

Образац 3.

Факултет Рударско-геолошки

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

(Број захтева)

Веће научних области техничких наука
(Назив већа научне области коме се захтев
упућује)

(Датум)

ЗАХТЕВ

за давање сагласности на одлуку о прихватању теме докторске дисертације и о одређивању ментора

Молимо да, сходно члану 47. ст. 5. тач. 3. Статута Универзитета у Београду ("Гласник Универзитета", број 186/15-пречишћени текст и 189/16), дате сагласност на одлуку о прихватању теме докторске дисертације:

„Површинско распадање керсантита из Тешића мајдана у корелацији са начином обраде

на примеру Малог степеништа (Београдска тврђава) “

(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ Гео - науке

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

1. Име, име једног од родитеља и презиме кандидата:

Невенка (Милош) Новаковић, дипл. инж. архитектуре

2. Претходно образовање (назив и седиште факултета, студијски програм):

Универзитет у Београду– Архитектонски факултет

3. Година завршетка

претходног нивоа студија: 2006. год.

4. Година уписа на докторске студије: 2015/16. год.

5. Назив студијског програма
докторских студија:

Геологија

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ:

Име и презиме ментора: Весна Матовић

Звање: Редовни професор

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Valjarević A., Srećković-Batočanin D., Valjarević D., **Matović V.**, 2018. A GIS-based method for analysis of a better utilization of thermal-mineral springs in the municipality of Kuršumlija (Serbia). RENEWABLE & SUSTAINABLE ENERGY REVIEWS, 92, 948-957. (M21a), IF= 10.556
2. Alena Zdravković, Vladica Cvetković, Aleksandar Pačevski, Aleksandra Rosić, Kristina Šarić, **Vesna Matović**, Suzana Erić, 2017: Products of oxidative dissolution on waste rock dumps at the Pb-Zn mine Rudnik in Serbia and their possible effects on the environment. Journal of Geochemical Exploration, 108, 160-171. (M22) IF= 2.858
3. **Vesna Matović**, Tijana Vojnović, 2016: Mesozoic carbonate rocks in serbia used as dimension stone. Bulletin of Engineering Geology and the Environment, 75:1–12. doi:10.1007/s10064-015-0722-0 (M22). IF=1.901
4. Olivera Đokić, **Vesna Matović**, Suzana Erić, Kristina Šarić, 2015: Influence of engineering properties on Polished Stone Value (PSV): A case study on basic igneous rocks from Serbia. Construction and Building Materials, 101, 1088-1096. <http://dx.doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2015.10.033> (M21). IF= 2.421
5. Suzana Erić, **Vesna Matović**, Aleksandar Kremenović, Philippe Colomban, Danica Srećković Batočanin, Marina Nešković, Aleksa Jelikić, 2015: The origin of Mg sulphate and other salts formed on pure calcium carbonate substrate – Tufa stone blocks built into the Gradac Monastery, Serbia. Construction and Building Materials, 98, 25-34. <http://dx.doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2015.08.101>, (M21) IF= 2.421

Обавештавамо вас да је Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета на седници одржаној размотрило предложену тему и закључило да је тема подобна за израду докторске дисертације јер садржи оригиналну идеју и да је од значаја за развој науке, примену њених резултата, односно развој научне мисли уопште.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

- Прилог
1. Одлука Наставно-научног већа о прихватању теме и одређивању ментора
 2. Извештај Комисије о оцени научне заснованости теме докторске дисертације

На основу члана 181. став 6. Статута Универзитета у Београду и члана 175. став 6. Статута Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду на својој седници одржаној 16.09.2021. године, донело је

О Д Л У К У

Одобрава се продужење рока за завршетак докторских студија на лични захтев **Невенки Новаковић, дипл. инж. геологије**, на докторским студијама на студијском програму Геологија у школској 2021/2022. години, највише до троструког броја школских година потребних за реализацију студијског програма.

Д Е К А Н

др Зоран Глигорић, ред. проф.

Достављено:

- Ментору
- Именованој
- Одељењу за студентска питања

На основу члана 181. став 6. Статута Универзитета у Београду и члана 175. став 6. Статута Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду на својој седници одржаној 22.09.2022. године, донело је

О Д Л У К У

Одобрава се продужење рока за завршетак докторских студија на лични захтев **Невенки Новаковић, дипл. инж. геологије**, на студијском програму Геологија, највише до троструког броја школских година потребних за реализацију студијског програма.

Д Е К А Н

др Биљана Аболмасов, ред. проф.

Достављено:

- Ментору
- Именованој
- Одељењу за студентска питања

На основу члана 40. Закона о високом образовању, члана 114. Статута Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду и члана 34. Правилника о докторским студијама на Рударско-геолошком факултету, Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, на својој седници одржаној 26.01.2023. године, донело је

О Д Л У К У

1. Усваја се извештај Комисије за оцену научне заснованости теме докторске дисертације **Невенке Новаковић, дипл. инж. архитектуре**.
2. Одобрава се именованој израда докторске дисертације под насловом *„Површинско распадање керсантиа из Тешића мајдана у корелацији са начином обраде на примеру Малог степеништа (Београдска тврђава)“*.
3. Тема докторске дисертација је оригинална идеја, од значаја за развој науке, примену њених резултата, односно развој научне мисли уопште.
4. За ментора се именује др Весна Матовић, ред. проф.
5. Сагласност на предлог теме докторске дисертације из ове одлуке даје Веће научних области техничких наука.

Д Е К А Н

др Биљана Аболмасов, ред. проф.

Достављено:

- Већу научних области техничких наука
- Ментору
- Именованој
- Одељењу за студентска питања

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

Рударско-геолошки факултет

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Предмет: Оцена научне заснованости теме докторске дисертације кандидата Невенке Новаковић, дипломираног инжењера архитектуре.

Одлуком Наставно-научног већа Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, бр. 1/360 од 28.11.2022. године, именовани смо за чланове Комисије за оцену научне заснованости теме докторске дисертације, кандидата **Невенке Новаковић, дипломираног инжењера архитектуре**, под насловом „Површинско распадање керсантита из Тешића мајдана у корелацији са начином обраде на примеру Малог степеништа (Београдска тврђава)“.

