

# РЕЦЕНЗИЯ

**От:** проф. д-р инж. Ивайло Георгиев Копрев, МГУ „Св. Иван Рилски“

**Относно:** Дисертационен труд за присъждане на образователна и научна степен „Доктор“ в научна област 5. „Технически науки“, по професионално направление: 5.8. „Проучване, добив и обработка на полезните изкопаеми“, научна специалност „Открит и подводен добив на полезни изкопаеми“

**Основание за представяне на рецензията:** участие в състава на Научно жури, утвърдено съгласно заповед № 356/07.05.2024 г. на Ректора на МГУ „Св. Иван Рилски“

**Автор на дисертационния труд:** маг. инж. Стефан Николаев Зехиров

**Тема на дисертационния труд:** „Оптимизиране границите на открити рудници в стръмнозападащи находища“

## 1. Информация за докторанта

Маг. инж. Стефан Зехиров е зачислен за редовен докторант към катедра „Разработване на полезни изкопаеми“ при Миннотехнологичен факултет със Заповед на Ректора на МГУ „Св. Иван Рилски“ № Р-621/14.05.2016 г.

Докторантът успешно е положил предвидените в индивидуалния учебен план изпити, съгласно Удостоверение ССПМ № 370-2024 от 22.04.2024 г.

Отчислен е с право на защита със Заповед на Ректора на МГУ „Св. Иван Рилски“ - № Р-630/27.09.2023 г. Дисертационният труд е представен и обсъден на разширен катедрен съвет на катедра „Разработване на полезни изкопаеми“, Миннотехнологичен факултет, МГУ „Св. Иван Рилски“, проведен на 23.04.2024 г.

Представеният от маг. инж. Стефан Зехиров комплект материали на електронен носител е в съответствие с Правилата и процедурите за приемане и обучение на докторанти и придобиване на ОНС „Доктор“ на МГУ „Св. Иван Рилски“ .

## 2. Обща характеристика на представения дисертационен труд и оценка на получените резултати

Дисертационният труд е представен в обем от 120 страници като включва увод, четири глави за решаване на формулираните основни задачи, списък на основните приноси, списък на публикациите по дисертацията и използвана литература. Работата включва 35 фигури, 15 таблици и 4 снимки. Цитирани са общо 98 литературни източника като 73 са на латиница и 25 на кирилица.

Авторът показва задълбочено познаване на изследвания проблем, което му дава възможност за научно-практичен подход при решаването на поставените задачи.

В увода на дисертацията е посочена актуалността на проблема и необходимостта от обосноваването на метод за избор на рационален вариант за разработване на открити рудници в стръмнозападащи находища на базата на минно-геометричния анализ, динамичното поведение на пазара на минерални суровини и многовариантната технико-икономическа оценка при различни положения и конструктивни параметри за оптимизиране границите на открити рудници в стръмнозападащи находища.

Дисертационният труд съдържа четири глави, в които е представена научно-изследователската работа.

В глава първа на дисертационния труд „Съвременно състояние и развитие на методите при проектиране на открити рудници за изземване на стръмнозападащи находища“ са представени структурата, методите и особеностите при разработване на стръмнозападащи находища. Проектирането на открити рудници е свързано с определяне на крайните граници. Литературната справка показва, че се използват редица методи и подходи, които са обособени в няколко групи: базисни (конвенционални методи), софтуерно обезпечени (базирани на математически модели и алгоритми) и комбинирани методи. За оптимизиране на границите на открит рудник в настоящата разработка са приложени и трите подхода с оглед на изключване възможността от допускане на грешки при моделиране на условията на разработване. Направени са изводи от извършения литературен обзор и е обоснована актуалността на въпроса, свързан с оптимизиране границите на открити рудници в стръмнозападащи находища.

В глава втора „Оптимизиране на границите на открит рудник в стръмнозападащи находища при проектиране“ дисертантът е представил подробна информация за изследване влиянието на природните условия и технологичните фактори при проектиране отработването на стръмнозападащи находища. Резултатите от анализа на влиянието на различните фактори върху оптималната дълбочина на рудника през първия етап на разработване дават основание да се направят важни изводи, свързани със същественото влияние върху оптималната дълбочина на рудника. Представен е съпоставителен анализ на варианти за разработване по открит начин. Реализирането на представения алгоритъм дава възможност на различни варианти на развитие на работната зона с цел избор на оптимално проектно решение при разработване на стръмнозападащи рудни находища. Представено е оптимизиране на границите на открит рудник на стръмнозападащи находища чрез поетапно отработване в зависимост от конкретните инженерно-геоложки условия и са обосновани три групи варианти

за поетапно разработване. След задълбочено анализиране в края на втора глава са направени правилни изводи.

В глава трета - „Методи за експресна оценка на варианти за оптимизиране на границите на открити рудници за стръмнозападащи находища“, са представени приложение за планиране на експеримента за йерархиране на основните фактори, влияещи върху търсенето на контур за открития рудник и приложение на софтуерен продукт Whittle за оптимизиране границите на открит рудник. Направени са подходящи съответни изводи при използването на вариационния анализ за скрининг дизайн и специализирания софтуерен продукт.

