

РЕЦЕНЗИЯ

от проф. д-р инж. Марина Дончева Трайкова
катедра “Масивни конструкции”
Строителен факултет
Университет по Архитектура, Строителство и Геодезия (УАСГ)
гр. София

за дисертация на тема **„Избор на бетонови състави при изграждането на подземни съоръжения в сложни инженерно-геоложки условия“**

представена от

маг. инж. Борислав Трайков Борисов,
докторант в катедра „Подземно строителство“
Минно-технологичен факултет
Минно-геоложки университет „Св. Иван Рилски“, гр. София

с научен консултант: проф. д-р инж. Павел Евстатиев Павлов

за придобиване на научната и образователна степен **„Доктор“**
в професионално направление:

5.7. Архитектура, строителство и геодезия,
научна специалност:
„Подземно строителство“

Тази рецензия е възложена на 24.03.2025 г. на заседание на Научното жури, утвърдено със Заповед № Д-13-6/ 13.03.2025 г. на Ректора на Минно-геоложки университет „Св. Иван Рилски“, гр. София. Изготвена е в съответствие с изискванията на Закона за развитието на академичния състав в Република България и с Правилника за прилагането му.

1. Кратки биографични данни

Инж. Борисов завършва през 1997 г. Строителен Техникум “Христо Ботев” гр. София. През 2005 г. се дипломира като Инженер-геолог проучвател, бакалавър - специалност “Геология на минералните ресурси” в Минно Геоложки Университет “Св. Иван Рилски”. През 2007 г. се дипломира в същия университет като магистър - инженер, специалност “Геология на минералните ресурси”, специализация “Регионална геология”. През 2010 г. инж. Борисов се дипломира като магистър - инженер, специалност “Подземно строителство” Минно Геоложки Университет “Св. Иван Рилски”. През 2016 г. завършва в Нов Български Университет гр. София магистратура, специалност “Бизнес администрация”. От 2023 г. до днес инж. Борисов е докторант към катедра “Подземно строителство” в Минно Геоложки Университет “Св. Иван Рилски”.

В периода 01.04.2007 – 01.09.2010 инж. Борисов се занимава с инженерно-геоложки и хидрогеоложки проучвания – участие в изготвяне на проектната документация и полевите геологопроучвателни дейности на множество строителни обекти.

От 01.04.2011 – 01.01.2012 инж. Борисов работи в „Тератест Груп“ на обекти в България и Румъния като консултант за българския пазар. Предметът на дейност е специално фундиране и cimentации.

От 01.11.2007 – 31.12.2012 инж. Борисов работи в „Ен Ар Консулт“ ООД, с адрес: гр. Хасково като СТРОИТЕЛЕН НАДЗОР – ЕКСПЕРТ ОСИГУРЯВАНЕ / КОНТРОЛ НА КАЧЕСТВОТО И МАТЕРИАЛИТЕ.

В периода 15.12.2013 – 30.06.2014 инж. Борисов е хоноруван преподавател по инженерна геология и геотехника в Техническия Университет в гр. Момбаса, Кения.

От 01.04.2006 – 01.07.2006 инж. Борисов работи като геолог към “Проучване и добив на нефт и газ” АД, с адрес гр. София, след което от 01.07.2006 – 08.06.2007 той е главен обектов геолог в “Теоинс” ООД с адрес гр. София.

От 08.06.2007 до 17.04.2009 инж. Борисов работи в „Тайсей Корпорейшън – клон България“ АД като инженер към отдел „Тунелно строителство“.

В периода 17.04.2009 до 15.01.2013 инж. Борисов изпълнява длъжността мениджър по осигуряване на качеството/главен инспектор по контрол на качеството - ключов експерт в метро, пътни и железопътни проекти в „Трейс Груп Холд“ АД за България и Северна Македония.

От 15.01.2013 до 21.11.2014 инж. Борисов е корпоративен мениджър по осигуряване и контрол на качеството в „Сивикон Груп“ Лимитед в Кения и Танзания. Занимава се с минно, нефт и газ и пътно строителство.

В периода 15.12. 2014 – 10.04.2017 инж. Борисов е мениджър по осигуряване на контрол на качеството в „Ейч Би Кей Кънтранктинг“ на територията на Катар и Саудитска Арабия. Дейността е свързана с инфраструктурно строителство.

