

Образац 3.

Факултет ТЕХНОЛОШКО-
МЕТАЛУРШКИ

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

35/89

Веће научних области техничких наука

(Број захтева)

(Назив већа научне области коме се захтев
упућује)

29. 4. 2025.

(Датум)

ЗАХТЕВ

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

Молимо да, сходно чл. 48 ст. 5 тач. 3) Статута Универзитета у Београду („Гласник Универзитета“ бр. 201/2018, 207/2019, 213/2020, 214/2020, 217/2020, 230/21, 232/22, 233/22 и 236/22), дате сагласност на одлуку о прихватању теме докторске дисертације:

**„Полимерни дентални композити акрилатна матрица – двоструки слојевити хидроксид
са побољшаним механичким својствима и контролисаним отпуштањем флуорида“
(„Polymer dental acrylic matrix - layered double hydroxide composites with improved
mechanical properties and controlled fluoride release“)**

(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ Технолошко инжењерство

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

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

Asma (Aqeelah) Alazreg

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

Универзитет у Београду,

Технолошко-металуршки факултет, Инжењерство материјала

3. Година завршетка
претходног нивоа студија: 2019.

4. Година уписа на докторске студије: 2019.
-

5. Назив студијског програма
докторских студија:

Инжењерство материјала

6. Датум подношења пријаве
теме докторске дисертације:

20. 2. 2025.

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ:

за кандидата **Asma (Aqeelah) Alazreg**

Име и презиме ментора: **др Радмила Јанчић-Heinemann**

Звање: редовни професор Универзитета у Београду, Технолошко-металуршки факултет

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Jančićević, Aleksandra; Filipović, Suzana; Sknepnek, Aleksandra; Salević-Jelić, Ana; **Jančić-Heinemann, Radmila**; Petrović, Miloš; Petronijević, Ivan; Stamenović, Marina; Živković, Predrag; Potkonjak, Nebojša; Pavlović, Vladimir B. Structural, Mechanical, and Barrier Properties of the Polyvinylidene Fluoride-Bacterial Nanocellulose-Based Hybrid Composite, *Polymers*, 2024, 16(8), 1033, <https://doi.org/10.3390/polym16081033>, (M21, IF 4,9)
2. Salah Adeen Embirsh, H., Vuksanović, M. M., Mladenović, I. O., Knežević, N., Milošević, M., Mijatov, S., **Jančić Heinemann, R.**, & Marinković, A. (2024). Unsaturated polyester resin based composites: A case study of lignin valorisation, *Chemosphere*, 362, 142144, <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2024.142144>, ISSN 0045-6535 (M21, IF=8.8)
3. Edkheil, A., Vuksanović, M. M., Savić, A., Šaponjić, A., Petrović, M., Radojević, V., & **Jančić Heinemann, R.** (2024). Dental composite materials based on Zn/Al-layered double hydroxide and their physical mechanical properties, *Polymer Composites*, <https://doi.org/10.1002/pc.29061>, ISSN 0272-8397 (M21, IF=5.2)
4. Stupar, S., Otřisal, P., Ivanković, N., Mijin, D., Vuksanović, M., **Jančić-Heinemann, R.**, & Samolov, A. (2024). Sintered magnesium ferrite particles in decolorization of anthraquinone dye AV109: Combination of adsorption and fenton process. *Science of Sintering*, 00, <https://doi.org/10.2298/SOS240219009S>, ISSN 0350 820X (M22, IF= 1.5)
5. Vuksanović, M.M., Mladenović, I.O., Stupar, S., Marinković, A., **Heinemann, R.J.** Microhardness measurement optimization in green derived silica/polyester composites using response surface methodology, *Polymers and Polymer Composites*, 2024, 32, <https://doi.org/10.1177/09673911241228092> (M22, IF=2,1)

ДЕКАНКА ФАКУЛТЕТА

Проф. др Мирјана Кијевчанин

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ 2:

за кандидата **Asma (Aqeelah) Alazreg**

Име и презиме ментора: **др Марија Вуксановић**

Звање: научни саветник Универзитета у Београду, Институт за нуклеарне науке „Винча“,
Институт од националног значаја за Републику Србију

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Tomic N.Z., Saleh M.N., **Vuksanovic M.M.**, Egelja A., Obradovic V., Marinkovic A., Heinemann R.J., Tailored adhesion properties of acrylate adhesives on al alloys by the addition of Mn-Al-Ldh, Polymers, Vol. 13, No. 9 (2021) 1525. IF (2021) = 4,967, ISSN 2073-4360 (Polymer Science 16/90), <https://doi.org/10.3390/polym13091525>.