В глава четвърта „Оценка на икономическата ефективност от оптимизиране границите на открити рудници в стръмнозападащи находища“ са разгледани оценка за ефективността на проектните решения, приложение на метода за разработване на стръмнозападащо находище на златосъдържаща руда по етапи и оценка на ефективността от оптимизирането на границите на открити рудници в стръмнозападащи находища. В резултат на направения анализ са направени важни изводи, касаещи възможностите и ефективността от приложение на представените методи.

Извършена е теоретична и експериментална работа, от която е получена много информация за постигане целта на дисертационния труд. Резултатите са визуализирани в графичен и табличен вид. Подробно са анализирани направените изследвания и в края на всяка глава са изведени съответните изводи.

Научната и научно-изследователската работа, свързана с разработването на настоящия дисертационен труд, както и постигнатите резултати дават основание да се по-сочат следните по-важни научни и научно-приложни приноси:

1. Определена е степента на влияние на технологичните и икономическите показатели върху рационалната дълбочина на открития рудник при разработване на стръмнозападащи находища, респ. оптималните граници на открития рудник в зависимост от коефициента на еластичност.

2. Обоснован е метод и критерии за оценка на технико-икономическата ефективност на приетите решения за оптимизация на границите на открити рудници при разработване на стръмнозападащи находища на етапи.

3. Систематизирани са оптималните условия за прилагане на типови схеми на отработване на стръмнозападащи находища по етапи.

4. Обоснована е методика за построяване на календарен план за отработване на отделни участъци в условията на стръмнозападащи сближени находища.

5. Предложени са софтуерни инструменти за експресна оценка на проектни решения за оптимизиране границите на открити рудници по технико-икономически показатели.

6. Разработен е модел за технико-икономическа оценка на варианти за открито разработване на стръмнозападащи находища за изземване на златосъдържащи руди.

7. Разработена и апробирана е методика за сравнение на варианти за отработване на открити рудници на етапи и методика за календарното планиране на развитието на минните работи с използването на временен неработен борд за условията на конкретно находище за добив на златосъдържащи руди.

### **3. Оценка на научно-приложните приноси**

Приемам приносите в дисертационния труд, те съответстват на постиженията на маг. инж. Стефан Зехиров, разширяват и обогатяват съществуващото научно познание в направлението. В съответствие с целта и задачите на дисертационния труд е извършена голяма по обем научноизследователска работа, като резултатите от проведените изследвания са сведени до шест научно-приложни приноса.

В заключение считам, че значимостта на научно-приложните приноси на маг. инж. Стефан Зехиров е безспорна, предвид професионални му компетенции в областта на дисертационния труд.

### **4. Оценка на публикациите по дисертацията и автореферата**

Представените три публикации са пряко свързани с дисертационния труд и отразяват основните постижения и резултати, за които е информирана научната общност. Едната от тях е самостоятелна публикация на докторанта Стефан Зехиров, а останалите две са в съавторство. Публикациите ми дават основание за мнение, че маг. инж. Стефан Зехиров е аналитичен изследовател, съчетаващ добра теоретична подготовка с практически опит.

Авторефератът отразява коректно и точно съдържанието на дисертацията и дава представа за изследванията и методите. В него е направена обща характеристика на дисертационния труд и са формулирани основните приноси. Авторефератът е в обем 52 страници, като отговаря на съответните нормативни документи и отразява пълно, обективно и достоверно същността на дисертационния труд.

Докторантът маг. инж. Стефан Зехиров напълно отговаря на задължителните количествени наукометрични показатели за придобиване на ОНС „Доктор“ (табл. 1).

**Таблица 1. Наукометрични показатели за придобиване на ОНС „Доктор“**

<b>Показатели</b>	<b>Минимално изискване</b>	<b>Изпълнени от докторанта</b>
Група А	50 точки	50 точки
Група Г	30 точки	53.3 точки
<b>ОБЩО</b>	<b>80 точки</b>	<b>103.3 точки</b>

### **5. Критични бележки, препоръки**

Нямам критични бележки към докторанта. Препоръчвам, в бъдеще да продължи работа върху проблематиката. Убеден съм, че дисертационният труд на маг. инж. Стефан Зехиров е негова собствена разработка на актуална тема и притежава оригинални научно-приложни приноси.

### **6. Заключение**

След като се запознах с представените по процедурата дисертационен труд и придружаващите го научни публикации и въз основа на извършения анализ на тяхната значимост и съдържащи се в тях научно-приложни приноси, потвърждавам, че представеният дисертационен труд и научните публикации към него, в качествено и количествено отношение, както и оригиналността на представените в тях резултати и постижения, отговарят на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и на Правилата и процедурите за приемане и обучение на докторанти и придобиване на ОНС „Доктор“ в МГУ „Св. Иван Рилски“.

Въз основа на изброените достойнства на дисертацията давам своята **положителна оценка** на разработения от маг. инж. Стефан Зехиров дисертационен труд на тема „Оптимизиране границите на открити рудници в стръмнозападащи находища“ и считам, че той заслужено трябва да придобие образователната и научна степен „Доктор“, като с това заключение призовавам членовете на уважаемото Научно жури да гласуват с положителен вот и да присъдят на докторанта образователната и научна степен „Доктор“.

17.05.2024 г.  
гр. София

Рецензент:  
(проф. д-р Ивайло Копрев)