

## **РЕЦЕНЗИЯ**

**от проф. Лена Анастасова Михова**

член на научно жури съгласно заповед № 581/19.09.23г. на Ректора на  
Варненски свободен университет „Черноризец Храбър“  
на дисертационния труд на **Мариана Александрова Цекова** на тема

### **ИЗСЛЕДВАНЕ НА УСЛОВИЯТА ЗА БЕЗОПАСНОСТ ПРИ СТРОИТЕЛСТВОТО НА ПЪТИЩА ВЪВ ВИСОКОПЛАНИНСКИ РАЙОНИ**

Дисертационният труд е разработен в кат. „Строителство на сгради и съоръжения“ на ВСУ-Варна, с научен ръководител доц. д-р инж. Анета Георгиева. Темата на дисертацията безспорно е важна и значима поради следните фактори: във връзка с развитието транспортната инфраструктура и технологиите строителството на пътища все повече навлиза в трудни планински терени, които са типични като географски дадености за България. Рисковете произтичат от интервенцията върху планинските терени, като нарушаване на естествените откоси на стръмни склонове чрез пресичането им с транспортни артерии, допълнително натоварване на земната основа при изграждане на тежки съоръжения с цел удовлетворяване на изискванията за конструкции на високоскоростните пътища и жп линии, високата вероятност от появата на геодинамични процеси вследствие на природни феномени. Това неминуемо налага разширяване на дейностите по проектиране и строителство, като същинското строителство се съпровожда с изграждане и на допълнителни укрепителни конструкции за осигуряване устойчивостта на терена. Тази особености на транспортното строителство във високопланински терени безусловно повишава риска от трудови злополуки. Не случайно статистическите изследвания за трудовете злополуки поставят строителството на челно място пред повече от 10 бранша в индустрията. Въпреки актуализираната нормативна база за безопасност и здраве при работа в Европа и у нас, която по принцип поставя общи рамки, изследванията в тази област по отношение на конкретни условия и специфики са от изключителна важност за оптимизиране на нейното приложение.

В дисертацията, на базата на изследвания на областта Смолян, детайлно са развити темите за специфичните условия и рискови фактори при строителство на пътища във високопланински райони, спазването на безопасните условия на

труд при строителство на планински пътища и оптимизиране на превенцията на рисковите фактори и управлението на безопасните условия на труд.

## **СТРУКТУРА НА ДИСЕРТАЦИЯТА**

Дисертационният труд е отпечатан на 193 страници. Съдържа увод, три глави, заключение, научни приноси (138 стр.), 45 фигури, 21 таблици, списък с 5 броя публикации темата на дисертационния труд, библиография със 102 заглавия, 7 приложения. Главите в дисертацията са озаглавени по следния начин: Глава 1 „Анализ на специфичните условия и рисковите фактори при строителство на пътища във високопланински райони“; Глава 2 „Проучване спазването на безопасните условия на труд при строителство на пътища във високопланински райони“; Глава 3 „Оптимизиране превенцията на рисковите фактори и управление на безопасните условия на труд“.

## **АНАЛИЗ НА СЪДЪРЖАНИЕТО НА ДИСЕРТАЦИЯТА**

**Увод.** Още в уводната част на дисертацията е изтъкнато, че няма детайлна налична информация относно дяла и вида на злополуките в областта на пътното строителство, което се явява основна причина за невъзможността те да бъдат правилно специфицирани, да се очертаят ясни тенденции по отношение на влиянието на различни фактори върху този процес, а от там да се търсят причините за негативните тенденции и да се дефинират мерките за тяхното отстраняване. Още в самото начало е подчертана пряката зависимост между броя на злополуките и професионалната квалификация на работещите.

**Глава 1.** В началото на тази глава се дава дефиниция на понятието „планински район“ като се въвеждат видове типологии на планинските райони в зависимост от различни критерии. Дадена е и нормативната класификация на горските пътища. Много правилно в тази глава като първа стъпка от изследването е направен обзор и анализ на литературните източници по темата на дисертацията. Направено е обобщението, че на първо място в източниците се разглеждат инженерно-геоложките характеристики, от които произтичат рискови фактори. Това са степента на напуканост на скалите, пространственото разположение и размери на скалните блокове и други геоложки разновидности. Специално внимание се обръща и на рисковите фактори вследствие на геодинамични и гравитационни процеси от естествен произход и като резултат на човешка дейност – свлачища, срутища, сипеи, каменопади. Разглежда се и негативната роля на подземните води, които при промяна на градиента

вследствие на строителни работи упражняват хидродинамичен натиск върху почвената структура и създават условия за възникване на суфозия в почвата и съответно нарушаване на нейната устойчивост. Обичайна строителна практика при строителство във планински райони е да се извършват взривни дейности, като рисковите фактори при тях се определят от ефектите върху скалните масиви в зависимост от силата на въздействието. Като важен рисков фактор се посочва и възможността от възникване на лавини. Представени са наличните в литературата обобщения относно видове прогнози и причини за лавинообразуването и параметрите на това явление, с цел правилна оценка на риска.