От 21.04.2017 до 05.08.2019 инж. Борисов изпълнява длъжността главен инженер подземно строителство/ръководител екип строителен надзор във фирма „Систра Азия Пасифик“ Лимитед. Дейността е свързана с метростроителство на територията на Република Виетнам.

От 10.08.2019 до 15.04.2021 инж. Борисов работи в „Порр Катар Констръкшън“, на територията на Катар и Китай, като мениджър по осигуряване и контрол на качеството/изп.дл. Ръководител проект в областта на инфраструктурното строителство.

От 01.10.2021 до 01.09.2022 инж. Борисов е експерт бизнес развитие в „Асарел инвестмент“ ЕАД. Дейността е в областта на минното дело, строителството, енергийния сектор и недвижимостите, а от 01.10.2021 до 01.09.2022, той изпълнява длъжността Директор производствено-технически дейности и заместник управител на „Трейс Ресорсиз“ ЕООД.

Инж. Борисов е корпоративен мениджър по осигуряване и контрол на качеството в „Трейс Груп Холд“ АД за България, Румъния, Сърбия и Гърция.

От 01.08.2023 до 01.09.2024 инж. Борисов е главен инженер „Подземно строителство“ в „Hanoi Metropolitan Rail Transport Management Board“ - MRB в Република Виетнам.

От 01.11. 2024 до момента инж. Борисов е управител и главен експерт в „АР АР СИ“ ООД, занимаваща се с консултантски дейности, управление на проекти, проектиране и строителен надзор, а от 01.09.2024 до момента той е асистент в катедра „Подземно строителство“

2. Описание и анализ на представените материали

Инж. Борислав Борисов е представил следните материали:

1) **Дисертационен труд** на тема: „Избор на бетонови състави при изграждането на подземни съоръжения в сложни инженерно-геоложки условия“. Дисертационният труд (265 страници) се състои от съдържание, три части (литературен обзор, обща и специална част), списък на фигурите, списък на таблиците, заключение и изводи, научни и научноприложни приноси, насоки за бъдещи изследвания и списък с използвана литература. Работата включва 128 фигури и 42 табл.ци. Библиографията обхваща 120 заглавия, от които 91 заглавия на латиница, 24 заглавия на кирилица, а останалите са интернет адреси (сайтове).

Първата част на дисертацията (стр.15- стр.34) прави литературен обзор и анализ на съществуващото състояние на проблема като третира актуалността на темата. Постигането на експлоатационната дълготрайност на стоманобетонните съоръжения представлява един от основните аспекти на икономическата ефективност и устойчивост при съвременното подземно строителство.

В първата част са представени основни понятия и принципни положения свързани със защитата на строителните конструкции от корозия съгласно действащите норми и правила за проектиране в българската практика. Дефинирани са факторите, определящи дълготрайността на стоманобетона, както и прогнозирането на експлоатационния живот на стоманобетонните конструкции. Представени са актуалните методики за прогнозиране на дълготрайността.

В края на първата част е формулирана целта на дисертацията и задачите на дисертационната работа, представени в 9 точки. Целта на дисертационния труд е формулирана след подробен обзор и преглед на съществуващата информация в световен мащаб. *Рецензентът оценява положително факта, че в*

дисертацията е включен и личния опит на докторанта вследствие на участието му в големи подземни инфраструктурни обекти и минни строителни проекти на територията на България, Румъния, Северна Македония, Гърция, както и в няколко държави в Африка, Близкия и Далечен изток.

Втората част е наречена Обща част (стр. 35-стр.117) и се отнася до стоманобетона, използваните материали и техните характеристики. Разгледани са специално начините на моделиране на корозионните процеси на стоманобетонните съоръжения.

Третата част на дисертацията (стр.118 – стр. 261) е наречена Специална част. В тази част се разглеждат изискванията за дълготрайност на стоманобетонни тунелни крепежни тръби, необходими за изпълнение на проект, част от програмата IDRIS. IDRIS включва цялостно реконструиране, обновяване и разширение на инфраструктурата за пренос на отпадни и канализационни води в района между гр. Месаид и гр. Ал Уакра, южно от гр. Доха, Катар. Планираната нова канализационна мрежа се състои от хидротехнически тунели, които да заменят съществуващата плитка канализация и едновременно да бъдат изградени нови помпени станции. Авторът на дисертацията е работил като ключов експерт и мениджър по подготовката на проекта, чиято реализация засега е отложена за неопределено време. Планирани са за изпълнение 21 km хидротехнически тунели и 45 броя стоманобетонни шахти.