На основу материјала приложеног уз Захтев кандидата, а сагласно члану 30. Правилника о докторским студијама на Универзитету у Београду, односно сагласно члану 33. Правилника о докторским студијама на Рударско-геолошком факултету, Комисија подноси следећи реферат:

ИЗВЕШТАЈ

1. Подаци о кандидату

1.1. Биографски подаци

Невенка Новаковић је рођена у Зворнику 05. новембра 1980. године. Основну школу је завршила у Бањи Ковиљачи, а Трећу београдску гимназију у Београду. Основне академске студије на Архитектонском факултету Универзитета у Београду уписала је 1999. године, а дипломирала 2006. године, стекавши звање дипломирани инжењер архитектуре. Као студент била је сарадник Републичког завода за заштиту споменика културе што је определило за даље бављење заштитом градитељског наслеђа. Одмах након дипломирања запослила се у Заводу за заштиту споменика културе града Београда, у одељењу за Београдску тврђаву, културном добру од изузетног значаја за Републику Србију, где и данас ради као архитекта, виши конзерватор. Школске 2015/16 године уписала је докторске академске студије на Рударско-геолошком факултету, Универзитета у Београду, студијски програм Геологија, модул Петрологија и геохемија.

У Заводу за заштиту споменика културе града Београда задужена је за осмишљавање рада групе, развој визије Београдске тврђаве, прављење планова ревитализације целокупног простора, увођење нових садржаја. Објекти којима се бави у свом свакодневном раду су делимично или потпуно изграђени од камена. Самостално израђује пројекте конзервације, рестаурације и ревитализације објеката. Врши надзор над спровођењем радова на културним добрима. Сарађује са стручњацима из свих

релевантних институција у земљи и иностранству. Као организатор пројеката синтетише рад великог броја учесника у процесу рестаурације (археолози, геолози, технолози, статичари, извођачи радова). Учествоје у групи стручњака који се баве израдом рецептура компатибилних материјала за послове рестаурације. Напредовала је од послова израде техничке документације до водеће особе у тиму одговорном за Београдску тврђаву.

1.2. Стицање звања и остале активности:

- 2012. године завршила обуку за архитектонску конзервацију *Architecture Conservation Course* у организацији *Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro* из Рима, Италије и Централног института за конзервацију из Београда.
- Октобра 2013. године похађала је семинар о примени ласера у заштити градитељског наслеђа у организацији Централног института за конзервацију, Београд,
- 2014. године је учествовала у интернационалној конференцији о фортификационом наслеђу у Памплони, Шпанија.
- 25.-29. маја 2015. године била је учесник IX-ог Научно-стручног међународног саветовања – Оцена стања, одржавања и санација грађевинских објеката и насеља, у организацији Савеза грађевинских инжењера Србије и Инжењерске коморе Србије на Златибору,
- 27. јун -01. јул 2016. учествовала је у међународној радионици: *International Workshop on Microscopic Techniques to Study Mineral Materials in Cultural Heritage*, у Бечу,
- 2016. године је учествовала на 13.ом Међународном конгресу пропадања и конзервације камена (*13th International Congress on the Deterioration and Conservation of Stone*) одржаном од 6. до 10. септембра 2016. године у Песлију у Шкотској у организацији Универзитета Западне Шкотске (*University of the West of Scotland*);
- Од 29.01-02.02.2018. године завршила је обуку под називом „*Urban conservation- The Singapore journey*“ организовану од стране Владе Сингапура и *Singapore Cooperation Programme* у сарадњи са *NTU College of Professional and Continuing Education*.

Члан је следећих професионалних организација:

- Потпредседница међународног научног комитета за камен и порозне грађевинске материјале ISCS-ICOMOS, претходно експертски члан са правом гласа
- Инжењерска комора Србије
- ICOMOS Србија
- Члан Комисије за стандарде – КС У346 конзервација културног наслеђа при Институту за стандардизацију Србије.
- Члан Комисије за стандарде и сродне документе КС У059, Зграде и инжењерско-грађевински објекти, при Институту за стандардизацију Србије

Значајно научно искуство и резултате у области проучавања литолошких и физичко-механичких својстава камена, временске трајности и могућности заштите постигла је као главни и одговорни пројектант више од 30 пројеката реконструкције, рестаурације и конзервације најзначајнијих објеката и делова фортификација на Београдској тврђави и Београду изграђених од камена. Руководила је међународним тимовима на

пројектима реконструкције објеката од међународног значаја. Била је координатор и главни пројектант пројекта реконструкције Споменика Победнику, једног од симбола и највреднијих споменика Београда.

Најважнији пројекти су:

- Пројекат санације од влаге Капеле Свете Петке на Београдској тврђави,
- Пројекат реконструкције и рестаурације Споменика Победнику на Београдској тврђави,
- Пројекат реконструкције, рестаурације и конзервације Деспотове капије на Београдској тврђави,
- Пројекат реконструкције и рестаурације Великог степеништа Савског шеталишта на Београдској тврђави,
- Пројекат реконструкције Малог степеништа Савског шеталишта на Београдској тврђави,
- Пројекат реконструкције, рестаурације и презентације чесме Мехмед паше Соколовића на Београдској тврђави,
- Пројекат реконструкције и рестаурације Дамад Али-пашиног турбета на Београдској тврђави,
- Пројекат конзервације остатака римске капије и куле и пројекат ентеријера Римске дворане у Библиотеци града Београда,
- Пројекат рекомпозиције комплекса цркве Ружице и капеле Свете Петке,
- Пројекат конзервације и рестаурације дела Савског шеталишта од Великог степеништа ка равелину Краљ капије,
- Пројекат ревитализације Мале барутане на Горњем граду Београдске тврђаве,
- Пројекат конзервације Североисточног бедема Горњег града Београдске тврђаве,
- Пројекат конзервације Североисточног бедема Доњег града Београдске тврђаве,
- Елаборат истраживачких радова на простору Видин капије на Београдској тврђави,
- Рестаурација фасада објекта у Ресавској 18 у Београду.

Поред наведених усавршавања, имала је и неколико студијских боравака на којима је похађала сертифициване семинаре и тренинге, који су били везани за подручје истраживања, односно конзервацију камена, од којих се издвајају:

- У периоду од 2009. и 2010. учествовала је у пројекту Министарства културе „Тврђаве на Дунаву“, спроведеном у склопу UNESCO-вог регионалног програма за културно наслеђе Југоисточне Европе.
- Успешно је завршила обуку за конзервацију камена од 13. јуна – 29. јула 2011. године – (*Stone conservation course*) у организацији *Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro* из Рима, Италија и Централног института за конзервацију из Београда.
- Завршила је сертифициван тренинг „Микроскопске технике за проучавање минералних материјала културног наслеђа“ (*Microscopic techniques to study mineral materials in cultural heritage*), Аустријска федерална канцеларија за заштиту споменика културе и Институт за уметност и технологију Универзитета примењених уметности у Бечу, Аустрија, 27. јун -01. јул 2016.
- Била је учесник трогодишњег пројекта “Камен у архитектури Јерменије” (2019-

2021), чији је циљ пружање подршке Архитектонском факултету у Јеревану за формирање Катедре за културно наслеђе који организује и спроводи Џорџ-Август Универзитет у Гетингену, Немачка (*Georg-August Universität Göttingen, Deutschland*) у сарадњи са Грађевинским и архитектонским факултетом Националног Универзитета Јерменије у Јеревану (*National University of Architecture and Construction of Armenia, NUAC, Yerevan, Armenia*), а под покровитељством Фолксваген фондације (*Volkswagen Stiftung*).

