

РЕЦЕНЗИЯ

от проф. д-р инж. Любен Тотев

на дисертационния труд за придобиване на
образователна и научна степен „доктор“
с автор маг.инж. Рафаил Николаев Рафаилов

Тема на дисертационния труд: „Подпорни
съоръжения и стабилизация на откоси“

1. Общи положения. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем в научно и научноприложно отношение.

Представеният дисертационен труд е разработен в
шест глави, с общ обем от 179 страници.

За онагледяване са показани 69 бр. фигури.
Таблиците са 15бр.

При разработване на дисертационния труд са ползвани
159 литературни източника.

От направеният преглед на материалите може да
бъде направен изводът, че представената разработка е
основана на задълбочено проучване на световния опит.
Преобладават новите разработки във вид на числени
експерименти, анализи и методики. Графичното
представяне е достатъчно подробно, направено е

професионалено и много добре онагледява резултатите.

Предметът на дисертационния труд е да бъдат изследвани проблемите свързани с риска и сигурността при подпорни съоръжения за стабилизация на откоси.

Могат да бъдат систематизирани четири основни източника, които пораждаат проблеми при укрепителните съоръжения и откосите.

На първо място в България няма единна система за оценка на риска и сигурността при проучване на свлачища и проблемни откоси.

Второ - в практиката се подценява въздействието върху сигурността на укрепителните съоръжения на атмосферните, подземните води и ВиК инсталациите в близост до обектите

На трето място - направените укрепителни конструкции обикновено не са правилно моделирани, не са ситуирани на правилното място и не могат да прекратят разрушителните процеси.

На четвърто място – не са избрани адекватни методи за оразмеряване и стабилизиране и.т.н.

Резултатът от породените по посочените причини проблеми е, че страната ни е на челно място в Европа по брой неукрепени откоси на километър пътна инфраструктура. Свидетели сме на все по-чести внезапни аварии застрашаващи трафика на движение и

живота на хората. По тази причина дисертационната разработка на тема „ Подпорни съоръжения и стабилизация на откоси“ е не само актуална, но може да бъде определена като наложителна.

Актуалността на направените изследвания се състои в извеждане на ясни критерии за сигурността на подпорните конструкции и стабилитета на откосите. Тези критерии се извеждат, чрез направени уточнения на парциалните и общи коефициенти на сигурност с използването на които, може да бъдат реализирани трайни подпорни съоръжения. Основна нишка на изследователската работа е тезата, че превенцията на риска започва още на етапа геоложко проучване с използване на достоверни методи и средства, преминава през подходящи за сигурността методи на стабилизация, и накрая се достига до иновативни решения достигнати в настоящия труд. Предлага се за внедряване инженерна система, чрез която да се постигне гарантиране качеството на техническите решения и методология за генериране на опита на нашите водещи специалисти в областта на риска и сигурността на укрепителните съоръжения.

2. Степен на познаване състоянието на проблема и творческа интерпретация на литературния материал.

Литературната справка на дисертационния труд е в обем на 159 заглавия, от които 141 са на латиница. В по-голямата си част те обхващат период от последните 5-15 години. В литературата са вписани всички правилници и стандарти, касаещи тематиката на дисертационния труд. Анализът на литературните източници които се отнасят конкретно към разработения проблем е описан с разбиране, като е проявена творческа интерпретация.

По-важните части от интерпретацията на автора на дисертационния труд се състоят в: /1/ причините за пораждаване на риска, несигурността и анализа на методите за стабилизация, /2/ подходите при изследване на сигурността, /3/ оценката на риска, сигурността и сложността, /4/ теоретичният модел на съвместното хидромеханично моделиране при климатичните промени, /5/ риска и сигурността на аварирани насипи върху слаба основа.

Добро впечатление прави, че при анализа на подпорните съоръжения и откосите се интерпретират всички възможни въздействия и е наблегнато на утежняващото влияние на подземните води, което е във връзка с климатичните промени – аспект, който в практиката не се отчита. На базата на изследването са направени препоръки за повишаване на сигурността при проектиране на подпорни съоръжения и стабилизация на откоси. Подобни препоръки би

следвало да бъдат внедрени в нормите за геотехнически строежи.

3. Съответствие на избраната методика на изследване с поставените цел и задачи на дисертационния труд.

В дисертационния труд конкретно са формулирани целта и задачите. Вследствие на направения преглед на резултатите от разработката, може да се заключи, че основната цел и задачи на дисертационния труд да бъдат изведени за практиката иновативни технически решения; да бъдат уточнени парциалните и общи коефициенти на сигурност и на тази база да бъде препоръчан критерии за обезпечаване на сигурността на подпорните съоръжения; да се препоръчат насоки за превенция, минимизиране на риска; да бъдат направени препоръки за практиката в насока за превенция на аварийни ситуации, минимизиране на риска при строеж и експлоатация; увеличение на сигурността, трайността и намаляване на разходите за изграждане и поддържане на геотехническите съоръжения са постигнати.

