

РЕЦЕНЗИЯ

от доц. д-р инж. Лъчезар Спасов Хрисчев

относно дисертационен труд „Изследване на технологични и методични решения при изграждане на напорни канализационни системи" на инж. Борис Тодоров Николов за присъждане на образователна и научна степен „доктор“ в професионално направление 5.7 „Архитектура, строителство и геодезия“ по научна специалност "Технология и механизация на строителното производство"

Настоящата рецензия е изготвена в изпълнение на заповед N 277/30.03.2017г. на Ректора на ВСУ "Л.Каравелов" проф. д-р арх. Б. Борисов, с която съм назначен за член научното жури по горепосочената процедура.

1.Общи сведения за процедурата и предоставени материали

Инж. Борис Николов е зачислен като докторант в свободна форма на обучение към катедра „Технология и мениджмънт на строителството“ на Строителния факултет на ВСУ "Л.Каравелов" със заповед N 03/05.01.2015г. на Ректора на ВСУ. По процедурата за защита са представени следните материали: заповед N 03/05.01.2017г. на Ректора на ВСУ за зачисляване в докторантура; заповед N 1351/21.12.2016г. за отчисляване с право на защита, заповед N 277/30.03.2017г. за назначаване на научно жури; дисертационен труд, приложение към дисертацията и автореферат.

2. Кратки биографични данни

Инж. Борис Николов е роден в гр.София на 16.01.1981г. Средното си образование завършва през 1999 г. в Техникум по електроника “Акад. Иван Ценов” –София, специалност Монтьор на електронноизчислителна техника. През периода 1999-2005г. е студент редовно обучение в УАСГ, специалност „Водоснабдяване и канализация", Специализация "Мрежи и съоръжения". Работил е като Техник чертожни системи и Проектант в ЕТ "Софпроект -ТН" София, като е извършвал проектиране на сградни водоснабдителни и канализационни системи. От м.Април 2008г. до сега инж. Николов е преподавател в катедра „Технология и мениджмънт на строителството“, като заема длъжност „асистент“. Считано от 01.01.2015г. е зачислен като докторант в свободна форма на обучение.

3. Характеристика на дисертационния труд

3.1. Актуалност на темата

Представеният дисертационен труд е посветен на въпросите, свързани с изпълнението на напорните канализационни системи, с акцент върху приложението им при слабо урбанизирани територии.

Канализационните системи се явяват съществен елемент от техническата инфраструктура на съвременните урбанизирани територии. Към настоящия момент, отвеждане на битовите отпадъчни и атмосферни води в урбанизирани територии се извършва най-често комплексно, като канализационните мрежи са свързани с ПСОВ. Отвеждането на отпадъчни води от определени типове райони, при които конвенционалните гравитационни системи се явяват икономически неизгодни, може да бъде реализирано с канализационни системи работещи на напорен принцип. Такива типове райони реално се явяват слабо урбанизирани територии. В световната практика, за транспортирането на битовите отпадъчни води голямо приложение намират именно методите за принудителното им транспортиране. В нашата практика обаче, напорните канализационни системи имат сравнително ограничено приложение. Допълнителни затруднения във връзка с тяхното прилагане създава липсата на конкретна методика за оценяване за приложимост на този тип системи, както и недостатъчните разработки във връзка с технологията им на изпълнение.

Предвид гореизложеното, темата на дисертацията и задачите, които са поставени са актуални, особено като се отчете състоянието на техническата инфраструктура и в частност канализационните системи в България.

3.2 Съдържание на дисертационния труд

Представеният за рецензиране дисертационен труд е с обем, както следва:

- основен текст 233 страници, в това число съдържание от 3 страници и 4 страници със списък на цитираните литературни източници (43 на кирилица и 82 на латиница);
- 1 страница със списък на съкращенията;
- приложение, представено в отделен том с обем 35 страници.

Основния текст на дисертационния труд се състои от увод, шест глави, обобщени изводи, претенции за научно-приложни приноси, насоки за бъдеща работа, публикации по темата на дисертационния труд, декларация за оригиналност и списък с използваната литература.