Основните изводи от изследванията в първа глава са, че все още отсъстват резултати от системни изследвания за безопасност при строителство на пътища във високопланински райони, няма утвърдена единна система за проучване, анализ, оценка и превенция на рисковите фактори за осигуряване на безопасни условия на труд, липсват подробни статистически данни относно трудовите злополуки при строителството на пътища в планински райони с отчитане на специфичните условия на труд, което от своя страна не дава възможност да се установи действителното състояние на проблема с осигуряване на безопасност на труда. Въз основа на тях е направен изводът за необходимостта от задълбочени изследвания по тези въпроси.

**Глава 2.** По отношение на факторите, определящи осигуряването на безопасност при строителството на пътища е извършено следното:

- Дефинирани са регламентирани у нас професии и специалности, както и съответната степен на квалификация;
- Направено е анкетно проучване за спазване на безопасните условия на труд при строителството на пътища в област Смолян. Абсолютно обосновано е избран този район, който се характеризира с наличието на множество проявени свлачища и има най-висока опасност от поява на срутища. Последното е доказано чрез съпоставка на показатели за интензивност на тези процеси с други области на страната. С цел правилно формулиране на въпросите в анкетата, са разгледани проблемите при осигуряване на безопасни условия на труд и причините за трудовите злополуки. Установени са следните най-характерните нарушения по организацията на дейността за осигуряване на безопасност при работа: липса на програма за провеждане на обучението по безопасност; отсъствие на обучение по безопасни условия на труд на длъжностните лица, които провеждат инструктажите; липса на писмени данни за проведени инструктажи; липса на писмени инструкции за безопасно използване на работното оборудване. От проведено проучване в дисертацията за периода 2017-2022г. е установено, че с най-голям дял са злополуките при

изкопни дейности в пътното строителство. Представени са подробно обхватът и методиката на анкетното проучване. Приложени са утвърдени статистически методи и критерии за оценка на резултатите от проучването. Представена и анализирана е обобщена информация за анкетираните по групи показатели (възраст, пол, образование, трудов стаж в областта на пътното строителство, заемана длъжност и предмет на дейност на фирмата). На базата на изводите, направени за всяка от групите с въпроси, са направени констатации, че степента на познаване на изискванията за безопасност на труда не е висока, по-голямата част от положителните отговори са дадени от участниците с по-висока образователна степен и изпълняващи ръководни функции, най-голямата група от участници са със средно образование, но по-малко от половината са отговорили положително на въпросите, което показва недостатъчните познания по отношение на безопасността на труда. Най-нисък процент (7%) положителни отговори е получен за въпросите, свързани със специфичните условия на труд при поява на геодинамични процеси (свлачищни, срутищни и др.) при строителството на пътища, което показва липса на знания по отношение на опасностите от геоложки характер и начините за осигуряване на безопасност при тези условия.

• Изготвен е оптимизиран вариант на анкета за оценка спазването на безопасните условия на труд в пътното строителство във високопланински райони, който включва освен раздел с обща информация за участниците и специализиран раздел от 5 групи с по 8 въпроса във всяко от следните направления:

- Отношение на работниците към безопасните условия на труд;
- Обучение по безопасни условия на труд;
- Контрол и управление на безопасните условия на труд;
- Специфични условия за безопасност на работното място;
- Отношение на работодателя към безопасните условия на труд.

Тази глава е ключова в дисертацията и считам, че направеното изследване е научно обосновано и пълноценно. Въпреки, че се базира на изследване на конкретен район на страната, то дава достоверна картина на проблема за аналогични като географски характер райони и дава яснота в какви конкретни направления да се оптимизират превантивните мерки срещу рисковите фактори, както и управлението на мерките за безопасност. На тези въпроси е посветена Глава 3 на дисертацията.

