

**РЕЦЕНЗИЈА****НА ДОКТОРСКАТА ДИСЕРТАЦИЈА ПОД НАСЛОВ „ДИСТРИБУЦИЈА НА ПРИРОДНИОТ АЗБЕСТ ВО РЕГИОНОТ НА БАЈГОРА И ПРОЦЕНКА НА НЕГОВИОТ ЕКОЛОШКИ РИЗИК“, ПРИЈАВЕНА НА ФАКУЛТЕТ ЗА ПРИРОДНИ И ТЕХНИЧКИ НАУКИ ПРИ УНИВЕРЗИТЕТ „ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ“ ВО ШТИП ОД КАНДИДАТОТ М-Р БАХРИ СИНАНИ**

Со Одлука број 0206-424/4 од 16.6.2026 година, донесена на седница на Наставно-научниот совет на докторски студии на Кампус 2 (Природно-математички, биотехнички и техничко-технолошки науки) на Универзитетот „Гоце Делчев“ во Штип, формирана е Комисија за оценка и одбрана на докторската дисертација под наслов „Дистрибуција на природниот азбест во регионот на Бајгора и проценка на неговиот еколошки ризик“ од кандидатот м-р Бахри Синани, студент на трет циклус докторски студии во академската 2021/2022 година, на студиската програма Инженерство на животна средина, во состав:

- проф. д-р Горан Тасев, претседател;
- проф. д-р Соња Лепиткова, член;
- проф. д-р Тена Шијакова-Иванова, член;
- проф. д-р Арианит Река, член (екстерен ментор);
- проф. д-р Блажо Боев, член (интерен ментор).

Врз основа на деталното разгледување на доставената докторска дисертација, Комисија во горенаведениот состав го поднесува следниов

**ИЗВЕШТАЈ**

Докторската дисертација на кандидатот м-р Бахри Синани со наслов „Дистрибуција на природен азбест во регионот Бајгора и негова проценка на ризикот во животната средина“ е изработена во рамките на научното подрачје на природните и техничките науки, со посебен фокус на инженерството за заштита на животната средина, минералогитата, петрографијата, геологијата на терени изградени од ултрабазични карпи и просторната проценка на еколошки ризици. Трудот обработува актуелна и научно значајна тема поврзана со појавата, минералошките карактеристики, просторната распределба и потенцијалните еколошки импликации на природниот азбест во регионот Бајгора, Митровица, Република Косово.

Текстот е систематизиран во *вовед, теоретски дел, цел на дисертацијата, експериментален дел, резултати и дискусија, заклучоци и препораки, литература и два анекса* со објавени научни трудови. Во трудот се вклучени 110 слики, 5 табели и релевантна библиографија од областа на минералогитата, геологијата, геоекологијата, азбестните минерали, геостатистичкото моделирање и проценката на ризик во животната средина. Структурата е јасна и логично поставена, со што се овозможува следење на научниот проблем од неговата геолошка основа до аналитичката обработка, просторната интерпретација и финалните препораки.

Во **воведниот дел** кандидатот ја поставува научната и практичната оправданост на истражувањето. Азбестот е претставен како група силикатни минерали со фиброзна структура, чијашто опасност за здравјето и животната средина е поврзана со можноста за ослободување и транспорт на микроскопски влакна. Кандидатот правилно ја нагласува разликата меѓу геолошкото присуство на минерали што содржат азбест и реалната еколошка опасност, која зависи од изложеноста, мобилизацијата и транспортот на влакната во воздух, почва или вода. На овој начин, темата е поставена не само како минералошко-геолошко прашање, туку и како проблем од значење за јавното здравје, просторното планирање и управувањето со животната средина.

Првата тематска целина, односно **теоретскиот дел**, дава преглед на геолошките, геоморфолошките, структурните и минералошките карактеристики на регионот Бајгора. Во овој дел се обработени појавите на азбест во Бајгора, историјата на истражувањата на азбест во Косово и во Бајгора, геолошката и геодинамичката положба на истражуваното подрачје во рамките на Вардарската зона, како и врската меѓу серпентинизацијата, тектонската деформација и појавата на влакнести серпентински минерали. Теоретскиот дел обезбедува добра основа за интерпретација на резултатите, бидејќи ги поврзува регионалната геологија, литолошките контакти, фрактурните системи и процесите на серпентинизација со можноста за појава и локализација на хризотил.

Во поглавјето **Цел на дисертацијата**, кандидатот јасно ги дефинира предметот, основната цел, истражувачките задачи, истражувачките прашања, работната хипотеза и научниот придонес на трудот. Основната цел е да се утврдат појавата, минералошките карактеристики и просторната распределба на природниот азбест во регионот Бајгора, со посебен акцент на идентификување на зони со зголемен потенцијал на опасност. Истражувачките задачи се поставени во насока на теренско земање репрезентативни примероци, минералошка идентификација, микроструктурна и петрографска анализа, статистичка обработка и изработка на просторни модели за распределба на минералошките фази.

