

ТЕХНОЛОШКО-МЕТАЛУРШКИ
ФАКУЛТЕТ
35/492
(Број захтева)

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ВЕЋЕ НАУЧНИХ ОБЛАСТИ ТЕХНИЧКИХ НАУКА
(Назив већа научне области и коме се захтев упућује)

23.10.2015.
(Датум)

ЗАХТЕВ

за давање сагласности на предлог теме докторске дисертације

Молимо да, сходно члану 46. ст. 5. тач. 3. Статута Универзитета у Београду („Гласник Универзитета“, број 131/06), дате сагласност на предлог теме докторске дисертације:

„Имобилизација олова и хрома геополимерима на бази електрофилтерског пепела термоелектрана“

(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ: ХЕМИЈА И ХЕМИЈСКА ТЕХНОЛОГИЈА

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

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

ВИОЛЕТА (Миљко) НИКОЛИЋ, дипл. инж.

2. Назив и седиште факултета на коме је стекао високо образовање: **Универзитет у Београду, Технолошко-металуршки факултет**

3. Година дипломирања: 2005.

4. Назив магистарске тезе кандидата: /

Студент је шк. 2006/2007. године уписан на докторске студије, по Закону о Универзитету. На основу чл. 123. став 4. Закона о високом образовању рок за завршетак студија је до краја шк. 2015/2016. године.

5. Назив факултета на коме је магистарска теза одбрањена: /

6. Година одбране магистарске тезе: /

Обавештавамо Вас да је **Наставно-научно веће,**
(назив надлежног тела Факултета)

на седници одржаној **22.10.2015. године** размотрило предложену тему и закључило да је тема подобна за израду докторске дисертације.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Проф. др Ђорђе Јанаћковић

ДП

На основу чл. 123. став 4. Закона о високом образовању и чл. 128. став 3. Статута ТМФ, на седници Наставно-научног већа Технолошко-металуршког факултета од 22.10.2015. године, донета је

О Д Л У К А

о прихватању Реферата Комисије за оцену подобности теме и кандидата
за израду докторске дисертације

Прихвата се Реферат Комисије за оцену подобности теме и кандидата и одобрава израда докторске дисертације **ВИОЛЕТЕ НИКОЛИЋ**, дипл. инж., под називом: „**Имобилизација олова и хрома геополимерима на бази електрофилтерског пепела термоелектрана**“

Одлуку о давању сагласности на предлог теме докторске дисертације доноси Универзитет у Београду.

За менторе се одређују: **др Рада Петровић**, редовни професор Универзитета у Београду, Технолошко-металуршки факултет и **др Мирослав Комљеновић**, научни саветник Универзитет у Београду Институт за мултидисциплинарна истраживања.

Одлуку доставити: Универзитету у Београду на сагласност, кандидату, менторима, Служби за наставно студентске послове и архиви Факултета.

Д Е К А Н

Проф. др Ђорђе Јанаћковић

Додатак уз образас 1.

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

за кандидата Виолету Николић

Име и презиме ментора: Рада Петровић

Звање: редовни професор

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Dj. Veljović, I. Zalite, E. Palcevskis, I. Smiciklas, **R. Petrović**, Dj. Janačković, Microwave sintering of nanostructured HAP and HAP/TCP bioceramics, *Ceramic International*, **36** (2010) 595-603 (IF (2010) = 1,471; ISSN 0272-8842).
2. Dj. Veljović, R. Jančić-Hajneman, I. Balać, B. Jokić, S. Putić, **R. Petrović**, Dj. Janačković, The effect of the shape and size of the pores on the mechanical properties of porous HAP-based bioceramics, *Ceramic International*, **37** (2011) 471-479. (IF (2010) = 1,471; ISSN 0272-8842).
3. N. M. El-Buaishi, I. Janković-Častvan, B. Jokić, Dj. Veljović, Dj. Janačković, **R. Petrović**, Crystallization behavior and sintering of cordierite synthesized by an aqueous sol-gel route, *Ceramic International*, **38** (2012) 1835-1841 (IF (2010) = 1,471; ISSN 0272-8842).
4. **R. Petrović**, N. Tanasković, V. Djokić, Ž. Radovanović, I. Janković-Častvan, I. Stamenković, Dj. Janačković, Influence of the Gelation and Calcination Temperatures on Physical Parameters and Photocatalytic Activity of Mesoporous Titania Powders Synthesized by the Nonhydrolytic Sol-gel Process, *Powder Technology*, **219** (2012) 239-243 (IF(2010) = 1,887; ISSN 0032-5910).
5. B. Jokic, I. Stamenkovic, M. Zrilic, K. Obradovic- Djuricic, **R. Petrovic**, Dj. Janackovic, Silicon-doped biphasic α - calcium-phosphate/hydroxyapatite scaffolds obtained by a replica foam method using uniform pre-annealed spherical particles, *Materials Letters*, **74** (2012) 155 – 158 (IF(2010) = 2,120; ISSN 0167-577X).
6. Dj. Veljović, M. Čolić, V. Kojić, G. Bogdanović, Z. Kojić, A. Banjac, E. Palcevskis, **R. Petrović**, Dj. Janačković, The effect of grain size on the biocompatibility, cell-materials interface and mechanical properties of microwave-sintered bioceramics, *Journal of Biomedical Materials Research: Part A* **100 A** (2012) 3059-3070 (IF (2010) = 3,044; ISSN1549-3296).
7. Z.Bašćarević, M.Komljenović, Z.Miladinović, V.Nikolić, N.Marjanović, Z.Žujović, **R.Petrović**, "Effects of the concentrated NH_4NO_3 solution on mechanical properties and structure of the fly ash based geopolymers", *Construction and Building Materials*, **41** (2013) 570-579 (IF (2011) = 2,134, ISSN 0950-0618,)
8. V.Nikolić, M. Komljenović, N. Marjanović, Z. Bašćarević, **R. Petrović**, "Lead immobilization by geopolymers based on mechanically activated fly ash", *Ceramics International*, **40** (2014) 8479–8488 (ISSN 0272 – 8842, IF(2014) = 2,605)

9. N. Marjanović, M. Komljenović, Z. Baščarević, V. Nikolić, **R. Petrović**, Physical–mechanical and microstructural properties of alkali-activated fly ash–blast furnace slag blends, *Ceramics International*, **41** (2015) 1421–1435 (IF(2014) = 2,605, ISSN 0272 – 8842)
10. V. Nikolić, M. Komljenović, Z. Baščarević, N. Marjanović, Z. Miladinović, **R. Petrović**, The influence of fly ash characteristics and reaction conditions on strength and structure of geopolymers, *Construction and Building Materials*, **94** (2015) 361–370 (ISSN 0950 – 0618, IF(2014) = 2,296)

Заокружити одговарајућу опцију (А, Б, В или Г):

А) У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији техникотехнолошких, природно-математичких и медицинских наука ментор треба да има најмање три рада са SCI, SSCI, AHCI или SCIE листе, као и Math-Net.Ru листе.