На стр.120 е дадена комплексната методика за осигуряване на експлоатационния срок като дисертацията разглежда дълготрайността на тунелни стоманобетонни елементи, предназначени за изграждането на подземни хидротехнически стоманобетонни тунелни съоръжения, разположени в близост до гр. Доха, Катар.

Докторантът е използвал своя опит в района на Арабския залив, защото преждевременното влошаване на стоманобетонните конструкции е характерно за региона. Арабският полуостров е една от най-суровите и агресивни, спрямо стоманобетона, среди в света. Необходимо е стоманобетонните подземни съоръжения в региона да издържат на въздействието на солени подпочвени

води и високите нива на хлориди и сулфати. Към момента няма международни стандарти, специално разработени за Близкия изток като редица Британски стандарти, Европейски стандарти, ръководства на Американския Институт по бетона, са често използвани в региона, поради тяхното задълбочено разглеждане на превенцията спрямо определени процеси на влошаване на стоманобетона.

В Специалната част от дисертацията са разгледани следните основни проблеми:

1) Околна среда и условия на експозиция

Околната среда в Катар е изключително агресивна поради променливата и висока влажност (41% - 71%), високите температури, високите нива на соли във въздуха, водите и почвите, както и поради непосредствената близост до крайбрежието.

Дадени са данни за геоложката, хидрогеоложката и геохимична обстановка, вътрешната експлоатационна среда на канализацията и водна скорост в хидротехническите тунели.

2) Метод за изграждане на тунелите

Тунелите се изпълняват с т.нар. микро-тунелно-пробивна машина.

3) Производство и характеристики на тунелните стоманобетонни крепежни тръби

4) Анализ на рисковете и осигуряване на проектния живот

В тази част са изброени корозионните рискове за дълготрайността на стоманобетонните тръби. Направен е преглед на приложимите стандарти и технически спецификации. Разгледани са класификациите на експозицията (влияние на агресивна околна и/или експлоатационна среда). Коментират се нормативните изисквания за класовете по експозиция, бетонното покритие, класа, състава и характеристиките на бетона.

5) Обобщение на мероприятията за обезпечаване на корозионната устойчивост на съоръженията

6) Фактори, обуславящи устойчивостта на бетоните

7) Подходи за справяне със сулфидното въздействие

8) Системи за допълнителна (вторична) защита

Разгледани са възможностите за вътрешна облицовка от усилено фибростъкло и епоксидно покритие на външните повърхности.

9) *Изисквания към техническите характеристики на тунелните крепежни тръби*

10) *Подход за проектиране и моделиране на устойчивостта на бетоните*

11) *Рискове за корозионно въздействие и механизми за увреждане на крепежните тунелни тръби* – проникване на хлориди, карбонизация, алкална реакция на добавъчния материал, забавено образуване на еtringит, напукване на бетона, сулфатно въздействие, абразия, корозия от блуждаещи токове, алкална реакция.

12) *Моделиране на корозионната устойчивост спрямо проникване на хлоридни йони*

Тази част се базира на методики и софтуери за създаване на модели за симулиране на въздействието от хлориди. Тя е много подробно разработена на базата на двете най-признати и използване в световен мащаб методики за създаване на модели американската Life 365 и европейската Fib 34/DuraCrete със софтуер DuraCon.

В светлината на направения анализ на двете методики, авторът прави анализ на въздействието на хлориди на разглежданите тунелни крепежни елементи, адаптирайки методиките за конкретната ситуация. Приложени са подробни резултати от проведения анализ. На базата на резултатите, получени от анализа и вследствие на прегледа на нормативните изисквания на стр.222 и стр.223 са определени изискванията към бетоните за постоянни тунелни конструкции – Таблица 3.24. Прецизираните резултатите след моделирането са дадени в Таблица 3.25 на стр. 224.

В края на Специалната част са представени резултатите от изследването на 24 броя бетонни рецептурни състава. Бетоновите рецепти, зърнометрията и резултатите от изследването на бетона е дадено в Таблица 3.26 на стр.226. На базата на изследването, проведено за пробните замеси е направен подробен анализ на резултатите. ***Направените предложения и изводи в тази посока (стр.251) имат определено научно-приложен характер и дават важни практически препоръки.***

В практически условия не винаги е възможно да бъдат изпитани голям брой бетонови смеси, така че да може да се дефинира един универсален прогнозен модел. Използваният подход за решение на задачата чрез Дървото на решенията е много подходящ в разглежданата ситуация.