2. Стечено научноистраживачко искуство

Кандидаткиња Невенка Новаковић је докторске студије уписала школске 2015/2016. године на Рударско-геолошком факултету Универзитета у Београду, на студијском програму - Геологија. На докторским студијама положила је све испите предвиђене планом и програмом. Списак положених испита и обавеза на докторским студијама дат је у следећој табели:

Предмет	Година	Оцена	ЕСПБ
Камен у грађевинским конструкцијама	1	10	10
Магматизам и геодинамика карпато-балканско-динарског подручја	1	10	10
Петрологија седиментних стена – посебна поглавља	1	10	10
Магматски комплекси и формације - одабрана поглавља	1	10	10
Методе истраживања чврстих минералних ресурса - одабрана поглавља	1	10	10
Теренски и лабораторијски рад	1	10	10
Временска трајност и конзервација камена	2	10	10
Палеогеографија палеозојских и мезозојских формација Србије - одабрана поглавља	2	10	10
Семинарски рад (везан за тему докторске дисертације)	2	10	10
Израда докторске дисертације	2	10	20
Студијски истраживачки рад (везан за тему докторске дисертације)	2	10	10
Студијски истраживачки рад (везан за тему докторске дисертације)	3	10	10
Израда докторске дисертације	3	10	20
Израда докторске дисертације	3	10	15
Студијски истраживачки рад (везан за тему докторске дисертације)	3	10	10

Укупно је положила 15 предмета од 175 ЕСПБ бодова са просечном оценом 10.

Остварени резултати научно-стручне активности и са успехом завршене докторске студије са просечном оценом 10 (десет), као и бројни студијски борававци на којима је похађала сертифициране семинаре и тренинге тематски везани за подручје истраживања, односно конзервацију камена, у потпуности квалификују Невенку Новаковић за рад на предложеној теми докторске дисертације.

У току докторских студија кандидаткиња Невенка Новаковић је остварила способност за самосталан научноистраживачки рад кроз полагање испита, публикавање научних радова, учешћа на значајнијим међународним конференцијама из области деградације и конзервације камена релевантних за израду докторске дисертације где је презентовала резултате својих истраживања. Кандидаткиња је врло савестан и марљив истраживач са смислом за тимски рад. Одличан је познавалац стручне и научне литературе из области на коју се односи докторска дисертација и поседује практично и теренско искуство, које је од кључног значаја за даљи лабораторијски и кабинетски рад.

2.1. Публикације

Преглед до сада публикованог научно-истраживачког рада Невенке Новаковић обухвата следеће категорије објављених радова:

- 1 рад објављен у научним часописима међународног значаја са SCI листе (M22);
- 5 радова у зборницима са међународних научних скупова-саопштење са међународног скупа штампано у целини (M33);
- 3 рада са скупова националног значаја штампаних у зборницима радова у целини (M63);

Списак објављених радова:

Радови објављени у научним часописима међународног значаја (M20):

- Рад у истакнутом међународном часопису (M22)

1. Franković, M., **Novaković, N.**, Matović, V., 2015, Damage quantification of built stone on DarkGate (Belgrade, Serbia): sample of damage index application for decay rate evaluation. *Environmental Earth Sciences*, 73(10):6181-6193, doi10.1007/s12665-014-3843-z.

Зборници међународних научних скупова (M30):

-Саопштење са међународног скупа штампано у целини (M33)

2. **Новаковић, Н.**, Ли Конг, Р., 2021, Градитељско наслеђе и процеси урбаног планирања- успешан пример Сингапура, Зборник радова са међународне конференције: „Градитељско наслеђе и урбанизам“, Завод за заштиту споменика културе града Београда у сарадњи са Институтом за архитектуру и урбанизам Србије, ISBN 978-86-6100-000-3, Београд, стр.156-166
3. Wedekind, W., Harutyunyan, E., **Novakovic, N.**, Siegesmund, S., 2020, “Experimental conservation and first investigations on the weathering of Gerhard Monastery (Armenia)”, In book: Monument Future: Decay and Conservation of Stone – Proceedings of the 14th International Congress on the Deterioration and Conservation of Stone, Publisher: Mitteldeutscher Verlag GmbH, Halle (Saale), 257-262
4. Franković, M., **Novaković, N.**, Erić, S., Vulić, P., Matović, V., 2017, "Investigation of salts sources at the Karadjordje's Gate on the Belgrade Fortress ", Proceedings of SWBSS 2017. Fourth International Conference on Salt Weathering of Buildings and Stone Sculptures, University of Applied Sciences Potsdam, Germany, 20-22 September 2017, Potsdam, pp.252-259
5. **Novaković, N.**, Franković, M., Matović, V., Šarić, K., Erić, S., 2016, "Decay products of the kersantite building stone in the monument of the Small Staircase at the Kalemegdan Park (Belgrade, Serbia)", Proceedings of the 13th International Congress on the Deterioration and Conservation of Stone (1), Glasgow, pp.125- 132
6. **Novaković, N.**, Filipović, I., 2014, "Belgrade Fortress – between yesterday and tomorrow" proceedings of the international conference on fortified heritage: management and sustainable development, e-ISBN: 978-84-95930-73-6, Pamplona, Spain, 473-490

Зборници скупова националног значаја (M60):

-Радови са скупова националног значаја штампани у зборницима радова у целини (M63)

7. **Новаковић, Н.**, Матовић, В., 2019, „Управљање природним ресурсима на примеру Тешића мајдана”, Зборник радова са конференције КУЛТУРНО НАСЛЕЂЕ-РИЗИЦИ И ПЕРСПЕКТИВЕ, Завод за заштиту споменика културе града Београда

у сарадњи са Институтом за архитектуру и урбанизам Србије, ISBN 978-86-89779-65-3, Београд, стр.81-90.

