждаема стомана за повишаване на прецизността.
3. Експериментален принос: Набрана е ценна база данни за динамичните характеристики на специфични български почви (Маришки пясъци и хвостови проби). Проведени са сравнителни изпитвания с огъвни елементи (bender elements) и модифициран оедометър.
4. Технологичен принос: Създадени са два модела за обработка на данни: Физико-математичен модел (ФММ), фокусиран върху автоматизираната обработка и филтриране на шума, и Физико-теоретичен модел (ФТМ) за апроксимация на еластичното поведение. Въведена е тежестна функция за оценка на валидността на резултатите (Фиг. 64).
4.5. Приложен принос: Извършен е детайлен анализ на чувствителността на параметрите G_0, $\gamma_{0.7}$ и референтното напрежение σ_{ref}. Особено ценно е изследването на влиянието на гъстотата на мрежата (mesh density) при 3D

моделиране на фундаменти и 2D моделиране на шпунтова стена с един ред анкери в PLAXIS.

V. НАУКОМЕТРИЧНИ ДАННИ И ПРЕДСТАВЯНЕ НА НАУЧНИТЕ РЕЗУЛТАТИ

Докторантката инж. Кристина Илиева е представила 3 научни публикации, които отразяват съществената част от дисертационното изследване. Две от статиите са самостоятелни, а една е в съавторство с научния ѝ ръководител. Изследванията са апробирани на престижни международни форуми – 28th European Young Geotechnical Engineers Conference (EYGEC 2024) и юбилейната XXV международна научна конференция ВСУ'2025. Допълнително признание за качеството на представените резултати е присъденият Сертификат за най-добър доклад на млад учен на XIII International Conference on "Design and Construction of Buildings and Facilities" през септември 2024 г.

В съответствие с изискванията на Закона за развитието на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ) и Правилника за прилагането му за придобиване на ОНС „доктор" в професионално направление 5.7. Архитектура, строителство и геодезия, докторантката е изпълнила и надвишила необходимите минимални наукометрични показатели.

Таблица 1: Изпълнение на минималните национални изисквания по групи показатели:

Група показатели	**Съдържание**	**Минимално изискване**	**Отчетени точки от докторанта**
Група А	Показател 1 (Дисертационен труд за присъждане на образователна и научна степен „доктор")	50	50
Група Г	Показател 8 (Научни публикации в нереферирани списания с научно рецензиране или в редактирани колективни трудове)	30	50
ОБЩО		**80 точки**	**100 точки**

Таблица 2: Детайлна разбивка на точките по Показател 8 (Група Г) от представените научни публикации

№	**Научна публикация**	**Брой автори**	**Точки**
1.	Ilieva, K. (2024). DIRECT AND ALTERNATIVE METHODS FOR DETERMINING THE MAXIMUM SHEAR MODULUS (G0) OF SOILS. *Proceedings of the 28th European Young*	*(самостоятелна)*	20

	Geotechnical Engineers Conference – EYGEC 2024, 135–142, ISBN: 978-608-4510-61-1.		
2.	Илиева, К. (2025). РАЗРАБОТВАНЕ НА ОПИТНА ПОСТАНОВКА ЗА ОПРЕДЕЛЯНЕ НА КОРАВИНАТА НА СРЯЗВАНЕ ПРИ МАЛКИ И СРЕДНИ ДЕФОРМАЦИИ ОТ ОЕДОМЕТРИЧЕН ТЕСТ. *Сборник с доклади XXV международна научна конференция ВСУ'2025*, Том 2, 39-42, ISSN: 1314-071X.	*(самостоятелна)*	20
3.	Илиева, К., Керенчев, Н. (2025). ИНДИРЕКТЕН МЕТОД ЗА ОЦЕНКА НА НАЧАЛНИЯ И СРЕДЕН МОДУЛ НА СРЯЗВАНЕ НА ПОЧВИ ВЪЗ ОСНОВА НА ОЕДОМЕТРИЧНО ИЗПИТВАНЕ. *Сборник с доклади XXV международна научна конференция ВСУ'2025*, Том 2, 93-101, ISSN: 1314-071X.	*(в съавторство)*	10
	ОБЩО ТОЧКИ ЗА ГРУПА Г:		**50**

VI. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дисертационният труд на инж. Кристина [redacted] Илиева представлява завършено научно изследване, притежаващо висока научна и практическа стойност за българската геотехническа школа. Използваната терминология (оедометрично изпитване, крива на деградация, референтно напрежение) е коректна, а приложеният математически апарат гарантира достоверността на изводите.

Дисертацията напълно отговаря на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ) и Правилника на УАСГ.

Въз основа на гореизложеното, давам категорична положителна оценка и предлагам на уважаемото научно жури допускането на докторанта до **публична защита** на дисертационния му труд и да присъди на инж. Кристина [redacted] Илиева образователната и научна степен „доктор“ в професионално направление 5.7. „Архитектура, строителство и геодезия“, по научна специалност „Земна основа, фундиране и подземно строителство“..

18.06.2026 г. Изготвил [redacted] VAN STOYANOV MITEV 2026.06.18 17:34:51 +03'00'

доц. д-р инж. Иван Митев