Авторът предлага План за контрол на качеството (за инспекция и изпитвания), особено актуално за приложение при отговорни строителни обекти.

В края на дисертацията са формулирани 6 приноса, които могат да се дефинират като научно-приложни и приложни. Рецензентът приема приносите на докторанта.

Считам, че предложените бъдещи насоки за работа ще бъдат много полезни, особено в частта, касаеща българската строителна практика и специфичните за нея условия.

2) **Автореферат** – 58 страници. Представеният автореферат напълно отразява съдържанието на дисертационния труд и представя в обобщен вид съдържанието на отделните части.

3) **Списък с публикации** – Представен е списък с 3 броя публикации. Не е представен текста на публикациите.

4) **Списък с приноси**

5) **Декларация за оригиналност** по чл.27, ал.2 от ППЗРАСРБ

6) **Заповед N P-811/01.12.2023 за зачисляване и заповед за отчисляване N P-УД-16-17/13.03.2024** от докторантура с право на защита

7) **Заповед P-68/23.01.2024 за утвърждаване на индивидуален учебен план**

8) **Протокол N 43/05.03.2025** от разширен катедрен съвет на катедра „Подземно строителство“ за отчисляване и избор на Научно жури.

9) **Заповед N РД-13-6/13.03.2025** за утвърждаване на на Научно жури

10) **Удостоверение ССПМ N 377-2025/17.03.2025** за положени успешно изпити от индивидуалния учебен план

11) **Автобиография**

12) **Диплома за завършено висше образование, степен „Магистър“**

3. Научни публикации на докторанта

Представен е списък с 3 публикации на докторанта. Публикациите са непосредствено, свързани с темата на дисертацията.

От анализа на представения списък може да се направи следната класификация на представените публикации:

1) Според мястото на публикуване:

Статии в списания – 2

Доклади на конференции - 1

2) Според вида:

Статии – 2

Доклади - 1

3) Според езика, на който са написани:

Български език – 3

4) Според броя на авторите:

Самостоятелни – 3

Представените публикации съгласно минималните национални изисквания за научна степен „Доктор“ (Таблицы 1 и 2 от ППЗРАСРБ) попадат в показател Г8 – научни публикации в нереферирани списания с научно рецензиране или в

редактирани колективни толове. Минималният брой точки по показател Г за степен „Доктор“ е 30 точки. Представените публикации удовлетворяват показател Г, както това се изисква съгласно минималните национални изисквания.

4. Бележки и препоръки по представените материали

След подробно запознаване с предоставените материали, рецензентът има следните бележки и препоръки към докторанта и представената от него дисертация:

1. В общата част, рецензентът смята, че информацията, свързана с материалите, е представена в по-подробен вид отколкото темата на дисертацията предполага.
2. Би могло първият принос да бъде редактиран и съкратен като формулировка.
3. Предвид на актуалността на темата, необходимо е да се потърси по-широка изява и популяризиране на резултатите от дисертацията не само на български език. Да се предложат публикации и в реферирани издания.
4. В текста, на много места са ползвани и английски термини. Считаю, че е целесъобразно да се използва, където е възможно, българска терминология.

Представените бележки и препоръки по никакъв начин не намаляват стойността на представената докторска дисертация, както и получените в нея резултати и формулираните приноси.

5. Оценка на претендираните приноси в дисертацията

Представени са 6 приноса, които са в научната област на докторанта и определено имат научно-приложна и приложна стойност. Приемам приносите на кандидата.

Дисертацията е разработена след сериозно проучване на наличната информация. Формулираните приноси имат характер на "допълнение към съществуващите знания".

6. Лични впечатления и оценка на личния принос и работата на кандидата

Не познавам лично докторанта.

Приемам, че представената дисертация и публикациите са лично дело на кандидата.

7. Заключение

Въз основа на горното, подкрепям изцяло представения дисертационен труд, приемам приносите, формулирани в него, както и това, че са изпълнени минималните национални изисквания за получаване на научната степен „Доктор“ и предлагам на научното жури да бъде присъдена научната и образователна степен „Доктор“ на инж. Борислав Трайков Борисов, в професионално направление 5.7 Архитектура, Строителство и Геодезия, научна специалност „Подземно строителство“.

07.04.2022 г.

Член на научното жури/Рецензент:

София

/ проф. д-р инж. М. Трайкова /