В първата глава на дисертацията, представляваща въведение в проблематиката е предложена класификация и е извършен анализ на системите за транспортиране на

отпадъчна вода. Изяснени са основните елементи на напорните канализационни системи - помпени станции, канализационни мрежи, компресорни станции и др. Направен е обзор на практиката по използване на напорни канализационни системи, като са дадени данни и примери от опита на САЩ, Германия и Холандия. Извършено е също и сравнение на видовете канализационни системи, в т.ч. гравитачните канализационни системи, напорните канализационни системи (НКС), вакуумните канализационни системи, STEG и STEP системите. На база на извършения анализ е отбелязано, че за приложение в нашата страна интерес представляват преди всичко НКС. В главата също е извършен обзор на изследвания по приложение на принудителните канализационни системи и проучване на нормативната база у нас за приложението на напорни канализационни системи.

Като логична последователност от извършените анализи и обобщения са поставени целта и задачите на дисертационния труд. Като цел на дисертационния труд е поставено усъвършенстване отвеждането на отпадни води посредством напорна канализационна система и на технологиите за тяхното изпълнение. За постигане на поставената цел се поставят следните задачи:

1. Разработка на методика за изследване на НКС.
2. Адаптиране на технологии за изпълнение на НКС за приложение в страната ни.
3. Сравнение на технологични методи за изпълнение на канализационни участъци за НКС.
4. Оценяване за приложимост на НКС.

Във втората глава озаглавена „Теоретична постановка за изследване на структура и характеристики на НКС“ е предложена методика за генериране и изследване на системите. Като част от методиката са формулирани параметрите на средата, в която се развиват напорните канализационни системи, включващи топографски условия, геоложки и хидроложки особености, спецификите на отводнявания обект, на НКС и на канализационната мрежа. Предложени са конкретни практически стъпки, примери и възможни решения при проектиране и оразмеряване на системите. Подчертан интерес в главата представлява извършеното сравнение на нормативни изисквания по отношение проектирането на напорни системи в Германия и България.

Глава трета „Технология на изпълнение на елементи на НКС по открит способ“ е посветена на изясняване на техническите и технологични характеристики на елементите на НКС и на процесите при изпълнение на изкопи по открит способ. Извършен е технологичен анализ на процесите при изпълнение на отделните елементи на системите, в т.ч. помпени станции и канализационна мрежа. Анализирани са технологичните, физичните и механичните свойства на строителните почви. Изяснени са основните и спомагателните процеси, характерни за изпълнението на канализационни системи в урбанизирани територии. Спомагателните процеси включват разваляне и възстановяване на настилки, изпълнение на огради и сигнализация на обекта, отводняване на строителните изкопи и понижаване на

нивото на подпочвените води, укрепване на изкопи и др. В главата е обърнато особено внимание на изпълнението на земни работи с багери и със сондажни технически средства. Съществен момент се явява направеното изследване относно систематизиране на модели на водещи машини за изпълнение на изкопи по открит способ. Изследването е извършено, като са използвани изходни данни на модели машини на водещи производители като Bobcat, Case, CAT, Hidromek, Hitachi, Hyundai, JCB, Komatsu, Kubota, New Holland, Volvo и др. Извършена е статистическа обработка на получените резултати за параметрите максимална мощност, тегло, ходова част обща дължина, широчина, височина, радиус на завъртане на периферната част, максимална дълбочина, максимален обсег при земната основа, максимална височина на разтоварване, минимален радиус на завъртане на стрелата. Направените обобщения дават възможност за оценка на областта на приложение на отделните категории багери, в зависимост от конструктивните характеристики на напорната канализационна мрежа, а също така за изчисление на производителността на машините. От извършените анализи и изследвания е видно, че спецификата на техническите характеристики на основните елементи на НКС изисква прилагането на технологични методи различни от тези, използвани при изграждане на гравитационни системи.