Б) У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији друштвено-хуманистичких наука ментор треба да има најмање три рада са релевантне листе научних часописа (Релевантна листа научних часописа обухвата SCI, SSCI, AHCI и SCIE листе, као и ERIH листу, листу часописа које је Министарство за науку класификовало као M24 и додатну листу часописа коју ће, на предлог универзитета, донети Национални савет за високо образовање. Посебно се вреднују и монографије које Министарство науке класификује као M11, M12, M13, M14, M41 и M51.)

В) У случају израде докторске дисертације према ранијим прописима за кандидате који су стекли академски назив магистра наука ментор треба да има пет радова (референци) које га, по оцени Већа научних области, квалификују за ментора односне дисертације.

Г) У случају да у ужој научној области нема квалификованих наставника, приложити одлуку Већа докторских студија о именовању редовног професора за ментора.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Датум: 20.10.2015

М.П.

Проф. др Ђорђе Јанаћковић

Додатак уз образац 1.

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

за кандидата **Виолету Николић**

Име и презиме ментора: **др Мирослав Комљеновић, дипл. инж.**

Звање: **научни саветник**

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Marjanović N., **Komljenović M.**, Baščarević Z., Nikolić V., Petrović R., *Physical–mechanical and microstructural properties of alkali-activated fly ash–blast furnace slag blends*, *Ceramics International*, Vol 41, 2015, pp. 1421–1435 (ISSN 0272 – 8842, IF(2013) = 2,540)
2. Baščarević Z., **Komljenović M.**, Miladinović Z., Nikolić V., Marjanović N., Petrović R., *Impact of sodium sulfate solution on mechanical properties and structure of fly ash based geopolymers*, *Materials and Structures*, Vol 48, 2015, pp. 683-697 (ISSN 1359 – 5997, IF(2014) = 1,892)
3. Nikolić V., **Komljenović M.**, Baščarević Z., Marjanović N., Miladinović Z., Petrović R., *The influence of fly ash characteristics and reaction conditions on strength and structure of geopolymers*, *Construction and Building Materials*, Vol 94, 2015, pp. 361–370 (ISSN 0950 – 0618, IF(2014) = 2,710)
4. Nikolić V., **Komljenović M.**, Marjanović N., Baščarević Z., Petrović R., *“Lead immobilization by geopolymers based on mechanically activated fly ash”*, *Ceramics International*, Vol 40, 2014, pp. 8479–8488 (ISSN 0272 – 8842, IF(2014) = 2,540)
5. Baščarević Z., **Komljenović M.**, Miladinović Z., Nikolić V., Marjanović N., Žujović Z., Petrović R., *"Effects of the concentrated NH₄NO₃ solution on mechanical properties and structure of the fly ash based geopolymers"*, *Construction and Building Materials*, Vol 41, 2013, pp. 570-579 (ISSN 0950-0618, IF(2014) = 2,710)
6. Marjanović N., **Komljenović M.**, Baščarević Z., Nikolić V., *“Improving reactivity of fly ash and properties of ensuing geopolymers through mechanical activation”*, *Construction and Building Materials*, Vol 57, 2014, pp. 151-162, (ISSN 0950 – 0618, IF(2014) = 2,710)
6. **Komljenović M.**, Baščarević Z., Marjanović N., Nikolić V., *"Decalcification resistance of alkali-activated slag"*, *Journal of Hazardous Materials*, Vol 233-234, 2012, pp. 112-121 (ISSN 0304-3894, IF (2012) = 4,679)
7. **Komljenović M.**, Baščarević Z. and Bradić V., *"Mechanical and microstructural properties of alkali-activated fly ash geopolymers"*, *Journal of Hazardous Materials*, Vol 181, No 1-3, 2010, pp. 35-42 (ISSN 0304-3894, IF (2010) = 4,553)

Заокружити одговарајућу опцију (А, Б, В или Г):

А) У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији техникотехнолошких, природно-математичких и медицинских наука ментор треба да има најмање три рада са SCI, SSCI, AHCI или SCIE листе, као и Math-Net.Ru листе.

Б) У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији друштвено-хуманистичких наука ментор треба да има најмање три рада са релевантне листе научних часописа (Релевантна листа научних часописа обухвата SCI, SSCI, AHCI и SCIE листе, као и ERIH листу, листу часописа које је Министарство за науку класификовало као M24 и додатну листу часописа коју ће, на предлог универзитета, донети Национални савет за високо образовање. Посебно се вреднују и монографије које Министарство науке класификује као M11, M12, M13, M14, M41 и M51.)

В) У случају израде докторске дисертације према ранијим прописима за кандидате који су стекли академски назив магистра наука ментор треба да има пет радова (референци) које га, по оцени Већа научних области, квалификују за ментора односне дисертације.

Г) У случају да у ужој научној области нема квалификованих наставника, приложити одлуку Већа докторских студија о именовању редовног професора за ментора.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Датум: 20.10.2015

М.П.

Проф. др Ђорђе Јанаћковић

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ТЕХНОЛОШКО-МЕТАЛУРШКИ ФАКУЛТЕТ

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Предмет: Подобност теме и кандидата Виолете Николић, дипл. инж. технологије за израду докторске дисертације

Одлуком Наставно-научног већа Технолошко-металуршког факултета Универзитета у Београду бр. 35/434 од 29.09.2015. године, именовани смо за чланове Комисије за оцену подобности теме и кандидата Виолете Николић, дипл. инж. технологије за израду докторске дисертације и научне заснованости теме:

**ИМОБИЛИЗАЦИЈА ОЛОВА И ХРОМА ГЕОПОЛИМЕРИМА НА БАЗИ
ЕЛЕКТРОФИЛТЕРСКОГ ПЕПЕЛА ТЕРМОЕЛЕКТРАНА**

На основу материјала приложеног уз Захтев кандидата, Комисија подноси следећи

РЕФЕРАТ

1. Подаци о кандидату

1.1. Биографски подаци

Виолета Николић (девојачко презиме Брадић) рођена је 24.5.1978. године у Ивањици, где је завршила основну школу и гимназију. Технолошко-металуршки факултет Универзитета у Београду, Одсек за неорганску хемијску технологију уписала је школске 1997/1998. године. Дипломирала је 01. 07. 2005. године са просечном оценом 8,00. Докторске студије на Технолошко-металуршком факултету Универзитета у Београду уписала је 2006/2007. године (област: хемија и хемијска технологија) под руководством ментора проф. др Раде Петровић. Положила је све испите предвиђене планом и програмом докторских студија са просечном оценом 9,70 и одбранила завршни испит под називом “Примена геополимера на бази електрофилтерског пепела термоелектрана у адсорпцији и солидификацији тешких метала” са оценом 10.