2. **Marija M. Vuksanović**, Ivana O. Mladenović, Nataša Z. Tomić, Miloš Petrović, Vesna J. Radojević, Aleksandar D. Marinković, Radmila M. Jančić Heinemann, Mechanical properties of biomass-derived silica nanoparticles reinforced PMMA composite material, Science of Sintering, Vol.54 No. 2 (2022) 211 - 221. IF (2021) = 1,725 ISSN 0350-820X (Materials Science, Ceramics 17/29), <https://doi.org/10.2298/SOS2202211V>.

3. Srdjan Perišić, Azdihar Kareem Ali Alzaroug, Katarina Kalevski, **Marija M. Vuksanović**, Tatjana Volkov Husović, Ivana Radović, Vesna Radojević, Denture composite reinforced with short Polyethilenteraphtalat fibers, Polymer Composites Vol. 43 No. 1 (2022) 543 - 550.

4. **Marija M Vuksanović**, Ivana O Mladenović, Stevan Stupar, Aleksandar Marinković, and Radmila Jančić Heinemann, Microhardness measurement optimization in green derived silica/polyester composites using response surface methodology, Polymers and Polymer Composites, Vol.32, (2024), IF (2022) = 2,1, ISSN 0967-3911, Kategorija: Materials Science, Characterization & Testing 17/32, <https://doi.org/10.1177/09673911241228092>.

5. Radmila Damjanović; **Marija Vuksanovic**; Milos Petrovic; Zeljko Radovanovic; Milena Stavic; Radmila Jancic Heinemann; Irena Zivkovic, Expanded Perlite-Reinforced Alginate Xerogels: A Chemical Approach to Sustainable Building and Packaging Materials, Gels Vol.10, No.12 (2024) 782; <https://doi.org/10.3390/gels10120782>.

ДЕКАНКА ФАКУЛТЕТА

Проф. др Мирјана Кијевчанин

Обавештавамо вас да је Наставно-научно веће

(назив надлежног тела факултета)

на седници одржаној 24. 4. 2025. године 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.

Студенту је на лични захтев одобрено мировање права и обавеза у шк. 2020/21. години Решењем бр. 20/210 од 30. 11. 2020. године.

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

Напомена: Факултет доставља Универзитету захтев са прилозима у електронској форми и у једном писаном примерку за архиву Универзитета



Република Србија
Универзитет у Београду
Технолошко-металуршки факултет

РЕПУБЛИКА СРБИЈА
УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ТЕХНОЛОШКО-МЕТАЛУРШКИ ФАКУЛТЕТ

Бр. 20/210
30. 11. 2020

год.

БЕОГРАД

На основу чл. 100. Статута Универзитета и чл. 75. Статута Технолошко-металуршког факултета, а на лични захтев студента, доноси се

РЕШЕЊЕ

Усваја се захтев који је упутио, **Asma Alazreg**, студент ДАС, број индекса 2019/4028, и одобрава мировање права и обавеза у школској 2020/2021. години, на основу приложених докумената.

Декан



Проф. др Петар Ускоковић

На основу чл. 40. став 3. Закона о високом образовању, чл. 112. став 3. Статута Универзитета у Београду, чл. 88. став 3. Статута ТМФ-а и чл. 33. Правилника о докторским студијама ТМФ-а на седници Наставно-научног већа Технолошко-металуршког факултета од 24. 4. 2025. 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 **Asma (Aqeelah) Alazreg**, број индекса 2019/4028, под називом: **„Полимерни дентални композити акрилатна матрица – двоструки слојевити хидроксид са побољшаним механичким својствима и контролисаним отпуштањем флуорида (Polymer dental acrylic matrix - layered double hydroxide composites with improved mechanical properties and controlled fluoride release)“**.