Во **Експерименталниот дел** детално се опишани лабораториските методи и постапките применети во истражувањето. Кандидатот користи дифракција на прав со рендгенски зраци (XRPD) за идентификација на минералните фази, скенирачка електронска микроскопија со енергетско-дисперзивна спектроскопија (SEM-EDS) за микроструктурна и хемиска карактеризација, како и петрографска анализа преку тенки пресеци за утврдување на текстуалните односи и степенот на серпентинизација. Геореференцираните теренски податоци се интегрирани во GIS средина, а просторната визуализација и интерполација на минералошките фази се изведени со ArcMap 10.7 и Surfer. Овој методолошки пристап е современ, мултидисциплинарен и соодветен на поставените цели на дисертацијата.

Главата **Резултати и дискусија** претставува најобемниот и најзначајниот дел од трудот. Во неа се прикажани графичката распределба на минералошките фази, описната статистика, анализата на асиметрија, корелационата матрица, анализата на главни компоненти (PCA), петрографската анализа на дваесет примероци, XRPD резултатите, SEM-EDS резултатите и просторната дистрибуција на минералошките фази во регионот Бајгора. Резултатите покажуваат дека истражуваната литологија е доминантно составена од

минерали од серпентинската група, особено лизардит и антигорит, додека хризотилот, како главен азбестиформен минерал од еколошки интерес, се јавува во просторно ограничени зони.

Посебна вредност на дисертацијата е што кандидатот не се ограничува само на идентификација на минералните фази, туку ги поврзува резултатите со геолошката структура, литолошките контакти, фрактурните зони и деформационите процеси. Петрографските испитувања укажуваат на типични текстури поврзани со серпентинизација и формирање на влакнести минерални појави долж фрактури и зони на смолкнување. Просторното моделирање ги издвојува локализираните зони со зголемен потенцијал на опасност, што е особено важно за идно планирање на користењето на земјиштето, инфраструктурни активности и еколошки мониторинг.

Во делот **Заклучоци и препораки** кандидатот ги сумира добиените резултати и дава јасни насоки за понатамошни истражувања и практична примена. Заклучоците потврдуваат дека областа Бајгора претставува типична ултрамафична геолошка средина во рамките на офиолитскиот појас поврзан со Вардарската зона, каде што литолошките, структурните и метаморфните услови создале поволни услови за формирање и зачувување на азбестна минерализација. Препораките се насочени кон примена на тродимензионално геолошко моделирање, интеграција на мапите на опасност во просторното планирање, воспоставување национална база на податоци за природен азбест и развој на стандардизирани аналитички протоколи.

### ЗАКЛУЧОК И ПРЕДЛОГ

Комисијата за оценка на доставената докторска дисертација од кандидатот м-р Бахри Синани под наслов „Дистрибуција на природниот азбест во регионот на Бајгора и проценка на неговиот еколошки ризик“ по деталниот преглед на дисертација го доставува следниов заклучок.

1. Докторската дисертација ги содржи сите релевантни елементи предвидени за подготовка на докторски дисертации.

2. Докторската теза наслов „Дистрибуција на природниот азбест во регионот на Бајгора и проценка на неговиот еколошки ризик“ од кандидатот м-р Бахри Синани, е целосно во согласност со тезата и образложението наведени во апликацијата за темата.

3. Научниот придонес на овој труд се состои во идентификацијата и анализата на просторната распределба на природниот азбест во регионот на Бајгора преку интегриран пристап кој комбинира минералоскопи (XRD), микроскопски анализи (SEM-EDX), петрографски анализи и геостатистички модели во GIS. Оваа студија за првпат нуди детална проценка на еколошкиот ризик од природниот азбест во овој регион, идентификувајќи ги зоните со највисок потенцијален ризик и создавајќи научна основа за управување со територијата, просторно планирање и заштита на јавното здравје.

Врз основа на сето досега наведено, Комисијата има чест да му предложи на Наставно-научниот совет на докторски студии на КАМПУС 2 да ја прифати позитивната рецензија на докторската дисертација под наслов „Дистрибуција на природниот азбест во регионот на Бајгора и проценка на неговиот еколошки ризик“ од кандидатот м-р Бахри Синани и да одобри јавна одбрана на истата.

**РЕЦЕНЗАНТСКА КОМИСИЈА**

Проф. д-р Горан Тасев, претседател, с.р

Проф. д-р Соња Лепиткова, член, с.р.

Проф. д-р Тена Шијакова-Иванова, член, с.р.

Проф. д-р Арианит Река, член (екстерен ментор), с.р.

Проф. д-р Блажо Боев, член (интерен ментор), с.р.