Од 19.06.2006. запослена је у Институту за мултидисциплинарана истраживања (тадашњи назив Центар за мултидисциплинарне студије Универзитета у Београду) на Одсеку за материјале, где и данас ради. У звање истраживач-сарадник изабрана је 27.12.2010. године, а реизабрана 23.12.2013. године. У досадашњем раду Виолета Николић је учествовала у реализацији два национална пројекта у оквиру програма технолошког

развоја (ТР6720Б, ТР19001) и три међународна Еурека пројекта (Е!3688, Е!3824, Е!5415). Тренутно је ангажована на националном пројекту ТР34026 под покровитељством Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије и учествује у COST акцији TU1301.

Област научно-истраживачког рада Виолете Николић је наука о материјалима, док је ужа област истраживања везана за процес алкалне активације индустријског отпада, пре свега електрофилтерског пепела термоелектрана и згуре високе пећи, као и употребу алкално активираних материјала у индустрији грађевинских материјала и заштити животне средине (имобилизација тешких метала). Виолета Николић је аутор и коаутор укупно 36 радова публикованих у научним часописима и саопштених на научним скуповима. Од тога, 9 радова је публиковано у врхунским научним часописима међународног значаја (M21).

Члан је Српског друштва за микроскопију, Друштва за керамичке материјале Србије и Зеолитског друштва.

1.2. Сечено научно-истраживачко искуство

Преглед положених испита

Предмет	Оцена
1. Одабрана поглавља математичке анализе	10 (десет)
2. Термодинамика процеса у чврстој фази	10 (десет)
3. Теоријски основи керамике и стакла	8 (осам)
4. Хемијска кинетика	10 (десет)
5. Фазна равнотежа у вишекомпонентним системима	10 (десет)
6. Одабрана поглавља хемије и технологије грађевинских материјала	10 (десет)
7. Методе карактеризације керамичких и стакластих материјала	10 (десет)
8. Високотемпературни процеси у керамичким системима	10 (десет)
9. Нискотемпературни керамички процеси	9 (девет)
10. Завршни испит	10 (десет)

Учешће на научно-истраживачким пројектима:

Национални пројекти:

2005-2007: ТР6720Б “Развој нових врста хидрауличних везива на бази електрофилтерског пепела термоелектрана” који је финансирало Министарство за науку и заштиту животне средине Републике Србије и ЈП Електропривреда Србије.

2008-2010: ТР19001, “Геополимери – нови материјали на бази електрофилтерског пепела термоелектрана у оквиру концепта одрживог развоја” који је финансирало Министарство за науку и технолошки развој Републике Србије.

2011-данас: ТР34026, “Геополимери - Развој технологије за конверзију индустријског отпада у функционалне материјале” који финансира Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије.

Међународни пројекти:

2006-2009: “Sustainable application of selected industrial waste materials in cement and concrete industry”, Акроним пројекта: E!3688 SASIWAM, у сарадњи са Европском Унијом у области ЕУРЕКА програма који је финансирао Министарство за науку Републике Србије.

2007-2009: “From industrial waste to commercial products”, Акроним: E!3824 INWASCOMP, у сарадњи са Европском Унијом у области ЕУРЕКА програма који је финансирао Министарство за науку Републике Србије.

2010-2013: “New generation of constructive materials based on industrial waste in the concept of sustainable development”, Акроним пројекта E!5415-NEWCOMAT, у сарадњи са Европском Унијом у области ЕУРЕКА програма који је финансирао Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије.

2013-данас: COST акција TU1301: “NORM for Building Materials (NORM4BUILDING)”

Преглед објављених научних радова и саопштења:

Радови објављени у врхунским научним часописима међународног значаја (M21):

1. Komljenović M., Baščarević Z., **Bradić V.**, “*Mechanical and microstructural properties of alkali-activated fly ash geopolymers*”, Journal of Hazardous Materials, Vol 181, No 1-3, 2010, pp. 35-42 (ISSN 0304 – 3894, IF(2010) = 3,997, 1/115, област Engineering, Civil)
2. Komljenović M., Baščarević Z., Marjanović N., **Nikolić V.**, “*Decalcification resistance of alkali-activated slag*”, Journal of Hazardous Materials, Vol 233–234, 2012, pp. 112–121 (ISSN 0304 – 3894, IF(2012) = 4,679, 1/122, област Engineering, Civil)
3. Komljenović M., Baščarević Z., Marjanović N., **Nikolić V.**, “*External sulfate attack on alkali-activated slag*”, Construction and Building Materials, Vol 49, 2013, pp. 31-39 (ISSN 0950 – 0618, IF(2012) = 2,818, 6/57, област Construction & Building Technology)
4. Baščarević Z., Komljenović M., Miladinović Z., **Nikolić V.**, Marjanović N., Žujović Z., Petrović R., “*Effects of the concentrated NH_4NO_3 solution on mechanical properties and structure of the fly ash based geopolymers*”, Construction and Building Materials, Vol 41, 2013, pp. 570-579 (ISSN 0950 – 0618, IF(2012) = 2,818, 6/57, област Construction & Building Technology)
5. Marjanović N., Komljenović M., Baščarević Z., **Nikolić V.**, “*Improving reactivity of fly ash and properties of ensuing geopolymers through mechanical activation*”, Construction and Building Materials, Vol 57, 2014, pp. 151-162, (ISSN 0950 – 0618, IF(2012) = 2,818, 6/57, област Construction & Building Technology)