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

За менторе се одређује др Радмила Јанчић-Хајнеман, редовни професор Универзитета у Београду, Технолошко-металуршки факултет и др Марија Вуксановић, научни саветник Универзитета у Београду, Институт за нуклеарне науке „Винча“, Институт од националног значаја за Републику Србију.

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

Д Е К А Н К А

Проф. др Мирјана Кијевчанин

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Предмет: Подобност теме и кандидата Asma (Aqeelah) Alazreg за израду докторске дисертације

Одлуком бр. 2025-35/89 од 20.03.2025. године, именовани смо за чланове Комисије за оцену подобности теме и кандидата Asme (Aqeelah) Alazreg, мастер инжењера технологије – мастер инжењера за материјале, за израду докторске дисертације и научне заснованости теме **„Полимерни дентални композити акрилатна матрица – двоструки слојевити хидроксид са побољшаним механичким својствима и контролисаним отпуштањем флуорида“ („Polymer dental acrylic matrix - layered double hydroxide composites with improved mechanical properties and controlled fluoride release“),**

На основу материјала приложеног уз Захтев кандидата, Комисија подноси следећи

РЕФЕРАТ

1. Подаци о кандидату

1.1. Биографски подаци

Asma (Aqeelah) Alazreg рођена је 4. маја 1990. године у Триполију, Либија, где је завршила основно и средње образовање. Дипломирала је 2012. на Факултету медицинске технологије универзитета у Триполију. На Технолошко-металуршком факултету, Универзитета у Београду, на мастер академске студије уписала се школске 2018/2019 и завршила је септембра 2019 на студијском програму Инжењерство материјала са просечном оценом 9,25. У периоду од 2008-2014. године радила је као демонстратор на универзитету у Триполију на Факултету за денталну технологију. Докторске академске студије на Технолошко-металуршком факултету у Београду уписала је 2019. године. Говори, чита и пише енглески и арапски језик.

1.2. Стечено научноистраживачко искуство

Asma (Aqeelah) Alazreg је положила све испите предвиђене планом и програмом докторских студија, укључујући и завршни испит, са просечном оценом 9,58. Списак положених испита са оценама и оствареним бодовима дат је у следећој табели:

	Предмет	Оцена	ЕСПБ
1	Завршни испит	10	30
2	Одабрана поглавља нумеричке анализе	10	5
3	Структура и својства композитних материјала са полимерном матрицом	10	5
4	Квантификација визуелних информација	10	5
5	Физичко-механичка испитивања материјала-виши курс	10	5
6	Синтеза својства и примена биокерамичких материјала	9	4
7	Метал, угљенични и керамички композити	10	5
8	Биокомпозитни материјали	10	5
9	Хемијска кинетика	6	5
10	Наука о материјалима и инжењерство материјала	10	6
11	Термодинамика чврстог стања	10	4
12	Физика материјала	10	4

Списак објављених научних радова

M21 рад у врхунском међународном часопису

1. **Alazreg A.**, Tadić V., Egelja A., Savić A., Šaponjić A., Vuksanović M.M., Heinemann R.J., “Memory Effect of Double Oxides Compared to Simple Ion Exchange for Controlled Fluoride Ion Capture and Release”, (2025) *Materials*, 18 (1), art. no. 162, DOI: 10.3390/ma18010162 (ISSN 1996-1944 IF 3.1, **M21** Metallurgy and Metallurgical Engineering 19/80 (podaci za 2023))
2. **Alazreg A.**, Vuksanović M.M., Egelja A., Mladenović I.O., Radovanović Ž., Petrović M., Marinković A., Heinemann R.J., “Mechanical properties of acrylate matrix composite reinforced with manganese-aluminum layered double hydroxide” (2023) *Polymer Composites*, 44 (10), pp. 6783 – 6792, DOI: 10.1002/pc.27597 (ISSN0272-8397, IF 4.8 **M21** Materials Science Composites 8/27, (podaci za 2023))

M22 рад у истакнутом међународном часопису

3. **Alazreg A.**, Vuksanović M.M., Mladenović I.O., Egelja A., Janković-Mandić L., Marinković A., Heinemann R.J., “Dental material based on poly(methyl methacrylate) with magnesium-aluminum layered double hydroxide (MgAl-LDH) on bio-silica particles” (2024) *Materials Letters*, 354, art. no. 135354, DOI: 10.1016/j.matlet.2023.135354 (ISSN 0167-577X, IF 2,7, **M22** Materials science multidisciplinary 199/342 (podaci za ...))