Избраните методи на изследване отговарят на поставените цел и задачи на дисертационния труд. Поставените задачи съответстват на структурата на разработените в дисертацията глави. Решенията на

формулираните задачи затварят рамката на разработката.

4. Кратка аналитична характеристика на естеството и оценка на достоверността на материала, върху който се градят приносите в дисертационния труд.

Дисертационният труд е добре реализирана изследователска работа, обоснована с проучване на достатъчен обем литературни източници, с подробно описание на направените числени експерименти и резултати. Експериментите са на съвременно ниво и позволяват получаването на достоверна информация за обекта на изследване.

Творческата част на дисертацията присъства във всички разработени глави.

В Глава 1 се предлагат иновативни решения с редуциран риск и висока сигурност. За основни казуси на риска и сигурността при укрепване и отводняване на инфраструктурата се дискутират наши и аналогични успешни реализации от световния опит. Специално внимание се обръща на риска при промяна на геометрията на склона. Предлага се методика подкрепена с пример при проектиране, при която опасното състояние на склона да не бъде пропуснато. При избора на вида и мястото на подпорните конструкции са изяснени проблемите от

административно и техническо естество, които възпрепятстват професионалните критерии за намаляване на риска и гарантиране на сигурността на съоръженията. Предложени са методика, изчислителен подход и резултати при моделиране, ефективно и трайно позициониране на подпорните конструкции.

Ефектът от намаляване на риска и нарастване на сигурността е разгледан в зависимост от различни методи на международната практика за стабилизиране на земната основа.

Подробно са дискутирани особеностите при проучване на свлачища, които следва да залегнат в преработката на Наредба 12. Чрез анализ с примери от международната практика са изведени подходящите средства за превантивно проучване на свлачищните явления, което е подходящо да залегне в разширяване на проучвателната дейност при актуализиране на Наредба 12. По този начин, ще бъдат спестени значителни финансови средства, ще бъде редуциран риска и ще се осигури адекватна, на неавариралите откоси сигурност.

В Глава 2 за основа на изводите и препоръките служат резултатите от достоверен експеримент на основа на вариационно смятане за два вида подпорни стени. Изследват се и са получени максималните стойности на парциалните коефициенти на сигурност чрез корелационни матрици за позитивно дефиниране.

На тази база е установен и процента на занижение на въздействието на пасивния натиск в зоната на закотвяне на пилоти и шлицови стени.

В Глава 3 се анализират резултати от експерименти за несигурността в хидравличните свойства на почвата и якостите на срязване, влияещи върху стабилитета и деформацията на склоновете.

Използват се резултати от свързана хидромеханична програма за моделиране на крайни елементи и програма за анализ на стабилността на наклона по метод на крайните елементи, за да се проучи ефективността на ненаситения почвен склон по време на дъждовна буря и да се включат несигурността на свойствата на почвата в анализите, при което реалният коефициент на сигурност е по-нисък от използвания в практиката.

Несигурността на коефициента на сигурност и преместванията в склона се увеличават с напредването на бурята.

Поради силното въздействие от дъждовните бури е препоръчително както в Глава 2, за тези склонове характеристичната кохезия да бъде намалена 1,6 пъти по подобие на Наредба 12, а парциалния коефициент от 1,25 за ъгъла на вътрешно триене да остане в съответствие с Еврокод. За общия коефициент на сигурност от резултатите на изследването е препоръчително да бъде 1,1 вместо 1.

Направено е проучване за степента на риска при строежи заради проблеми със земната основа. Проучването е подкрепено с пример от първи диаметър на софийския метрополитен;

Предложени са четири нива на стратегия на проучване на обекти с примери за стабилизация на откоси във връзка със сигурността на земната основа, риска и сложността на новите съоръжения;

Предложените нива на сигурност и риск следва да бъдат преразгледани и разширени за по-строги критерии при животозастрашаващи ситуации.

От направеното изследване в **Глава 4** на проблемите, които следват от стабилизиране на насипи върху преовлажнена земна основа, произтичат две главни заключения:

Първо, щом ще се стабилизират подобни обекти с класически средства на отводняване, следва да бъде гарантирано поддържането на отводнително-дренажните съоръжения за целия срок на експлоатация на насипите. Тогава няма да има необходимост от сериозни капитални вложения за гарантиране на стабилитета на откосите.

Второ, за да бъде направена надежна стабилизация на насипните части върху слаба земна основа без гаранция за текущо поддържане на отводняването,

следва да бъдат предвидени изведените в настоящото изследване мерки за стабилизация.

Препоръчително е при сложни геоложки условия, нерешими и труднорешими юридически казуси, и липса на поддръжане на отводняването, да се премине към предложеното в изследването иновативно техническо решение тип „наземен мост“.