6. **Nikolić V.**, Komljenović M., Marjanović N., Bašćarević Z., Petrović R., “*Lead immobilization by geopolymers based on mechanically activated fly ash*”, *Ceramics International*, Vol 40, 2014, pp. 8479–8488 (ISSN 0272 – 8842, IF(2013) = 2,110, 4/25, област Materials Science, Ceramics)
7. Marjanović N., Komljenović M., Bašćarević Z., **Nikolić V.**, Petrović R., *Physical–mechanical and microstructural properties of alkali-activated fly ash–blast furnace slag blends*, *Ceramics International*, Vol 41, 2015, pp. 1421–1435 (ISSN 0272 – 8842, IF(2013) = 2,110, 4/25, област Materials Science, Ceramics)
8. Bašćarević Z., Komljenović K., Miladinović Z., **Nikolić V.**, Marjanović N., Petrović R., *Impact of sodium sulfate solution on mechanical properties and structure of fly ash based geopolymers*, *Materials and Structures*, Vol 48, 2015, pp. 683–697 (ISSN 1359 – 5997, IF(2013) = 1,668, 14/58, област Construction & Building Technology)
9. **Nikolić V.**, Komljenović M., Bašćarević Z., Marjanović N., Miladinović Z., Petrović R., *The influence of fly ash characteristics and reaction conditions on strength and structure of geopolymers*, *Construction and Building Materials*, Vol 94, 2015, pp. 361–370 (ISSN 0950 – 0618, IF(2014) = 2,710, 7/59, област Construction & Building Technology)

Радови саопштени на скупу међународног значаја штампани у целини (M33):

10. **Bradić V.**, Komljenović M., Bašćarević Z., Jovanović N., Ršumović M., “*Influence of Different Activators Upon Alkali Activation of Fly Ash*”, 3rd International Symposium Non-Traditional Cement & Concrete, Brno, Czech Republic 2008, Proceedings, ISBN: 978-80-214-3642-8, pp. 111–118.
11. **Bradić V.**, Komljenović M., Petrašinović-Stojkanović Lj., Bašćarević Z., Jovanović N., Ršumović M., “*Alkalno aktivirani pepeo u okviru koncepta održivog razvoja*”, Drugi internacionalni naučno-stručni skup Građevinarstvo – nauka i praksa, GNP 2008, Žabljak, Crna Gora 2008, Zbornik radova, ISBN: 978-86-82707-14-1, str. 1363–1368.
12. Jovanović N., Komljenović M., Petrašinović-Stojkanović Lj., Bašćarević Z., **Bradić V.**, “*Elektrofilterski pepeo – sirovina za dobijanje ekocementa*”, Drugi internacionalni naučnostručni skup Građevinarstvo – nauka i praksa, GNP 2008, Žabljak, Crna Gora 2008, Zbornik radova, ISBN: 978-86-82707-15-8, str. 847–852.
13. Bašćarević Z., Petrašinović-Stojkanović Lj., Komljenović M., Jovanović N., **Bradić V.**, “*Utilization of fly ash from thermal power plants in ceramic industry*”, XIII International conference of research institute of building materials: Ecology and new building materials and products, Telc, Czech Republic 2009, ISBN: 978-80-254-4447-4, pp. 24–28.

14. Komljenović M., **Bradić V.**, Baščarević Z., Jovanović N., Petrašinović-Stojkanović Lj., Rosić A., “*The influence of water glass upon fly ash geopolymer properties*”, 17. Internationale Baustofftagung (IBAUSIL), Weimar, Deutschland 2009, Tagungsbericht – Band 1, ISBN: 978-3-00-027265-3, pp. 481-486.
15. Komljenović M., **Bradić V.**, Baščarević Z., Jovanović N., Rosić A., “*The nature of industrial by-products and process of alkali-activation*”, Tenth ACI International Conference on Recent Advances in Concrete Technology and Sustainability Issues, Seville, Spain 2009, Supplementary Papers ISBN: 978-0-9731507-9-7, pp. 647-659.
16. Komljenović M., Baščarević Z., **Nikolić V.**, “*Development of fly ash-based geopolymer microstructure at room temperature*”, Non-Traditional Cement & Concrete IV / 4th International Symposium Non-Traditional Cement and Concrete, Brno, Czech Republic 2011, Proceedings, ISBN: 978-80-214-4301-3, pp. 300-309.
17. Komljenović M., Baščarević Z., **Nikolić V.**, Marjanović N., Ršumović M., Rosić A., “*Mechanical and Microstructural Changes of Alkali-Activated Binder Due to the Leaching Process*”, XIII ICCI International Congress on the Chemistry of Cement, Madrid, Spain 2011, Proceedings CD ISBN: 978-84-7292-400-0, pdf document No. 272 , pp. 1-7.
18. Baščarević Z., Komljenović M., **Nikolić V.**, Marjanović N., Petrašinović-Stojkanović Lj., Ršumović M., *Microscopy and microanalysis of alkali activated fly ash binder*, 18 Internationale Baustofftagung (IBAUSIL), Weimar, Deutschland 2012, Tagungsbericht Band 1, ISBN: 978-3-00-034075, pp. 1-0490-1-0496.
19. Komljenović M., Baščarević Z., Marjanović N., **Nikolić V.**, *Alkali-activated systems – durability aspects and testing procedures*, NTCC 2014: International Conference on Non-Traditional Cement and Concrete, Brno, Czech Republic 2014, ISBN: 978-80-214-4867-4105-108, pp. 105-108.
20. **Nikolić V.**, Komljenović M., Baščarević Z., Marjanović N., *Characterisation of fly ash-based geopolymers activated with sodium silicate*, The 46th International October Conference on Mining and Metallurgy IOC 2014, Bor Lake, Serbia 2014, Proceedings, ISBN: 978-86-6305-026-6, pp. 305-308.
21. Marjanović N., Komljenović M., Baščarević Z., **Nikolić V.**, Comparison of two alkali-activated systems: mechanically activated fly ash and fly ash-blast furnace slag blends, 7th Scientific-Technical Conference Material Problems in Civil Engineering (MATBUD’2015, Krakow, Poland), Procedia Engineering 108, 2015, pp. 231 – 238

Радови саопштени на скупу међународног значаја штампани у изводу (M34):

22. Baščarević Z., Petrašinović-Stojkanović Lj., Jovanović N., **Bradić V.**, “*Characterization of Fly Ash from Serbian Power Plants: Morphology of the fly ash particles*”, 3rd Serbian

Congress for Microscopy, Belgrade, Serbia 2007, Proceedings, ISBN: 978-86-7306-088-0 (VINS) pp. 49-50.