В глава четвърта се разглеждат спецификите на технологичните процеси за полагане на тръбопроводи при изпълнение с безтраншейни и полуоткрити методи. Безтраншейните технологии за полагане на тръбопроводи са илюстрирани с редица фигури, които онагледяват тяхното изпълнение. Изложен е метода за безтраншейно полагане на проводи посредством радиално уплътняване (почвоизместващ метод), като е обърнато внимание на елементите на система за радиално уплътняване. Даден е и общия принцип на полуоткрития метод, който се явява едно иновативно решение за полагане на тръбопроводи. Акцента в главата обаче е поставен върху безтраншейното полагане с управляемо хоризонтално сондиране. Извършена е необходимата предварителна подготовка с оглед създаване на основа за решаване на задача за разработване на рационални технологии за изграждане на НКС. Тук са взети предвид и анализирани изискванията, поставяни към условията за сондиране, вертикалната траектория при управляемото сондиране, въздействията върху тръбопровода, границата на устойчивост на тръбопроводи от полиетилен от гледна точка на статическото оразмеряване на тръбопроводите. Предложен е обоснован вариант на методическо решение за планиране на процеса. Систематизирани са конструктивните и технически характеристики на механизацията за изпълнение на хоризонтални сондажи. Обобщени са и са анализирани редица изследвания свързани с производителността на водещи машини и са разгледани компонентите на основният консуматив – течност за сондиране. Методите за установяване на местоположението и ориентацията на сондажната глава са систематизирани теоретично и е изведена технологията на процеса. В заключителната част на главата са формулирани конкретни изводи за приложението на

полуоткритият метод на полагане при НКМ, производителността на машините и различните технологични аспекти, като е посочено, че най-висок потенциал за приложение в урбанизирани територии за полагане на магистрални клонове на НКС дава метода с управляемо хоризонтално сондиране.

Глава пета "Анализ на технологични методи за изпълнение на НКС" е свързана с решаването на третата поставена в дисертационния труд задача, а именно сравнение на различните технологични методи за изпълнение. По-конкретно е изследвано изпълнение по открит способ и с управляемо хоризонтално сондиране при изпълнението на магистралните клонове. В извършеното изследване, като критерии за ефективност са приети минимална стойност на единица продукция (линеен метър) и минимално време за изпълнение. Приложена е на практика, разработената в глава трета категоризация на модели на водещи машини за изследване на разходите за механизация при извършване на земни работи. За категориите водещи машини в комплекта е извършен факторен анализ, с цел предварителен подбор на оптимално решение за открито полагане. Направен е извод, че оптимални по отношение на цена и време за изпълнение на траншеен изкоп с дефинираните размери са хидравлични багери с маса над 10 t и до 20 t. Именно с тях следва да бъде проведен окончателния анализ при сравнението с безтраншейният метод на полагане и в частност управляемото хоризонтално сондиране. За безтраншейното полагане са извършени конкретни изчисления за установяване компонентите на себестойността. Систематизирани са параметри и цени на съответната механизация. Анализирани са състава на звено и е предложена методика за изчисляване на разходите за работна ръка. Съставени са варианти на разходни норми и единични калкулативни цени за полагане на тръби с диаметри DN32 – DN100. Формулирани са изводи относно ефективността на различните технологични решения с отчитане на изследваните технико-икономически показатели.

В глава шеста „Експериментално изследване на структура и характеристики на НКС" е извършено конкретно изследване за оценка на приложение на този тип системи с използване на инженерна методика за компютърно моделиране на топологична структура. Предмет на изследването е Столична община район "Витоша", кв. Симеоново. За практическото реализиране е разработен програмен модел и апарат. Програмният модел е разработен на базата на теоретичните зависимости изведени в глава втора. Въведена е топологията на канализационната система, дефиниран е ролеви модел и са въведени критерий за оценка на приложимост на НКС. Получените резултати дават предложение за потенциално приложение на НКС в конкретни зони на кв. Симеоново, като предложението за потенциално приложение е по улици с обща дължина 2658 m и средна денивелация (възходяща към заустването) 11.2 m. Може да се заключи, че е реализирано инженерно приложение на научна методика за оценка на техническа приложимост на НКС на база топологична структура на системата.