1.3. Оцена подобности кандидата за рад на предложеној теми

На основу досадашњег рада током докторских студија, кандидаткиња је показала способност за бављење научноистраживачким радом. Посебно је важно истаћи да је своја знања стечена на Технолошко-металуршком факултету на мастер студијама, веома успешно имплементирала у решавању проблема током научноистраживачког рада у развоју композитних материјала. Кандидаткиња је први аутор два рада у врхунском међународном часопису категорије M21 и једног рада у истакнутом међународном часопису M22. На основу биографских података и на основу претходног приказа резултата током докторских студија и у оквиру научноистраживачког рада, као и објављених међународних публикација рада, Комисија

оцењује да кандидат испуњава све неопходне услове за рад на предложеној теми докторске дисертације.

2. Предмет и циљ истраживања

Стоматолошка пракса била је потпуно реформисана увођењем полимерних материјала у широку употребу. Као погодни показали су се акрилатни полимерни материјали који су омогућавали добру компатибилност са организмом, могућност контроле својстава у погледу механичких оптерећења, естетских захтева и начина полимеризације који је могуће контролисати у зависности од планиране употребе. Када су се развили материјали који су задовољили основне потребе поставило се питање могућности да се и додатна својства контролишу и да се обезбеде додатне функције материјала. Једна од додатних функција материјала који се користе у стоматологији јесте да се омогући дозирање одређених материја у малим и контролисаним количинама и да се то дозирање остварује локално.

Једна од компонената која је потребна за изградњу зубне глеђи јесте калцијум-флуорид који минерализује површински слој зуба и штити га од напада каријеса. У свету постоје различите стратегије обезбеђивања одговарајуће количине флуорида за изградњу површинског слоја зуба па су постојали покрети флуорисања воде, увођење флуорида у пасте за зубе како би се флуориди учинили доступним у ограниченом времену и у ограниченом простору организма. Проблем са уносом флуорида преко воде јесте да се прекомерним конзумирањем доводи до различитих здравствених проблема, проблема са коштаним ткивима. Због тога у се развили материјали који омогућавају уклањање претеране количине флуорида из воде, али и материјали који могу да отпуштају флуорид у контролисаној количини.

Као материјали који су погодни како за уклањање ањонских полутаната из воде намећу се двоструки слојевити хидроксиди. То су једињења која имају комбинацију двовалентног и тровалентног хидроксида, чија структура одговара минералном хидроталциту. Двоструки хидроксиди се осим тога могу синтетисати у лабораторији комбинацијом одговарајућих прекурсора, могу се користити различити односи двовалентног и тровалентног јона. Карактеристично је да се између слојева налазе ањони који остају заробљени у том простору док су хидроксиди осушени. Када се налазе у контакту са воденим растворима могуће је да дође до измене ових јона тако да се ово својство користи за уклањање ањона из раствора, па тако и за уклањање флуоридног ањона, али се може и контролисати отпуштање тог ањона у средини која симулира услове који се налазе у усној дупљи.

У стоматолошкој пракси од посебног значаја су и механичка својства композитног материјала. Показало се да се додавање ојачања у облику оксидних честица одражава на побољшање модула еластичности, тврдоће и чврстоће композитног материјала. Осим ових својстава одговарајућим избором ојачања могуће је повољно утицати и на жилавост материјала или им побољшавати својства површине у погледу отпорности на трење коме су изложени у експлоатационим условима.