23. Komljenović M., Petrašinović-Stojkanović Lj., **Bradić V.**, Baščarević Z., Ršumović M., “*Microstructural Characterization of Alkali Activated Fly Ash*”, 3rd Serbian Congress for Microscopy, Belgrade, Serbia 2007, Proceedings ISBN: 978-86-7306-088-0 (VINS), pp. 55-56.
24. Baščarević Z., Komljenović M., **Bradić V.**, Petrašinović-Stojkanović Lj., Jovanović N., Ršumović M., “*SEM/EDS characterization of fly ash based geopolymers*”, Microscopy Conference MC 2009, Graz, Austria 2009, Volume 3, ISBN: 978-3-85125-062-6, pp. 289-90.
25. **Nikolić V.**, Baščarević Z., Marjanović N., Petrašinović-Stojkanović Lj., Ršumović M., Komljenović M., “*The relationship between fly-ash based geopolymer strength and major structural elements*”, 2nd Conference of The Serbian Ceramic Society – 2CSCS-2013, Belgrade, Serbia 2013, Program and the book of Abstracts, ISBN 978-86-80109-18-3, pp. 88.
26. Komljenović M., **Nikolić V.**, Marjanović N., Z. Baščarević Z., “Alkali activated materials: crucial factors affecting the strength”, 3rd Conference of The Serbian Ceramic Society – 3CSCS-2015, Belgrade, Serbia 2015, Program and the book of Abstracts, ISBN 978-86-80109-19-0, pp. 47.
27. Baščarević Z., **Nikolić V.**, Marjanović N., Petrašinović-Stojkanović Lj., Miladinović Z., Ršumović M., Komljenović M., “Durability of alkali activated materials”, 3rd Conference of The Serbian Ceramic Society – 3CSCS-2015, Belgrade, Serbia 2015, Program and the book of Abstracts, ISBN 978-86-80109-19-0, pp. 50.

Радови објављени у водећем часопису националног значаја (M51):

28. Jovanović N., Komljenović M., Petrašinović-Stojkanović LJ., Baščarević Z., **Bradić V.**, Rosić A., “*Supstitucija glinovite mineralne komponente lignitskim elektrofilterskim pepelom pri sintezi portland-cementnog klinkera*”, Hemijska industrija, Vol. 60, no. 9-10, 2006, str. 253-258, (ISSN: 0367-598X).

Радови објављени на скупу националног значаја штампани у целини (M63):

29. **Bradić V.**, Komljenović M., Petrašinović-Stojkanović LJ., Baščarević Z., Jovanović N., Ršumović M., “*Alkalno aktivirani pepeo-vezivni materijal budućnosti*”, Prva regionalna naučnostručna konferencija o upravljanju industrijskim otpadom, Kopaonik 2007, Zbornik radova na CD, str. 1-6 (ISBN: 85013-04-1).

30. Jovanović N., Komljenović M., Petrašinović-Stojkanović LJ., Baščarević Z., **Bradić V.**, Rosić A., “*Nove mogućnosti korišćenja elektrofilterskog pepela u industriji cementa*”, Prva regionalna naučno-stručna konferencija o upravljanju industrijskim otpadom, Kopaonik 2007, Zbornik radova na CD, str. 1-8 (ISBN: 85013-04-1).
31. **Bradić V.**, Komljenović M., Petrašinović-Stojkanović LJ., Baščarević Z., Jovanović N., Rosić A., Ršumović M., “*Sinteza geopolimera na bazi elektrofilterskog pepela termoelektrana*”, Peta regionalna naučno-stručna konferencija o sistemu upravljanja zaštitom životne sredine u elektroprivredi, ELECTRA V, Divčibare 2008, Zbornik radova na CD, str. 237-242 (ISBN: 978-86-85013-06-5).
32. Baščarević Z., Petrašinović-Stojkanović Lj., Komljenović M., Kungulovski Dž., Kungulovski I., Jovanović N., **Bradić V.**, “*Ispitivanje otpornosti keramike na bazi elektrofilterskog pepela na dejstvo mikroorganizama*”, X JUCORR, Tara, Srbija 2008, Zbornik radova, str. 185-190 (ISBN: 978-86-82343-10-3).
33. Baščarević Z., Petrašinović-Stojkanović Lj., Komljenović M., Jovanović N., **Bradić V.**, “*Mogućnosti upotrebe elektrofilterskog pepela za proizvodnju građevinskih materijala*”, XI YUCORR, Tara, Srbija 2009, Zbornik radova, str. 319-323 (ISBN: 978-86-82343-11-0).
34. **Nikolić V.**, Komljenović M., Petrašinović-Stojkanović LJ., Baščarević Z., Marjanović N., “*Mogućnosti primene geopolimera u solidifikaciji toksičnog otpada*”, Šesta regionalna naučno-stručna konferencija o zaštiti životne sredine u elektroprivredi i međusobno zavisnim kompanijama “ELECTRA VI”, Zlatibor 2010, Zbornik radova na CD, str. 346-354

Радови објављени на скупу националног значаја штампани у изводу (M64):

35. **Baščarević Z.**, Komljenović M., Petrašinović-Stojkanović Lj., Marjanović N., Nikolić V., Miladinović Z., Ršumović M., “*Fly ash utilization – converting waste material into useful products*”, 1st Conference of the Serbian Ceramic Society – 1CSCS-2011, Belgrade, Serbia 2011, Program and the book of Abstracts, ISBN: 978-86-7306-107-8, стр. 24 (ISBN: 978-86-7306-107-8).
36. **Baščarević Z.**, Petrašinović-Stojkanović Lj., Komljenović M., Marjanović N., Nikolić V., “*Application of Fly Ash as a secondary Raw Material for Building Materials Production*”, 1st Conference of the Serbian Ceramic Society – 1CSCS-2011, Belgrade, Serbia 2011, Program and the book of Abstracts, стр. 54 (ISBN: 978-86-7306-107-8).

Цитираност: Према бази података “Scopus” радови у којима је Виолета Николић аутор и коаутор цитирани су укупно 87 пута са аутоцитатима, односно 63 пута не рачунајући аутоцитате. Рад под редним бројем 1 у коме је Виолета Николић коаутор до сада је цитиран 48 пута, не рачунајући аутоцитате. Рад под редним бројем 2 је цитиран 1 пут, рад

под редним бројем 3 је цитиран 2 пута, док су радови под редним бројевима 4, 5, 6 и 7 цитирани по 3 пута, такође не рачунајући аутоцитате.

1.3. Оцена подобности кандидата за рад на предложеној теми

Досадашњим истраживачким активностима кандидат је показао склоност и способност за бављење научно-истраживачким радом. Из области истраживања којој припада предложена тема докторске дисертације, кандидат је објавио два рада у врхунским међународним часописима (M21). На основу приказа остварених резултата и објављених радова, Комисија оцењује да Виолета Николић, дипл. инж. технологије испуњава све неопходне услове за рад на предложеној теми докторске дисертације.