8. **Novaković, N., Matović, V., Franković, M., 2015, Stanje kersantita ugrađenog u fasade zgrade Narodnog muzeja u Beogradu, Zbornik radova sa Devetog naučno-stručnog Međunarodnog savetovanja „Ocena stanja, održavanje i sanacija građevinskih objekata i naselja”, Savez građevinskih inženjera Srbije, Zlatibor, 411-418.**
9. Филиповић, И., **Новаковић, Н., 2014, Проблеми реконзервације и презентације Унутрашњег утврђења на Београдској тврђави, Модерна конзервација, ICOMOS Србија, ID: 211981836, Београд, 113-124**

3. Оцена подобности кандидата за рад на предложеној теми

Узимајући у обзир резултате остварене током досадашњег образовања, стеченог стручног и практичног искуства, као и остварених научно-истраживачких резултата који су доказани публиковањем научних радова, можемо закључити да је кандидаткиња Невенка Новаковић квалификована за израду докторске дисертације под називом **„Површинско распадање керсантита из Тешића мајдана у корелацији са начином обраде на примеру Малог степеништа (Београдска тврђава)”**.

У складу са Правилником Рударско-геолошког факултета о докторским академским студијама, за студенте који су уписали докторске студије од 2015/2016. године, кандидат је 08.12.2022. године одбранила предложену тему докторске дисертације на Рударско-геолошком факултету, о чему је сачињен записник који је саставни део овог извештаја.

4. Предмет и циљ истраживања

4.1. Предмет истраживања

Архитектонско-грађевински објекти изграђени од камена, због својих визуелних и градивних карактеристика остали су сачувани до данашњег времена и представљају важно културно наслеђе. Обавеза савременог друштва је да тако вредноване објекте/споменике одржава и сачува за будуће генерације, а познавање својстава камена представља једно од кључних знања потребних за предузимање свих сложених радњи у циљу очувања ових структура. Са друге стране, егзистирање споменика културе у срединама различитог степена агресивности (руралној и урбаној) иницира сложене процесе физичко-хемијске деградације уграђеног камена. Временска постојаност (алтерабилност), као сложено интринзично својство камена, у комбинацији са технолошким својствима обрадљивости, пресудан је чинилац степена и интензитета деградационих промена које се манифестују кроз различите форме и продукте површинског распадања.

Предмет истраживања докторске дисертације су физичко-хемијски процеси површинског распадања керсантита из Тешића мајдана уграђеног у градитељско наслеђе Београда. Керсантит, лампрофир магматског порекла из лежишта „Тешића Мајдан” код Рипња, у стручној литератури и пракси познат као »Рипањски керсантит«, представља значајан архитктонски грађевински камен Србије и маркантно је обележје престоничке архитектуре прве половине 20. века. Масовно је коришћен у изградњи Београда до Другог светског рата, а најрепрезентативнији објекти су: Народна скупштина Србије, Мало степениште Савског шеталишта, Народни музеј, споменик Ђури Јакшићу, фонтана између Старог и Новог двора и многи други знаменити објекти. На поменутих споменицима културе, учешће рипањског керсантита као конструктивног материјала је различито, али се на свима запажају бројни трагови временског распадања различитог интензитета и порекла.

Докторском дисертацијом биће обухваћено детаљно проучавање петролошких и физичко-механичких карактеристика, како керсантиа у каменолому Тешића мајдан, тако и керсантиа уграђеног у Мало степениште са посебним освртом на његову алтерабилност након деценијске изложености различитим екстринзичним факторима агресивне урбане средине. Поред детаљног проучавања врста и степена деградације свежег керсантиа у каменолому (руралној средини) и керсантиа уграђеног у одабрани споменик културе (студија случаја), извршено је и снимање стања керсантиа у другим, горе поменути споменицима/објектима изграђеним од керсантиа, са аспекта корелације и утицаја начина површинске обраде на његову постојаност у урбној средини.

Поред детаљног проучавања интринзичних фактора временске алтерабилности керсантиа која обухватају петролошке и хемијске карактеристике „свежих“ узорака керсантиа из каменолома „Тешића мајдан“ и деградираних узорака из споменика Мало степениште, као и физичко-механичка својства истих, предмет докторске дисертације је и проучавање процеса растварања минерала керсантиа као што су хидролиза, оксидација, хидратација, који се одигравају током површинског распадања керсантиа као и интензитет деловања ових процеса у руралној и урбној средини. Осим наведених интринзичних параметара, предмет докторске дисертације је и детаљно проучавање екстринзичних фактора који су утицали на данашње стање споменика изграђених од керсантиа а који обухватају првенствено начин површинске обраде, али и утицај изложености споменика атмосферским агенсима, утицај степена откривености површине камена и геометријске позиције камених елемената у структури објекта.

4.2. Полазне хипотезе

Последње деценије проучавања трајности магматских стена уграђених у споменике културе резултирале су данашњим сазнањима о облицима пропадања који су им својствени, као и разумевањем узрока и механизма деградације, што је основ за правилну санацију оштећења и способност контроле фактора и динамике даљег пропадања (Baptista-Neto et al. 2006; Novaković et al. 2016; Basu et al. 2020). Љускање, љускање, формирање кора, грануларна дезинтеграција као и ефлоресценција су регистровани облици пропадања на магматским стенама као што су гранити (Sanjuro et al. 2016), трахити (Siegesmund and Brimblecombe 2013; Graue et al. 2013), габро (Matović et al. 2010). Јединствено виђење ових истраживања је да степен разградње камена првенствено зависи од интринзичних својстава стене, као што су минерални састав и физичко-механичка својства, као и да степен алтерисаности стене битно утиче на њену даљу подложност процесима површинског пропадања (Ren et al. 2022). Модел деградације гранита у урбаним срединама објашњава узрочно-последичну везу између алтерационих промена главних петрогених минерала који формирају стене, физичких својстава и одређених облика распадања (Basu et al. 2020).

Главни екстринзични узрок пропадања магматских стена је вода у свим њеним облицима. Она је главни носилац физичке, хемијске и биолошке деградације камена. Вода контролише транспорт, кристализацију/рекристализацију и хидратацију соли, транспортује атмосферске загађиваче, хемијски раствара камен и изазива разградњу камена током цикличних промена влажности и температуре ваздуха (Winkler 1994). Сви процеси биоразградње одвијају се у присуству воде/влаге (Frasca and Yamamoto 2004). Соли су такође кључни фактор у деградацији камена, а врста и извори ових секундарних продуката зависи од врсте коришћених материјала и услова околине (Winkler 1994; Amoroso and Fassina 1983; Schiavon et al. 1995; Charola and Blauer 2015).

На трајност камена често утиче положај објекта на широј локацији, положај блокова унутар објекта, као и чињеница да се поједини делови објекта током употребе могу наћи у промењеним околностима или изложени различитим антропогеним утицајима (Fookes and Lee 2007; López-Arce et al. 2010; Satterthwaite 2008).