У оквиру ове докторске тезе истраживаће се како се додатком двоструких слојевитих хидроксида утиче на механичка својства композитног материјала са акрилатном матрицом. Биће испитано више двоструких хидроксида са различитим саставима и одабраће се онај који даје најбоље могућности за побољшавање механичких својстава и који отвара могућност да се оствари контролисано отпуштање малих количина флуоридних јона који треба да омогуће реминерализацију површине зуба која је у контакту са материјалом. У оквиру истраживања биће испитано и како се понашају композитни материјали којима су додате и композитне честице у којима се двоструки хидроксиди наносе на површину субмикронских честица као

слој који их модификује и функционализује. Биће испитано како додатак ових честица утиче на физичко механичка и функционална својства добијеног композитног материјала.

Литература

- [1] Hajduga N, Subramanian MP, Brown H, McNally R, Zohoori V, Rand V. Exposure to fluoride and risk of primary bone cancer: A systematic review. *Bone* 2025;190:117320. <https://doi.org/10.1016/j.bone.2024.117320>.
- [2] Tiwari KK, Raghav R, Pandey R. Recent advancements in fluoride impact on human health: A critical review. *Environmental and Sustainability Indicators* 2023;20:100305. <https://doi.org/10.1016/j.indic.2023.100305>.
- [3] Gebrewold BD, Werkneh AA, Kijjanapanich P, Rene ER, Lens PNL, Annachhatre AP. Low cost materials for fluoride removal from groundwater. *J Environ Manage* 2024;370:122937. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.122937>.
- [4] Philip N. State of the Art Enamel Remineralization Systems: The Next Frontier in Caries Management. *Caries Res* 2019;53:284–95. <https://doi.org/10.1159/000493031>.
- [5] Grohe B, Mittler S. Advanced non-fluoride approaches to dental enamel remineralization: The next level in enamel repair management. *Biomaterials and Biosystems* 2021;4:100029. <https://doi.org/10.1016/j.bbiosy.2021.100029>.
- [6] Chan AKY, Tamrakar M, Jiang CM, Tsang YC, Leung KCM, Chu CH. Clinical evidence for professionally applied fluoride therapy to prevent and arrest dental caries in older adults: A systematic review. *J Dent* 2022;125:104273. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2022.104273>.
- [7] de Carvalho AJD, Paranhos LR, Oliveira MB, Novais VR. Oral care and the use of fluoride in the prevention of radiation-related caries: A scoping review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2023;136:173–86. <https://doi.org/10.1016/j.oooo.2023.02.007>.
- [8] S. R. Grobler RJR and TJVWK. A comparison of fluoride release from various dental materials. *J Dent* 1998;26:259–65.
- [9] Zhang D, Guo J, Pang Y, Liu M, Yu Y, Yang X, et al. A fluoride rechargeable resin adhesive with long-term antibacterial effect for improved dental treatment. *Compos B Eng* 2025;289:111939. <https://doi.org/10.1016/j.compositesb.2024.111939>.
- [10] Cury JA, de Oliveira BH, dos Santos APP, Tenuta LMA. Are fluoride releasing dental materials clinically effective on caries control? *Dental Materials* 2016;32:323–33. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2015.12.002>.
- [11] Hahnel S, Ionescu AC, Cazzaniga G, Ottobelli M, Brambilla E. Biofilm formation and release of fluoride from dental restorative materials in relation to their surface properties. *J Dent* 2017;60:14–24. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2017.02.005>.
- [12] Sauro S, Spagnuolo G, Del Giudice C, Neto DMA, Fecine PBA, Chen X, et al. Chemical, structural and cytotoxicity characterisation of experimental fluoride-doped calcium phosphates as promising remineralising materials for dental applications. *Dental Materials* 2023;39:391–401. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2023.03.007>.

3. Полазне хипотезе

Предложена докторска теза заснива се на следећим основним хипотезама:

- Акрилатни полимерни материјали који представљају широко распрострањене материјале у стоматологији имају добру компатибилност са ткивом са којим су у контакту, али дају могућност да се њихова механичка и функционална својства побољшавају;
- Као материјал који ће представљати функционално ојачање биће синтетисани двоструки слојевити хидроксида и биће испитано како њихов додатак у акрилатну матрицу утиче на физичко-механичка својства композитног материјала.
- Биће синтетисане композитне честице у којима ће се на субмикронске честице оксидних керамичких материјала као што су силицијум-диоксид или алуминијум- триоксид наносити слојеви двоструких хидроксида као њихова неорганска модификација;
- Двоструки хидроксида могу бити коришћени за измену анјона са околином, али могу се користити и за контролисано отпуштање анјона у околину и тако је могуће овај процес контролисати.
- Dodatak оксидних ојачања у акрилатну матрицу побољшава механичка својства композитног материјала, тако да се очекује да ће и додатак честица двоструких хидроксида, али и композитних честица омогућити побољшање механичких својстава композитног материјала.