От анализите на препоръчаните инженерни системи в **Глава 5**, разгледаният пример и системите за отчитане на експертни знания са направени изводи и препоръки в посока за намаление на риска. Предлага се у нас да се приложи предложената инженерна система с използване на геотехнически експерти, с осигурена приемственост на геотехническите оценки и създаване на сайт с наличната геоложка информация.

Примерът с приложената блок схема може успешно да бъде адаптиран и при реализация на други геотехнически строежи.

Несъответствието между прогнозите на модела и поведението на завършените подпорни конструкции включва три компонента на несигурност; обща, системна и параметрична;

Описана е методика за организиране и интерпретиране на тези знания от опитни проектантите на подпорни стени с цел редуциране на концептуалния риск. Методологията се основава на обоснован теоретичен анализ и се използва за оценяване на данни

от актуални за практиката казуси. Описани са стъпките, необходими за използване на тази методология;

Йерархията на базата знания е обсъдена в три основни части: процесът на проектиране, строителният процес, и въздействието върху околната среда.

Достоверността на резултатите от проведените изследвания не буди съмнение. Този факт е добра основа за формулиране и на достоверни научно-приложни и приложни приноси.

5. Научно-приложни и приложни приноси.

Като приноси авторът е посочил шест резултата, в които се обобщават постигнатите новости. Научно-приложните приноси, които са препоръчителни за внедряване, може да бъдат обобщени до четири основни пункта:

- Предлагат се иновативни решения с редуциран риск и висока сигурност за превантивно дрениране, отводняване и ерозионна устойчивост на склоновете. Подробно са дискутирани особеностите при проучване и моделиране на свлачища, които следва да залегнат в преработката на Наредба 12. Разработени са новите моменти в изследванията и по-специално на числената

интерпретация на проведените геоложки проучвания.

- На основата на вариационното смятане се уточняват и препоръчват адекватни на сигурността парциални коефициенти на сигурност за ъгъл на вътрешно триене и кохезия;
- Направено е проучване за степента на риска при строежи, заради проблеми със земната основа. Набелязани са четири нива на стратегия на проучване на обектите във връзка със сигурността на земната основа, риска и сложността на новите съоръжения. Предложена е за внедряване у нас инженерна система с оглед риска от технически грешки или пропуски, и свързаните с тях последици за разходите да бъдат сведени до минимум. Методологията за намаление на риска, чрез използване на знания от експерти се основава на обоснован теоретичен анализ и се използва за оценка на данни от актуални за практиката казуси;
- Предложена е методология за изчисление и е изведен общ коефициент на сигурност за гарантиране на общата устойчивост на откосите във връзка с климатичните проблеми, различни почвени условия, различен обем и конструкция на укрепването на откоси, в различни региони на страната;

Тези приноси са с висока степен на тежест и са напълно достатъчни като обем, съдържание и практическо приложение, изисквани при дисертационен труд за получаване на образователна и научна степен доктор.

6. Оценка на степента на лично участие на дисертанта в приносите.

След прегледа на материалите и дисертационния труд, може да бъде направено заключението, че получените приноси са лично дело на автора.

7. Преценка на публикациите по дисертационния труд.

По дисертационния труд са публикувани три самостоятелни публикации на дисертанта.

8. Използване на резултатите от дисертационния труд в научната и социалната практика.

Резултатите от изследването биха могли да намерят приложение в инженерната и социалната практики. Могат да бъдат основа за допълнение на нормативните изисквания в Наредба 12 за геотехнически строежи.

9. Съответствие на автореферата с изискванията и степента на отразяване на информацията в него

Авторефератът е в малко по-голям обем, но е разработен съгласно изискванията и най-пълно отразява постигнатото в дисертационния труд. Информацията е достатъчно подробно изложена, което позволява да се придобие цялостна представа за разработката.

10. Мнения, препоръки и бележки.

Нямам бележки към дисертационния труд. По мое мнение разработката надвишава изискванията за получаване на образователната и научна степен доктор.

11. Заключение


В рецензирания дисертационен труд са изпълнени основните изисквания по образователната и научна степен „доктор“.

Показаното умение на дисертанта да изследва сложни научно-приложни проблеми, както и много доброто владение на специализирания софтуер в областта, са доказателство за успешно постигнатият образователен резултат от дисертационния труд.

Изведените научно-приложни и приложни приноси говорят недвусмислено за изпълнението на научната част от представения труд.

На базата на гореказаното си позволявам напълно убедено, да препоръчам на уважаемото научно жури, да присъди образователната и научна

степен „доктор“ на маг. инж. Рафаил Николаев
Рафаилов по професионално направление 5.7.
„Архитектура, строителство и геодезия“.

Рецензент: 
/проф.д-р инж. Любен Тотев/

гр. София
10.11.2022г.