2. Предмет и циљ истраживања

Производња различитих врста отпада последица је интензивног развоја рударства и енергетске индустрије. У Републици Србији, најзаступљенији неискоришћени секундарни отпадни материјали су електрофилтерски пепео (ЕФП) и шљака (згура), који настају као споредни производи процеса сагоревања угља у термоелектранама. У Србији се годишње произведе пет до шест милиона тона ЕФП, од чега се само 2,7% користи у цементној индустрији, док се остатак одлаже на депоније у непосредној близини термоелектрана. Депоније пепела заузимају више од 1500 хектара, при чему се укупне количине депонованог ЕФП процењују између 250 и 300 милиона тона ЕФП. Депоније пепела утичу на загађење ваздуха, површинских и подземних вода, деградацију пољопривредног земљишта, негативно утичу на флору и фауну, и наравно, на здравље људи који се налазе у непосредном окружењу. Из наведених разлога, развој геополимера – везива на бази алкално активiranог ЕФП представља значајну област истраживања.

С друге стране, заштита животне средине од штетног утицаја токсичних отпадних материјала, представља главни проблем данашњег индустријализованог света. Међу технологијама које се баве третманом отпадних материјала који садрже тешке метале, солидификација/стабилизација (C/C) се сматра најбољом расположивом технологијом [1]. Ова технологија се користи за контролисано одлагање токсичног и радиоактивног отпада, а заснива се на мешању отпадног материјала са везивом у циљу имобилизације опасног отпада. Токсични конституенти се у везивном материјалу физички и/или хемијски имобилишу [2,3], чиме се смањује њихов утицај на животну средину. Као везивни агенс углавном су коришћени портланд-цемент и креч [2], али недавна истраживања указују да се могу користити и алтернативна везива - геополимери [4].

Геополимери, названи и “неоргански полимери” [5], настају као продукти реакције чврстог алумосиликатног материјала (као што је на пр. електрофилтерски пепео) и концентрованог раствора алкалног хидроксида и/или алкалног силикатног раствора, при чему се као крајњи продукт реакције формира очврсли компактни геополимерни гел [6]. Литературни подаци [7-12] указују да технологија геополимера представља ефикасно решење за имобилизацију индустријских нус производа и тешких метала.

Геополимери представљају перспективну опцију за имобилизацију катјона токсичних загађивача и катјонског радиоактивног отпада захваљујући добрим

механичким својствима [5], отпорности на дејство хемијских агенаса [13] и трајности [14] у одређеним ситуацијама где употреба традиционалног портланд-цемента представља проблем.

Својства геополимера су у великој мери одређена карактеристикама самог електрофилтерског пепела – хемијским саставом, расподелом величина честица, садржајем и саставом аморфне фазе (присуство реактивних компонената), као и присуством инертних честица [7]. Утицај величине честица електрофилтерског пепела на својства геополимера је од великог значаја. Познато је да крупније честице електрофилтерског пепела представљају мање активан материјал у процесу геополимеризације, односно да електрофилтерски пепео са финијим честицама даје геополимере побољшаних својстава [15]. На величину честица електрофилтерског пепела може се утицати – просејавањем или млевењем. Уколико се процес млевења изводи у високо енергетским млиновима, као што је на пример планетарни млин са куглама, тада се ради о механичкој активацији. Механичка активација електрофилтерског пепела не доводи само до смањења величине честица већ и до структурних дефеката и смањења степена кристалинитета, што у крајњој линији доводи до повећања реактивности електрофилтерског пепела, а тиме и до побољшања својстава геополимера [16,17]. Механичка активација доприноси и имобилизацији тешких метала у пепелу насталом сагоревањем комуналног отпада [18], као и у контаминираним земљиштима [19].

Чињеница да се геополимери на бази електрофилтерског пепела могу користити за имобилизацију тешких метала, тј. да се једна врста отпадног материјала може користити у третману друге врсте отпада указује на посебну актуелност ове теме. Досадашња истраживања су указала на могућност имобилизације различитих врста отпада. Од свих елемената највише је испитивана имобилизација олова, с обзиром да је генерисање отпада који садржи олово у сталном порасту. Насупрот имобилизацији олова која се показала успешном, имобилизација хрома геополимерима се показала проблематичном [9,10]. Оба елемента због своје токсичности имају негативан утицај на животну средину и здравље људи.

Стога, предмет ове докторске дисертације је проучавање процеса имобилизације олова и хрома геополимерима на бази електрофилтерског пепела термоелектрана. Циљ ове докторске дисертације је да се утврди ефикасност процеса имобилизације олова и хрома геополимерима у зависности од карактеристика електрофилтерског пепела, као полазног материјала за синтезу геополимера и услова реакције геополимеризације, као и да се дефинише одговарајући механизам имобилизације олова и хрома.

Дакле, научне циљеве ове докторске дисертације представља:

- дефинисање утицаја физичко-хемијских карактеристика полазног и механички активаног електрофилтерског пепела (хемијског састава, расподеле величина честица, садржаја стакласте фазе, присуство реактивних компонената) на ефикасност процеса имобилизације олова и хрома геополимерима
- дефинисање утицаја услова реакције (температура, време, релативна влажност) на ефикасност процеса имобилизације олова и хрома геополимерима
- дефинисање механизма имобилизације олова
- дефинисање механизма имобилизације хрома

Литература:

1. USEPA, Technology Resource Document — Solidification/Stabilization and Its Application to Waste Materials, USEPA, June 1993 (EPA/530/R-93/012)
2. F.P. Glasser, Fundamental aspects of cement solidification and stabilisation, *Journal of Hazardous Materials* 52 (1997) 15 1- 170
3. J.G.S. Van Jaarsveld, J.S.J. Van Deventer and L. Lorenzen, The potential use of geopolymeric materials to immobilise toxic metals: Part I. Theory and applications, *Minerals Engineering*, 10 (7) (1997) 659-669
4. C. Shi, A. F. Jimenez, Stabilization/solidification of hazardous and radioactive wastes with alkali-activated cements, *Journal of Hazardous Materials* B137 (2006) 1656-1663
5. C. Shi, A. Fernández Jiménez, A. Palomo, New cements for the 21st century: The pursuit of an alternative to Portland cement, *Cement and Concrete Research* 41 (2011) 750–763
6. A.Palomo, S. Alonso, A. Fernández-Jiménez, I. Sobrados, J. Sanz, Alkaline activation of fly ashes. A ^{29}Si NMR study of the reaction products, *Journal of American Ceramic Society* 87 (6) (2004) 1141–1145
7. P. Duxson, A. Fernández-Jiménez, J.L. Provis, G.C. Lukey, A. Palomo, J.S.J. van Deventer, Geopolymer technology: the current state of the art, *Journal of Materials Science* 42 (2007) 2917–2933
8. J.W. Phair, J.S.J. van Deventer, J.D. Smith, Effect of Al source and alkali activation on Pb and Cu immobilisation in fly-ash based “geopolymers”, *Applied Geochemistry* 19 (2004) 423-434
9. J.Zhang, J.L. Provis, D. Feng, J.S.J. van Deventer, Geopolymers for immobilization of Cr^{6+} , Cd^{2+} , and Pb^{2+} , *Journal of Hazardous Materials* 157 (2008) 587-598
10. A. Palomo, M. Palacios, Alkali-activated cementitious materials: Alternative matrices for the immobilisation of hazardous wastes Part II. Stabilisation of chromium and lead, *Cement and Concrete Research* 33 (2003) 289-295
11. J. Zhang, J. L. Provis, D. Feng, J. S.J. van Deventer, The role of sulfide in the immobilization of Cr(VI) in fly ash geopolymers, *Cement and Concrete Research* 38 (2008) 681-688
12. J.G.S. Van Jaarsveld, J.S.J. Van Deventer and L. Lorenzen, Factors Affecting the Immobilization of Metals in Geopolymerized Fly Ash, *Metallurgical and Materials Transactions* 29B (1998) 283-291
13. T.Bakharev, Resistance of geopolymer materials to acid attack, *Cement and Concrete Research* 35 (2005) 658-670
14. Fernandez-Jimenez, I. Garcia-Lodeiro, A. Palomo, Durability of alkali-activated fly ash cementitious materials, *Journal of Materials Science* 42 (9) (2007) 3055–3065
15. Komljenović M., Baščarević Z., **Bradić V.**, “Mechanical and microstructural properties of alkali-activated fly ash geopolymers”, *Journal of Hazardous Materials*, 181 (1-3) (2010) 35-42
16. S. Kumar, R. Kumar, Mechanical activation of fly ash: Effect on reaction, structure and properties of resulting geopolymer, *Ceramics International* 37 (2011) 533–541

17. Marjanović N., Komljenović M., Baščarević Z., **Nikolić V.**, “Improving reactivity of fly ash and properties of ensuing geopolymers through mechanical activation”, *Construction and Building Materials* 57 (2014) 151-162
18. C.G. Chen, C.J. Sun, S.H. Gau, C.W. Wu, Y.L. Chen, The effects of the mechanical–chemical stabilization process for municipal solid waste incinerator fly ash on the chemical reactions in cement paste, *Waste Management* 33 (2013) 858–865
19. S. Montinaro, A. Concas, M. Pisu, G. Cao, Remediation of heavy metals contaminated soils by ball milling, *Chemosphere* 67 (2007) 631–639

3. Полазне хипотезе

Геополимери као синтетички алкални алумосиликатни материјали су изграђени од међусобно повезаних и умрежених тетраедара SiO_4 и AlO_4 . Геополимери припадају истој групи алумосиликата као зеолити, али на супрот зеолитима представљају углавном аморфни материјал. Због уградње AlO_4^- јединица алумосиликатна мрежа (геополимерни гел) поседује вишак негативног наелектрисања које се најчешће компензује уградњом катјона алкалних метала из раствора активатора. За потребе имобилизације катјона тешких метала, ово негативно наелектрисање алумосиликатне мреже је од посебног значаја, јер се може компензовати управо катјонима који се желе имобилисати [3].

Геополимери представљају атрактивну опцију којом се велике количине отпадног материјала могу успешно имобилисати. Могућности примене геополимера у имобилизацији токсичних елемената су несумњиве, иако геополимери нису универзално ефикасни у процесу имобилизације, свакако су материјали са великим имобилизационим потенцијалом када се ради о токсичним и/или радиоактивним елементима. С обзиром на токсичност и заступљеност олова у различитим отпадним материјалима имобилизација олова је највише испитивана. Примена традиционалних везива, као што је портланд-цемент, у имобилизацији олова је проблематична због формирања олово-сулфата или слоја металних јона око трикалцијум-силиката, који спречава продирање воде до цементних зрна, а тиме и даљу хидратацију портланд-цемента [10]. Хром је такође познат по својој токсичности и канцерогеним својствима. За разлику од тровалентног хрома, који је мање токсичан и представља нутритивни елемент, шестовалентни хром је јако токсичан и веома проблематичан елемент у процесу имобилизације.

Као носиоци токсичних елемената користиће се аналитички чиста једињења која се лако преводе у растворљиви облик, како би се симулирали услови који постоје у контаминираним отпадним материјалима. С обзиром да су метални контаминанти у стварном отпаду присутни у мање мобилном облику, овакав случај представља “најгори могући сценарио” са аспекта ефикасне имобилизације и могућег излуживања.

Електрофилтерски пепео са већим уделом стакласте фазе, већим уделом реактивних компонената (реактивни силицијум и алуминијум), као и са већим уделом финијих честица поседује већу реактивност у процесу геополимеризације, при чему настају стабилније и компактније геополимерне матрице [7,15]. Може се претпоставити да ће геополимерне матрице на бази реактивнијих електрофилтерских пепела бити ефикасније у процесу имобилизације олова и хрома. Дакле, утицај карактеристика електрофилтерских пепела на ефикасност процеса имобилизације олова и хрома представља један од основних праваца истраживања у оквиру ове дисертације.

Механичком активацијом електрофилтерског пепела могу се побољшати његове адсорпционе и пуцоланске карактеристике, као и имобилизациона својства везива на бази портланд-цемента и механички активираниог електрофилтерског пепела [18,19]. Механичка активација пепела повећава ефикасност имобилизације тешких метала у пепелу насталом сагоревањем комуналног отпада, као и у контаминираним земљиштима. Међутим, до сада није испитиван утицај механичке активације електрофилтерског пепела на имобилизациона својства геополимера. С обзиром да механичка активација електрофилтерског пепела побољшава карактеристике ЕФП, а тиме и механичка својства геополимера [17], са разлогом се може претпоставити да се већа ефикасност процеса имобилизације токсичних елемената може постићи применом геополимера на бази механички активираниог електрофилтерског пепела.

На крају, али не мање важна је чињеница да на карактеристике геополимера на бази електрофилтерског пепела доминантан утицај имају услови синтезе (температура и време реакције, као и релативна влажност). Може се претпоставити да услови синтезе геополимера такође имају значајан утицај на ефикасност процеса имобилизације олова и хрома.

Према томе, у оквиру ове дисертације извршиће се детаљно испитивање ефикасности процеса имобилизације олова и хрома у зависности од:

1. карактеристика електрофилтерских пепела
2. услова синтезе геополимера

Када је реч о карактеристикама ЕФП, с једне стране мисли се на физичке и хемијске карактеристике полазних ЕФП, а с друге стране на карактеристике механички активираниог ЕФП, односно карактеристике ЕФП условљене механичком активацијом.