4. Научне методе истраживања

У оквиру овог докторског рада планирана су следећа испитивања:

- Карактеризација добијеног композитног материјала биће извршена применом следећих инструменталних техника:
 - Скенирајућа електронска микроскопија (енгл. *Scanning Electron Microscopy*, SEM)
 - Инфрацрвена спектроскопија са Фуријеовом трансформацијом (енгл. *Fourier-Transform Infrared Spectroscopy*, FTIR)
 - Анализа слике - расподела величине честица ојачања, удео честица ојачања на попречном пресеку (Image Pro Plus)
- Механичка својства композита биће испитана применом следећих метода:
 - Испитивање затезних својстава
 - Испитивање жилавости ударом контролисане енергије
 - Испитивање тврдоће
- Испитивање ојачања у виду слојевитих хидроксида у погледу могућности везивања и отпуштања јона
- Испитивање контролисаног отпуштања јона флуора из материјала методом јонске хроматографије.

Експерименти ће бити усмерени на испитивање утицаја масеног удела честичног ојачања на механичка и физичка својства композитног материјала као и на својства апсорпције и отпуштања флуорида из неорганског честичног ојачања.

5. Очекивани научни допринос

Очекује се да ће истраживања планирана у оквиру ове докторске дисертације дати научне доприносе који се огледају у следећем:

- биће развијен композитни материјал на бази акрилатне матрице са ојачањем у виду неорганских честица двоструких слојевитих хидроксида, као и композитних честица у којима су слојевити хидроксида нанети на субмикронске честице оксида силицијума или алуминијума;
- испитивањем ће се установити оптималан удео ојачања који утиче на механичка својства композита;

- установиће се омогућност да се синтетисани хидроксиди користе за контролисано дозирање флуоридног јона у одређеном временском периоду;
- установиће се утицај начина припреме двостуких хидроксида и начина уношења јона у простор између слојева на процес отпуштања флуоридног јона из материјала у околину;
- на основи добијених резултата биће предложен материјал који ће имати побољшана физичко-механичка својстава као могућност контролисаног дозирања флуоридног јона за примене у стоматологији;

6. План истраживања и структура рада

Предмет рада ове докторске дисертације јесте добијање композитног материјала за употребу у стоматологији који ће имати побољшана механичка својства, као и могућност да контролисано отпушта флуоридни јон чиме би се омогућила његова уградња у непосредној околини у којој је материјал уграђен, али би се избегао системски унос флуорида у организам који може имати штетне последице.

У докторској дисертацији планиран је приказ следећих поглавља: *Увод, Теоријски део, Експериментални део, Резултати и дискусија, Закључак, Литература.*

Поглавље *Увод* говориће о основним поставкама којима се подешавају својства композитног материјала са полимерном матрицом додавањем ојачања у облику оксидних честица, избору ојачања, као и могућем утицају ојачања на физичко-механичка и функционална својства композита. Даље ће се изнети основне поставке које ће објаснити структурна својства двоструких слојевитих хидроксида, методе њихове синтезе, као и методе којима је могуће пратити утицај њиховог додатка у композитни материјал.

У оквиру поглавља *Теоријски део* биће приказан литературни преглед везан за следеће:

- Структура и својства акрилатних полимера, контрола процеса њихове полимеризације и широка употреба како у стоматологији и медицини, тако и у другим областима примене.
- Структура и синтеза двоструких слојевитих хидроксида, методе њихове карактеризације, као анализа појединачних специфичности двоструких хидроксида различитих састава како би се оптимизовала својства добијеног композита.
- Анализа могућности коришћења двоструких слојевитих хидроксида за уклањање флуоридног јона из раствора, али и могућност контролисаног отпуштања јона који се налазе између слојева.
- Могућности да се двоструки слојевити хидроксиди нанесу као модификација на оксидне керамичке честице како би се добиле композитне честице које би задржале својства апсорпције јона и њиховог контролисаног отпуштања.
- Опис механизма ојачавања композитних материјала додавањем ојачања у форми оксидних честица које имају функцију ојачања.