Начин технолошке обраде камена је такође један од значајних антропогених фактора који предодређују механизме његовог пропадања. Уколико се занемари естетски допринос, штоковање као облик површинске обраде камена, због специфичног механичког поступка, ствара „вештачки ослабљену“ површинску зону камена (Vázquez et al. 2016). Тако вештачки створене микропукотине чине површинску зону камена подложну љускању/љускању и убрзавају процес пропадања у условима изложености води, мразу и солима (López-Arce et al. 2010; Momeni et al. 2015; Freire-Lista et al. 2015; Freire-Lista and Fort 2016).

Сви горе поменути интринзични и екстринзични фактори иницирају у камену физичке и хемијске процесе распадања. У урбаним агресивним срединама они се најчешће одвијају симултано у камену узрокујући напоне који се временом акумулирају и резултирају распадањем камена у различитим формама. Процеси како физичког тако и хемијског распадања камена условљени су доминацијом неколико кључних параметара, што резултира нелинеарном прогресијом распадања (Doehne and Price, 2010) па сходно наведеном, њихово проучавање захтева детаљно испитивање не само камена као субстрата, већ и корелацију са свим варијаблама окружења и факторима којима је камен изложен (Smith and Prikryl 2007, McCabe et al., 2007).

Егзактно дефинисање узрока распадања камена, уз свеобухватну процену стања споменика културе и разумевање процеса разградње, захтева мапирање камена као неопходан дијагностички поступак за идентификацију стања културног добра. Мапирање форми распадања пружа свеобухватне информације о врсти и дистрибуцији промена на површини камена (Doehne and Price 2010, Fitzner et al., 1992, Siegesmund et al., 2002, Svahn 2006). Користећи морфолошке и геометријске критеријуме промене површине камена, омогућена је класификација различитих форми распадања (Vergès-Belmin, 2008, Siedal et al., 2011). „Фицнеров модел мапирања“ је метода за прецизну, објективну литолошку класификацију и регистрацију форми и интензитета распадања уз егзактно лоцирање категорија оштећења и процену прогресивности даљег распадања (Fitzner et al., 1995, 1997).

У поређењу са гранитима, чије је распадање у споменицима културе релативно често истраживано, студије понашања распадања лампрофита у урбаним условима ретко се могу наћи у научној литератури. Утицај циклуса влажења/сушења на димензионе промене керсантита проучавали су само Tiennot et al. (2018) који истичу да значајно присуство филосиликата (примарног и секундарног порекла) значајно утиче на бубрење, појаву смицања дуж равни цепљивости минерала, стварање пукотина, што све заједно смањује механичку отпорност керсантита.

Керсантит је материјално обележје престоничке архитектуре прве половине 20. века. На споменицима културе изграђеним од овог литотипа уочени су бројни трагови временских утицаја различитог интензитета и порекла. Истраживање планирано докторском дисертацијом усмерено је на проучавање облика и продуката површинског распадања керсантита у односу на примарне минерале с једне стране и сложене спољашње утицаје положаја уграђеног камена, с друге стране. Мало степениште је изабрано за студију случаја због сложеног положаја и геометријске конструкције објекта и различите изложености блокова керсантита временским утицајима током дуге историје споменика и последичног развоја бројних сложених механизма деградације. У оквиру

ове комплексне поставке, а полазећи од проучавања свеже стене из каменолома, планирана је анализа утицаја примарних алтерационих промена главних петрогених минерала на секундарне продукте површинског распадања у агресивној урбаној средини. Кроз различите индексе хемијског распадања засноване на миграцији јона и кроз величину промена физичких својстава узорака свежих и деградираних керсантиа, биће анализиран степен површинског распадања који се одиграо у протеклих 100 година изложености агресивним факторима деградације. Осим наведеног, подједнак значај у истраживању имаће и проучавање утицаја покривености каменних елемената тлом и другим вештачким материјалима на степен очуваности каменних површина споменика, као и проучавање утицаја геометријског положаја каменних елемената у споменику на степен њиховог пропадања.

На основу ових полазних основа, предложена докторска дисертација се базира на следећим основним хипотезама:

- Форме и интензитет распадања керсантиа у каменолому (руралној средини) и споменицима културе (урбаној средини) разликују се у врсти и интензитету промена,
- Распадање керсантиа, без обзира на окружење, зависно је од интринзичних - петролошких и физичких карактеристика камена и екстринзичних фактора (атмосферских и микроклиматских фактора, положаја и начина градње објекта, антропогених утицаја),
- Врста главних и секундарних минералних конституената керсантиа и степен њихове примарне алтерисаности је најдоминантнији интринзични фактор од утицаја на временску трајност камена уграђеног у споменик културе,
- Технолошки процес површинске обраде керсантиа је интринзични фактор који опредељује реактивност камена на спољашње утицаје,
- Мапирање типа и категорија оштећења омогућава детерминисање узрока и индекса распадања као индикатора брзине распадања и ургентности конзерваторског третмана,
- Декохезија минералних зрна и физичка деградација камена у виду љускања и љускања узроковани су дејством јаким кристализационих/хидратационих притисака соли и леда,
- Архитектонске одлике споменика као што су геометрија и уклапање у непосредно окружење имају двоструко деловање на алтерабилност керсантиа; са једне стране доприносе повећању интензитета појединих процеса пропадања, док са друге стране пружају значајну заштиту од временских утицаја, односно његову природну „конзервацију“.

Оквирни списак литературе:

1. Amoroso GG, Fasina V (1983) Stone decay and conservation; Atmospheric pollution, cleaning; and consolidation. Environmental Science, United States
2. Baptista – Neto JA, Smith BJ, McAllister JJ, Silva MAM, Castañeira FS (2006) Surface modification of a granite building stone in central Rio de Janeiro, Ann. Braz. Acad. Sci. 78,317-330. <https://doi.org/10.1590/S0001-37652006000200011>
3. Basu S, Scott AO, Yasemin DA (2020) "A Geological Perspective on Climate Change and Building Stone Deterioration in London: Implications for Urban Stone-Built Heritage Research and Management" *Atmosphere* 11, no. 8: 788. <https://doi.org/10.3390/atmos11080788>
4. Charola AE, Bläuer C (2015) Salts in Masonry: An Overview of the Problem, Restoration of Buildings and Monuments, <https://doi.org/10.1515/rbm-2015-1005>, Birkhäuser
5. Doehne, E, Price, C (2010) Stone Conservation: an Overview of Current Research, 2nd Edition, J. Paul Getty Trust, Los Angeles.
6. Fitzner, B., Heinrichs, K., Kownatzki, R (1992) Classification and mapping of weathering forms, y: Siegesmund S, Weiss Th N, Vollbrecht A (ed) 7th International Congress on Deterioration and