**Глава 3.** Разработен е методически подход за оптимизиране на безопасните условия на труд. Той включва следните инструменти и дейности:

- Провеждане на анкета с оптимизирано съдържание, каквото се предлага в дисертацията, за оценка на спазването на безопасните условия на труд в пътното строителство във високопланински райони;

- Установяване на рамка на дейностите по оценка и превенция на риска в съответствие с действащите в момента стандарти и опита на водещи страни в строителството на планински пътища. В дисертацията е разработена многостепенна рамка, която дава възможност за идентификация на опасностите и анализ на риска в конкретни условия;

- Създаване на прототип на софтуерно приложение за автоматизиране на дейностите, свързани с изследванията на безопасните условия на труд. Посочено е, че целта на софтуерното приложение е да направи оценка на нивото на риска според броя на едновременно действащите рискови фактори и годишната вероятност от възникване на геодинамични процеси и са дефинирани изискванията към него. Представена е подробна блок-схема на алгоритъма на софтуера за оценка и превенция на риска при строителството на пътища в планински райони. Прототипът на софтуерното приложение е разработен в среда на Visual Studio 2022 с подходящ за целта програмен език. В работен вариант е направен от докторантката и втори прототип на софтуерно приложение.

За прилагане на методическия подход и по-бързото му интегриране в управлението на строителна фирма е разработен следният пакет от необходима информация, съдържащ препоръки, мерки, указания и инструкции:

- Препоръки за определяне на броя на рисковите фактори според функционалните зависимости – тук подробно са разгледани инженерно-геоложки, хидрогеоложки, пространствени, физични характеристики на планинските масиви, от които дефинира наборът на рисковите фактори. Това са параметрите на проявени свлачища, водното съдържание на земната основа и нивото на подземните води, промяната на порния натиск, процесът на суфозия и развитието на кухини и каверни, наклонът на откоси, пукнатинната система на скалите, наличието на прослойки от слаби почви.

- Препоръки за определяне на превантивните дейности при пътно строителство в планински райони. Отбелязано е, че те са функция на нивото на риска и е посочен набор от ситуации, които е необходимо да се отчитат при планирането на тези дейности.

- Мерки за осигуряване на безопасни условия на труд при различните видове гравитационни процеси. Специално внимание е обърнато върху необходимите мерки при наличие на свлачища и срутища, при извършване на взривни работи.

- Указания за безопасност и организация на работа при строителство на пътища във високопланински райони. Подробно са представени особеностите при този тип строителство. Коментирани са и въпросът за подходящата механизация за строителството, квалификацията на персонала.

**Заключение.** Изведени са препоръки към ръководствата на строителните фирми и предложения за допълнения към нормативната база за професионално образование и обучение, като всички те са представени в много конкретен вид.

## **БИБЛИОГРАФИЯ**

В дисертацията е даден списък със 102 броя литературни източници с номерация в списъка по реда на цитиране в текста.

## **ПРИНОСИ НА ДИСЕРТАЦИЯТА**

Формулирани са два приноса с научно-приложен характер и четири приноса с приложен характер. Приемам класификацията и формулировката на приносите и считам, че те правилно отразяват постиженията в дисертацията.

## **АВТОРЕФЕРАТ И ПУБЛИКАЦИИ**

Авторефератът е с обем 46 стр. Той в резюмиран вид представя съдържанието на дисертацията.

По темата на дисертацията са представени 5 бр. публикации в български научни издания. От тях 3 броя са самостоятелни и 2 броя – в съавторство. 2 бр. от публикациите са представяни на научна конференция. Съдържанието на публикациите съответства на части от дисертацията.

## **НАУКОМЕТРИЧНИ ДАННИ**

Докторантката Мариана Цекова убедително покрива минималните изисквания за Доктор за професионалното направление 5.7. Архитектура, строителство и геодезия, които са 30 точки по група показатели Г. Тя е представила материали за 80 точки.

## **ЗАБЕЛЕЖКИ И ПРЕПОРЪКИ**

Имам забележка за неправилен термин в текста на дисертацията - „подпочвени води“. Правилният термин е „подземни води“.

Тъй като с напредването на технологиите в индустрията и навлизането на строителството в трудни терени (каквито са планинските) ще се откриват нови

предизвикателства по отношение на безопасността на труда, препоръчвам на докторантката да продължи научните изследвания в областта на дисертацията.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

С оглед на направените от моя страна анализ и оценка на дисертационния труд и материалите към него, считам, че като съдържание и постижения те са на необходимото ниво според изискванията на ЗРАСРБ за придобиване на образователната и научна степен Доктор. Предлагам на уважаемото жури да присъди на Мариана Александрова Цекова ОНС Доктор в професионалното направление 5.7 „Архитектура, строителство и геодезия“, докторска програма „Техника на безопасността на труда и противопожарна техника“.

11.10.2023г.

Подпис:

(проф. Лена Михова)