Дисертацията приключва с Обобщени изводи, като са включени също претенции за научно-приложни приноси и насоките за бъдещи изследвания по темата.

4. Научни и приложни приноси

Претенциите на автора за приноси са обобщени в девет точки и са както следва:

- Систематизирана е методика за генериране и изследване на структурата на НКС с оглед разширяване и обогатяване на системата за проектиране и моделиране на канализационни системи;
- Технологията на изпълнение по открит способ е формализирана и структурирана с оглед усъвършенстване на технологичните процеси за проектиране и изпълнение по открит способ;
- Изготвена е класификация на модели хидравлични багери с обобщени показатели;
- Адаптирана е технологията за безтраншейно полагане за условията на страната ни;
- Изведени са разходи за механизация и труд при изпълнение на НКС;
- Предложени са разходни норми и единични калкулативни цени за изпълнение на НКС;
- Представена е методика за подбор на оптимални технологични решения за изпълнение на НКС;
- Разработен е програмен модел и апарат за провеждане на експериментално изследване;
- На база оценяване на приложимостта са установени зони за приложение в изследван район на гр.София.

Приносите са основно с научно-приложен характер и отразяват успешно решените задачи, които са поставени при разработването на дисертационния труд. Те ще допринесат за разширяване и обогатяване на познанията в областта на изпълнението на напорни канализационни системи.

5. Автореферат

Авторефератът се състои от 44 стр. и правилно отразява основните части от представената дисертация. Към автореферата са включени също претенции за научно-приложни приноси и насоки за бъдещи изследвания, и списък на публикациите свързани с темата на дисертацията.

6. Публикации свързани с дисертационния труд

Представени са осем публикации свързани с темата на дисертацията. В публикациите са отразени основни моменти и резултати от дисертационния труд. Всички публикации са публикувани в сборници с доклади на Международната научна конференция на ВСУ. В шест от публикациите инж. Николов е самостоятелен автор. Не е представен списък на забелязаните цитирания.

7. Мнения, критични бележки и препоръки

Анализирайки спецификата на цялостния дисертационен труд може да се заключи, че поставените и изпълнени задачи имат интердисциплинарен и мултидисциплинарен характер, което дава възможност за едно всеобхватно разглеждане на проблема.

Към представения ми за рецензиране дисертационен труд имам следните критични бележки:

- на стр.18 е посочено, че "Бетоновите блокове се *изливат* така". По коректно е да се говори не за *изливане*, а за *изпълнение на бетонните* блокове;

- в изводите към Глава 2 е записано, че по темата е публикуван един доклад. Според рецензента, подобни текстове не би следвало да фигурират в изводите към съответните глави;

- изводите към отделните глави биха могли да съдържат не толкова описание на извършеното в главата, а по-скоро само конкретната формулировка във връзка с извършените изследвания. Обобщените изводи към дисертацията също биха могли да съдържат по-голяма конкретика във връзка с извършените изследвания.

Позволявам си да препоръчам да бъдат продължени изследванията в тази област, още повече, че достатъчно точно са формулирани насоките за бъдещи изследвания по темата. Препоръчвам също основните резултати от дисертационния труд да бъдат популяризирани чрез доклади в авторитетни международни научни конференции публикации в научни списания, в това число и такива с импакт фактор и импакт ранг, тъй като те представляват определен интерес за строителната практика.

8. Заключение

Считам, че инж. Борис Николов се е справил успешно с поставените в дисертацията задачи. Изложеното в настоящата рецензия ми дава основание да твърдя, че представения труд отговаря на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България и предлагам на уважаемото научно жури да присъди образователна и научна степен „доктор“ на инж. Борис Николов в научно направление 5.7 „Архитектура, строителство и геодезия“ по научна специалност „Технология и механизация на строителното производство“.

Изготвил:
(доц. д-р инж. Лъчезар Хрисчев)

София
01.06.2017г.