- Conservation of Stone, Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisbon, 957-68.
7. Fitzner, B., Heinrichs, K., Kownatzki, R (1995) Weathering forms-classification and mapping, y: Verwitterungsformen - Klassifizierung und Kartierung. - Denkmalpflege und Naturwissenschaft, Natursteinkonservierung I: 41-88, Förderprojekt des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie, Verlag Ernst & Sohn, Berlin, 41-88.
 8. Fitzner, B., Heinrichs, K., Kownatzki, R (1997) Weathering forms at natural stone monuments – classification, mapping, and evaluation. *International Journal for Restoration of Buildings and Monuments*, Vol. 3, No. 2, Stuttgart, 105-124.
 9. Fookes PG, Lee EM (2007) Climate variation: a simple geological perspective. *Geology Today*, 23: 66-73. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2451.2007.00603.x>
 10. Frascá M, Yamamoto J (2004) Accelerated Weathering of Granite Building Stone by Sulfur Dioxide Exposure., Conference: 10th International congress on deterioration and conservation of stone At: Stockholm, Sweden)
 11. Freire-Lista DM, Fort R (2016) Causes of scaling on bush-hammered heritage ashlars: a case study— Plaza Mayor of Madrid (Spain). *Environ Earth Sci* 75:932 DOI 10.1007/s12665-016-5688-0
 12. Freire-Lista DM, Fort R, Varas-Muriel MJ (2015) Freeze-thaw fracturing in building granites: Cold Regions Science and Technology, v. 113, p. 40–51, <http://dx.doi.org/10.1016/j.coldregions.2015.01.008>.
 13. Graue B, Siegesmund S, Oyhantcabal P, Naumann R, Licha T, Simon K (2013) The effect of air pollution on stone decay: The decay of the Drachenfels trachyte in industrial, urban, and rural environments-a case study of the Cologne, Altenberg and Xanten cathedrals. *Environmental Earth Sciences*. 69.10.1007/s12665-012-2161-6
 14. ICOMOS-ISCS (2008) Illustrated glossary on stone deterioration patterns. Monuments and sites XV. Vergès-Belmin V (eds.) – International Scientific Committee for Stone. English version. France: ICOMOS.
 15. López-Arce P, Varas-Muriel M, Fernández-Revuelta B, Alvarez de Buergo M, Fort R, Perez-Soba C (2010) Artificial weathering of Spanish granites subjected to salt crystallization tests: Surface roughness quantification. *Fuel and Energy Abstracts*. 83. 170-185. 10.1016/j.catena.2010.08.009.
 16. Matović V, Vaskovic N, Erić S, Srećković-Batočanin D (2010) Interaction between binding materials—the cause of damage to gabbro stone on the monument to the unknown soldier (Serbia). *Environmental earth sciences*. 60. 1153-1164. 10.1007/s12665-009-0257-4.
 17. McCabe, S., Smith, B.J., Warke, P.A (2007) An holistic approach to the assessment of stone decay: Bonamargy Friary, Northern Ireland, y: Pirikryl R, Smith B J (ed) *Building Stone Decay: From Diagnosis to Conservation*. Geological Society, London, Special Publications, 271, 77- 86.
 18. Momeni A, Khanlari G, Heidari M, Bagheri R, Bazvand E (2015) Assessment of physical weathering effects on granitic ancient monuments, Hamedan, Iran. *Environmental Earth Sciences*. 74. 10.1007/s12665-015-4536-y.
 19. Novaković N, Franković M, Matović V, Šarić K, Erić S (2016) “Decay products of the kersantite building stone in the monument of the Small Staircase at the Kalemegdan Park (Belgrade, Serbia)” y *Proceedings of the 13th International Congress on the Deterioration And Conservation of Stone* 1 pp.125-132.
 20. Ren M, Wang W, Huang Z, Li S, Wu Q, Yu H, Yuan G, Sargent P (2022) Effect of alteration on the geochemistry and mechanical properties of granite from Pingjiang, Hunan Province, China. *Environmental Earth Sciences*, 81(3), 1-15. [60]. <https://doi.org/10.1007/s12665-022-10197-z>
 21. Satterthwaite D (2008) Cities’ contribution to global warming: notes on the allocation of greenhouse gas emissions. *Environment and Urbanization*, 20(2), 539–549. <https://doi.org/10.1177/0956247808096127>
 22. Schiavon N, Chiavari G, Schiavon G, Fabbri D (1995) Nature and decay effects of urban soiling on granitic building stones, *Science of The Total Environment*, Volume 167, Issues 1–3, Pages 87-101, ISSN 0048-9697, [https://doi.org/10.1016/0048-9697\(95\)04572-I](https://doi.org/10.1016/0048-9697(95)04572-I)
 23. Siedal, H., Siegesmund, S., Sterflinger K (2011) Characterisation of Stone Deterioration on Buildings, y: Siegesmund S and Snethlage R (ed) *Stone in Architecture, Properties, Durability*, Fourth Edition, Heilderberg, 347-410.
 24. Siegesmund, S., Weiss, T., Vollbrecht, A (2002) *Natural Stone, Weathering Phenomena, Conservation Strategies and Case Studies: introduction*, y: *Natural Stone, Weathering Phenomena, Conservation Strategies and Case Studies*, Geological Society, London, Special Publications, 205, 1-7.
 25. Siegesmund S, Brimblecombe P (2013) *Environmental Earth Sciences: Topical Issue: Urban Use of Rocks-The Bernhard-Smith - Volume Guest Editors: Siegfried Siegesmund & Peter Brimblecombe*.
 26. Smith, B.J., Prikryl, R (2007) Diagnosing decay: the value of medical analogy in understanding the weathering of building stones, Geological Society, London, Special Publications, 271, 1-8.
 27. Svahn, H (2006) Final Report for the Research and Development Project Non-Destructive Field Tests in Stone Conservation, Literature Study, Rapport från Riksantikvarieämbetet 2006:3, Riksantikvarieämbetet, Stockholm.
 28. Tiennot M, Mertz JD, Bourgès A (2018) Sensitivity of kersantite toughness to moisture: influence of the

- phyllosilicates. Environ Earth Sci 77, 483. <https://doi.org/10.1007/s12665-018-7666-1>
29. Vázquez P, Carrizo L, Thomachot-Schneider C, Gibeaux S, Alonso FJ (2016). Influence of surface finish and composition on the deterioration of building stones exposed to acid atmospheres. Construction and Building Materials. 106. 392-403. 10.1016/j.conbuildmat.2015.12.125.
30. Winkler EM (1994) Stone in Architecture: Properties, Durability, Springer Science & Business Media, ISBN 9783540576266.