Експериментални део ће обухватати следеће:

- Избор и својства свих полазних материјала потребних за производњу ојачања композита и самог композитног материјала;
- Поступак синтезе двоструких слојевитих хидроксида и подешавање односа двовалентног и тровалентног јона у њиховом саставу;
- Карактеризацију добијених честица које ће се користити као ојачање;

- Поступак синтезе композита са синтетисаним ојачањем;
- Поступак испитивања физичко-механичких својстава композитног материјала;
- Поступак испитивања апсорпције флуоридних јона из раствора и њиховог контролисаног отпуштања у присуству синтетисаних честица које ће се уградити у композит.
- Испитивање отпуштања флуорида из композитног материјала у околину како би се остварило отпуштање пожељних и контролисаних количина флуоридног јона.

У поглављу *Резултати и дискусија* приказаће се и дискутовати добијени експериментални резултати и садржаће следеће:

- Приказ структурних и морфолошких својстава синтетисаних честица двоструких хидроксида утврђених електронском микроскопијом и структурним анализама.
- Приказ могућности наношења двоструких слојевитих хидроксида као неорганске модификације површине оксидних честица и њихова структурна и морфолошка карактеризација коришћењем електронске микроскопије и структурне анализе.
- Приказ резултата испитивања структурних карактеристика композитног материјала са акрилатном матрицом и ојачањем од синтетисаних честица на основу резултата електронске микроскопије.
- Приказ и дискусију резултата утицаја додатих ојачања на физичко-механичка својства композитног материјала;
- Приказ резултата апсорпције флуоридног јона и контролисаног отпуштања флуоридног јона из синтетисаног двоструког хидроксида.

Закључак ће садржати преглед свих добијених резултата, са освртом на најзначајније резултате добијене током истраживања.

У поглављу *Литература* биће дати сви наводи који су цитирани у оквиру дисертације, укључујући и радове који су произашли током рада на овој докторској дисертацији.

7. Закључак и предлог

Комисија сматра да је тема докторске дисертације, „Полимерни дентални композити акрилатна матрица – двоструки слојевити хидроксид са побољшаним механичким својствима и контролисаним отпуштањем флуорида“ („Polymer dental acrylic matrix - layered double hydroxide composites with improved mechanical properties and controlled fluoride release“), коју је предложила Asma (Aqeelah) Alazreg научно заснована, стога предлаже Наставно-научном већу Технолошко-металуршког факултета Универзитета у Београду да прихвати израду предметне дисертације.

Истраживања у оквиру ове докторске дисертације припадају научној области Инжењерство материјала, за коју је Технолошко-металуршки факултет Универзитета у Београду матична установа. За менторе се предлажу др Радмила Јанчић-Heinemann, редовни професор Универзитета у Београду, Технолошко-металуршки факултет и др Марија Вуксановић, научни саветник, Института за нуклеарне науке „Винча“ – Институт од националног значаја за Републику Србију, Универзитета у Београду.

15.04.2025. године.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

.....
Др Радмила Јанчић-Heinemann, редовни професор,
Универзитета у Београду, Технолошко-металуршки факултет

.....
Др Марија Вуксановић, научни саветник,
Универзитета у Београду, Институт за нуклеарне науке
„Винча“, Институт од националног значаја за Републику
Србију

.....
Др Весна Радојевић, редовни професор,
Универзитета у Београду, Технолошко-металуршки факултет

.....
Др Адела Егеља, научни сарадник,
Универзитета у Београду, Институт за нуклеарне
науке „Винча“, Институт од националног значаја за
Републику Србију

.....
Др Александар Маринковић, редовни професор,
Универзитета у Београду, Технолошко-металуршки
факултет