4. Научне методе истраживања

Хемијски састав електрофилтерских пепела биће одређен класичном хемијском анализом (алкалним топљењем).

Гранулометријски састав ЕФП биће одређен просејавањем (на ситима отвора од 43 μm и 63 μm).

Механичка активација ЕФП извршиће се у планетарном млину са куглама (Fritsch Pulverisette, type 05 102).

Специфична површина полазног и механички активираниог електрофилтерског пепела, као и синтетисаних геополимера биће одређивана БЕТ методом. Расподела пора геополимера такође биће одређена адсорпцијом азота на температури течног азота.

Испитивање чврстоће геополимерних малтера извешће се у складу са поступком прописаним стандардом SRPS EN 196-1 за портланд-цемент.

Ефикасност имобилизације олова и хрома геополимерима одређиваће се испитивањем излуживања олова и хрома из геополимерних пасти. Испитивање отпорности геополимера према излуживању вршиће се применом стандардног теста излуживања за зрнасте отпадне материјале и муљеве (EN 12457-2 (2008) – Део 2: једностепено шаржно испитивање при односу течно/чврсто од 10 l/kg за материјале са величином честица мањом од 4 mm).

Концентрација јона олова и хрома у раствору након излуживања одређиваће се методом оптичке емисионе спектроскопије са индуктивно спрегнутом плазмом (ОЕС-ИСП). Истовремено пратиће се промена рН вредности раствора услед излуживања геополимера.

За проучавање механизма имобилизације као и за карактеризацију полазних електрофилтерских пепела и синтетизованих геополимера користиће се следеће методе:

- скенирајућа електронска микроскопска (СЕМ) анализа
- енергетска дисперзиона спектроскопска (ЕДС) анализа
- рендгенска структурна анализа (РСА)
- нуклеарна магнетна резонантна (НМР) анализа

Упоредном анализом резултата наведених метода утврдиће се утицај карактеристика полазног и механички активираниог електрофилтерског пепела, као и услова реакције на ефикасност процеса имобилизације олова и хрома геополимерима.

5. Очекивани научни допринос

Истраживања у оквиру ове докторске дисертације требало би да доведу до успостављања следећих корелација и закључака:

- Утицај физичко-хемијских карактеристика полазних и механички активираних ЕФП на ефикасност процеса имобилизације олова и хрома геополимерима
- Утицај услова синтезе геополимера на ефикасност процеса имобилизације олова и хрома геополимерима
- Механизам имобилизације олова и хрома геополимерима на бази електрофилтерског пепела термоелектрана
- Оцена ефикасности процеса имобилизације олова и хрома геополимерима на бази електрофилтерског пепела термоелектрана

6. План истраживања и структура рада

У докторској дисертацији биће обрађена следећа поглавља: *Увод, Теоријски део, Експериментална процедура, Резултати и дискусија, Закључак и Литература.*

У поглављу *Увод* биће истакнут значај примене геополимера на бази електрофилтерског пепела (ЕФП) термоелектрана, индустријског отпадног материјала насталог процесом сагоревања угља, у процесу имобилизације токсичних елемената - олова и хрома. Чињеница да се једна врста отпадног материјала може користити у третману друге врсте токсичног отпада има двоструки значај са аспекта заштите животне средине. У овом поглављу биће наведена област и предмет истраживања, као и главни циљ докторске дисертације.

Поглавље *Теоријски део* обухватиће појашњење терминологије која се користи за описивање геополимера насталих процесом алкалне активације ЕФП, као и за процес

имобилизације токсичних елемената. Преглед досадашњих истраживања из доступне литературе биће приказан кроз следећа потпоглавља:

- Геополимери
- Синтеза, структура и својства геополимера на бази алкално активираниог ЕФП
- Синтеза, структура и својства геополимера на бази механички и алкално активираниог ЕФП
- Примена геополимера
- Имобилизација
- Фактори који утичу на имобилизацију
- Испитивање ефикасности имобилизације
- Имобилизација олова
- Имобилизација хрома
- Предмет и циљ истраживања докторске дисертације (детаљно)

У поглављу *Експериментална процедура* биће наведен план истраживања, материјали, оптимизација услова синтезе геополимера, као и методе карактеризације коришћене у експерименталном раду:

- Полазни материјали (електрофилтерски пепели, хемијски активатори и хемијски чиста једињења соли као извори тешких метала)
- Синтеза геополимера
- Имобилизација олова
- Имобилизација хрома
- Методе карактеризације полазних материјала (ЕФП) и синтетисаних геополимера

У поглављу *Резултати и дискусија* биће приказани резултати добијени у експерименталном раду, њихова анализа и дискусија и поређење добијених резултата са литературним подацима.

У поглављу *Закључци* биће сумирани најзначајнији закључци проистекли из експерименталног рада и анализе добијених резултата у оквиру ове дисертације.

У поглављу *Литература* биће приказане све референце релевантне за докторску дисертацију.

7. Закључак и предлог

На основу изнетих података, Комисија сматра да је тема докторске дисертације **Имобилизација олова и хрома геополимерима на бази електрофилтерског пепела термоелектрана**, коју је предложила **Виолета Николић, дипл. инж. технологије**, научно заснована и да је кандидат подобан за рад на предложеној теми, па предлаже Наставно-научном већу Технолошко-металуршког факултета Универзитета у Београду да одобри Виолети Николић израду предложене докторске дисертације под менторством др Раде Петровић, редовног професора Технолошко-металуршког факултета Универзитета у Београду и др Мирослава Комљеновића, научног саветника Института за

мултидисциплинарна истраживања Универзитета у Београду. Истраживања у оквиру ове докторске дисертације припадају научној области Хемија и хемијска технологија, за коју је Технолошко-металуршки факултет Универзитета у Београду матична установа.

У Београду, 05. 10. 2015.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

1. Проф. др Рада Петровић, редовни професор,
Универзитета у Београду, Технолошко-металуршки
факултет, коментор
2. Др Мирослав Комљеновић, научни саветник,
Институт за мултидисциплинарна истраживања,
Универзитет у Београду, коментор
3. Др Зоран Миладиновић, виши научни сарадник,
Институт за општу и физичку хемију, Београд, члан
комисије
4. Проф. др Снежана Грујић, ванредни професор,
Универзитета у Београду, Технолошко-металуршки
факултет, члан комисије
5. Др Љиљана Петрашиновић-Стојкановић, научни
саветник, Институт за мултидисциплинарна
истраживања, Универзитет у Београду, члан комисије