4.3. Стање научног подручја у коме се ради докторска дисертација

Избор теме докторске дисертације уследио је након подробног разматрања научног подручја. Досадашњи обим истраживања својстава и начина пропадања керсантиа као грађевинско-архитектонског камена у диспропорцији је са његовим значајем и чињеницом да је употребљаван као конструктивни материјал у најважнијим објектима у престоници и са тренутном потребом за правилним начином реконструкције објеката. Овај специфичан локални камен није обрађиван ни у међународној литератури, па је потреба за испитивањима додатно наглашена. Начин површинске обраде јесте обрађиван у пре свега иностраним радовима, али углавном на другим стенама. Увиђајући на постојећим споменицима изграђеним од керсантиа да начин површинске обраде значајно утиче на њихову временску постојаност, испитивање специфичних својстава је веома потребно. Испитивања керсантиа која ће бити спроведена у докторској дисертацији системски ће приказати детаљне петрофизичке карактеристике керсантиа. Резултати овог истраживања потврдиће важност разумевања и сагледавања синергетског деловања својстава коришћеног материјала, архитектуре споменика, услова његове микро средине и свих утицаја и механизма који доводе до деградације споменика културе изграђених од камена. Геометрија, положај објекта, промене које се дешавају током времена/историје, у вези са окружењем, даће одговоре на нека питања везана за временску трајност која до сада нису истраживана.

4.4. Циљ израде докторске дисертације, очекивани научни доприноси и њихова применљивост у пракси

Истраживање има за циљ утврђивање интензитета утицаја различитих фактора на механизме деградације керсантиа, а за проучавање је као студија случаја одабрано Мало степениште као пример комплексног утицаја положаја објекта и различитих метода површинске обраде уграђених блокова на развој сложених механизма деградације. Осим детаљног проучавања овог споменика истраживањима ће бити обухваћени и други споменици културе изграђени од керсантиа изложени истој дужини трајања у истом микроклиматском окружењу, али у целости обрађени само са једним типом површинске обраде.

Основни циљеви истраживања предложене теме докторске дисертације су следећи:

- Утврђивање минералošких, хемијских и структурних карактеристика керсантиа у каменолому и керсантиа уграђеног у Мало степениште као главних интринзичних параметара данашњег стања споменика,
- Детаљно литолошко мапирање Малог степеништа на Београдској тврђави, идентификација и мапирање форми и интензитета деградације каменних блокова, категоризација оштећења и квантификација степена деградације уз одређивање индекса распадања,
- Детаљно проучавање степена хемијских промена свежег керсантиа из каменолома са хемијским карактеристикама керсантиа уграђеног у споменик након деценијске изложености агресивним факторима урбане средине;
- Одређивање физичких карактеристика свеже стене и уграђеног керсантиа (запреминске масе, специфичне масе, отворене и апсолутне порозности,

упијања воде, способности капиларне апсорпције),

- Корелација физичких својстава керсантиа са различитим типовима површинске обраде керсантиа,
- Дефинисање узрока и процеса површинског распадања керсантиа,
- Анализа утицаја површинске обраде на временску трајност керсантиа,
- Анализа утицаја геометријског положаја камених елемената и степена њихове покривености на интензитет физичко-хемијских процеса разградње.

Заштита градитељског наслеђа захтева мултидисциплинарни приступ и разумевање више научних области које представљају сублимацију знања више научних дисциплина. Научна знања о особинама материјала комбинована са архитектонском инжењерском праксом дају комплексан приступ актуелним темама и проблемима са којима се суочава конзерваторска струка. Тема докторске дисертације обухвата истраживање веома важног грађевинског материјала употребљеног за зидање веома значајних објеката у Београду који представљају његово најважније наслеђе. Разумевање механизма пропадања керсантиа даће одговоре који до сада нису научно испитани и омогућиће правилну и адекватну заштиту на вредним објектима градитељског наслеђа престонице. Посебна пажња биће посвећена детаљном изучавању и анализи узрока распадања камена, применом најсавременијих метода испитивања.

На основу постављених циљева и задатака, научни допринос ове докторске дисертације би се огледао у следећим аспектима:

- петролошко мапирање уграђеног камена уз дефинисање минеролошких, хемијских и структурних карактеристика керсантиа, као главних интринзичних параметара данашњег стања споменика,
- детаљно мапирање форми и интензитета распадања уграђених камених блокова пружиће оквири за сагледавање узрока распадања камена и издвајање зона максималног деловања екстринзичних и интринзичних фактора разградње,
- егзактно дефинисање категорија оштећења даће могућност квантификације линеарног и прогресивног индекса распадања и одређивања брзине даљег распадања,
- метода мапирања детаљно обрађена на примеру Малог степеништа омогућиће примену дефинисаних категорија оштећења на другим споменицима културе изграђеним од истог камена,
- резултати корелације утицаја површинске обраде на временску трајност керсантиа даће смернице за будуће коришћење типова површинске обраде керсантиа који ће имати позитиван ефекат на временску алтерабилност,
- утврђени механизми површинског распадања керсантиа даће значајан допринос бољем разумевању утицаја алтерација петрогених минерала на временску трајност не само керсантиа већ и других врста магматских стена које се користе као грађевинско-архитектонски камен.

Предмет докторске дисертације, необрађен у досадашњим научним истраживањима, својим резултатима биће од изузетног значаја за научну јавност која се бави геологијом, али и архитектуром, проучавањем неорганских порозних грађевинских материјала и примењеном конзервацијом. Осим што ће по први пут бити системски приказане детаљне петрофизичке карактеристике керсантиа, резултати овог истраживања потврдиће важност разумевања и сагледавања синергетског деловања својстава

коришћеног материјала, архитектуре споменика, услова његове микро средине и свих утицаја и механизма који доводе до деградације споменика културе изграђених од камена. Геометрија, положај објекта, промене које се дешавају током времена/историје, у вези са окружењем, даће одговоре на нека питања везана за временску трајност. Добијени резултати омогућиће корелацију примењених метода који се могу применити на друге споменике културе изграђене од камена.

4.5. Научне методе истраживања

Истраживање ће бити обављено кроз теренски, лабораторијски и кабинетски рад, применом више различитих метода и поступака. Предвиђене су следеће методе истраживања:

- Прикупљање и анализа литературних података и документације везане за подручје истраживања,
- Петрографска анализа узорака свеже стене из каменолома и деградираних узорака узетих са споменика културе,
- Хемијске анализе (макро и микро елемената) узорака керсантиа из каменолома и узорака из деградираних зона споменика применом применом XRF и LA-ICP-MS технике;
- Израчунавање индекса површинског распадања на бази мобилности макро и микро елемената.
- Мапирање камених блокова уграђених у Мало степенеште применом Фицнеровог модела (детаљно одређивање форми, интензитета и категорије распадања камених блокова), усклађено са ICOMOS-ISCS појмовником о обрасцима пропадања камена (Verges-Belmin 2008),
- Запреминска и специфична маса, апсолутна и отворена порозност, SRPS EN 1936:2006 (одређивање физичких карактеристика у циљу дефинисања интринзичних параметара пропадања свеже и алтерисане стене)
- Упијање воде, SRPS EN 13755:2009 и капиларно упијање воде, SRPS EN 1925:2009 (одређивање физичких карактеристика у циљу дефинисања интринзичних параметара пропадања),
- Детерминисање чврстоће на притисак керсантиа у сувом стању након различитих технолошких третмана површинске обраде методом једнооксијалне чврстоће, SRPS EN 1926:2010,
- Метода скенирајуће електронске микроскопије са енергетско-дисперзивном спектрометријом (SEM-EDS) (одређивање морфологије површине камена и анализа морфолошких карактеристика секундарних продуката депонованих у површинској зони керсантиа),
- Рендгенском анализом (XRD) извршиће се идентификација минералних фаза присутних у исталоженим секундарним продуктима.

4.6. План истраживања и структура рада

План истраживања у оквиру ове докторске дисертације обухвата теренска истраживања керсантиа у каменолому и уграђеног у објекте, анализу теренски прикупљених података, кабинетски рад као и интерпретацију лабораторијски добијених података применом различитих аналитичких метода. Студијски истраживачки рад је могуће поделити у неколико фаза које су, свака за себе, дефинисане применом одређених метода и специфичним циљевима истраживања:

Планирано истраживање за потребе израде докторске дисертације обухваћено је кроз неколико фаза:

Фаза 1. Преглед литературе и припрема за теренска испитивања; прикупљање и обраду литературних података о керсантитима уграђеним у објекте Београда и припрему графичке документације за теренска истраживања.

Фаза 2. Теренска истраживања усмерена су на узорковање стене у каменолому Тешића мајдан и камена уграђеног у споменик Мало степениште намењених за лабораторијска испитивања; мапирање форми и интензитета распадања камених блокова керсантита уграђеног у одабрани споменик културе као и снимање стања осталих објеката изграђених од исте врсте камена; узорковање продуката распадања (соли и обојених површинских кора)

Фаза 3. Припрема узорака за даља лабораторијска испитивања (израда препарата, спрашивање узорака итд., израда опитних тела са различитим типовима површинске обраде-полирањем, штоковањем, четкањем и резањем за испитивање физичко-механичких својстава)

Фаза 4. Детаљна петрографска испитивања свих узорака и одабир узорака за даља морфолошка и хемијска испитивања

Фаза 5. Хемијска (XRF и LA-ICP-MS) испитивања ради детаљније одредбе хемијског састава керсантита из каменолома и уграђеног у објекте; одређивање садржаја макро- и микроелемената у циљу дефинисање њихове мобилности односно индекса површинског распадања

Фаза 6. SEM-EDS и XRD испитивања продуката распадања керсантита (соли и обојених кора) као и SEM анализа морфолошких карактеристика различито технолошки третираних површина керсантита

Фаза 7. Испитивање физичко-механичких карактеристика, свежих и деградираних узорака керсантита, а са различито површински обрађеним површинама

Фаза 8. Систематизација и компилација свих резултата истраживања, анализа података; дискусија и доношење закључака.

Истраживања 1. фазе се односе на прикупљање података претходних геолошких истраживања, научних публикација и фондовског материјала везаних за досадашња истраживања керсантита Тешића мајдана. Највећим делом ова фаза рада је извршена током докторских студија на Рударско-геолошком факултету током израде семинарских радова и истраживачких студија, али се планира и њен наставак током израде дисертације.

Истраживања 2. и 3. фазе су највећим делом завршена. Обухватила су теренски рад и узорковање у каменолому као и теренски рад на одабраним објектима изграђеним од керсантита, узорковање и мапирање стања уграђених камених елемената. Припрема узорака за лабораторијска испитивања је завршена.

Истраживања 4. и 5. фазе су у највећој мери завршена, а добијени резултати иницирају наставак и допуну ових фаза истраживања у складу са резултатима који су добијени.

Физичко-механичка испитивања 6. фазе су највећим делом урађена и њихов завршетак се планира у јануару 2023. године.

8. фаза је финална у изради докторске дисертације. Синтетизовани подаци добијени применом различитим метода и техника истраживања даће одговор на постављене циљеве, након чега ће уследити јавна одбрана докторске дисертације.

5. Закључак и предлог

На основу анализе пријаве теме докторске дисертације кандидаткиње **Невенке Новаковић**, дипломираног инжењера архитектуре, студента докторских студија, а сходно одлуци број 1/360 Наставно-научног већа Рударско-геолошког факултета донетој 28.11.2022. године Комисија за подношење извештаја за оцену научне заснованости теме докторске дисертације, закључује да је предложена тема научно утемељена и примерена за израду докторске дисертације, као и да кандидаткиња испуњава законске и друге услове за рад на предложеној докторској дисертацији.

Кандидаткиња Невенка Новаковић, дипломирани инжењер архитектуре, поседује радно искуство у области временске трајности и конзервације камена. До сада је објавила укупно 9 радова и саопштења, од којих је један научни рад публикован у међународном часопису са SCI листе (M22).

Резултати добијени докторском дисертацијом могу допринети бољем разумевању петролошких, физичко-механичких својстава керсантиста, његове временске трајности као и утицаја технолошких процеса површинске обраде на алтерабилност камена. Део резултата проучавања већ је саопштен на научним скуповима и он представља одговарајућу полазну основу за предстојећи докторски пројекат.

Комисија сматра да је предложени наслов „**Површинско распадање керсантиста из Тешића мајдана у корелацији са начином обраде на примеру Малог степеништа (Београдска тврђава)**”, према одговарајућим циљевима и методама истраживања ове докторске дисертације, одговарајући и предлаже да се исти усвоји. Предложена тема докторске дисертације припада научној области Геонаука, док је ужа научна област Петрологија, за коју је матичан Рударско-геолошки факултет Универзитета у Београду.

Током рада на докторској дисертацији, за ментора се кандидату предлаже **проф. др Весна Матовић, редовни професор**, са Катедре за петрологију и геохемију Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду.

У Београду, 18. 12. 2022. год.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

Др Весна Матовић, редовни професор
Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет

Др Даница Срећковић Батоћанин, редовни професор
Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет

Др Сузана Ерић, редовни професор
Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет

Др Ана Радивојевић, редовни професор
Универзитет у Београду, Архитектонски факултет