

Факултет Технолошко-металуршки

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

2026 - 35/72

(Број захтева)

6. 3. 2026.

(Датум)

Веће научних области техничких наука

(Назив већа научне области коме се захтев упућује)

ЗАХТЕВ

за давање сагласности на одлуке о усвајању извештаја Комисије за оцену докторске дисертације и о именовању комисије за одбрану

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::

КАНДИДАТ Houda (Taher Elhmali) Ibrahim

(име, име једног од родитеља и презиме)

студент докторских студија на студијском програму: **Инжењерство материјала**

пријавио је докторску дисертацију под називом:

Синтеза и карактеризација полимерних композита ојачаних наночестицама на бази стронцијум-титаната за примену у стоматологији
(Synthesis and characterization of polymer composites reinforced with strontium titanate-based nanoparticles for dentistry applications)

из научне области: **Технолошко инжењерство**

Универзитет је дана 27. 5. 2025. својим актом под бр. 61206/2 -25 дао сагласност на предлог теме докторске дисертације која је гласила:

Синтеза и карактеризација полимерних композита ојачаних наночестицама на бази стронцијум-титаната за примену у стоматологији
(Synthesis and characterization of polymer composites reinforced with strontium titanate-based nanoparticles for dentistry applications)

Име и презиме ментора: др Весна Радојевић, редовни професор Универзитета у Београду, Технолошко-металуршки факултет

Име и презиме ментора 2.: др Ивана Стајчић, виши научни сарадник, Институт за нуклеарне науке „Винча“, Институт од националног значаја за Републику Србију

Комисија за оцену докторске дисертације именована је на седници одржаној **25. 12. 2025.**

одлуком факултета под бр. 2025-35/513 , у саставу:

	Име и презиме члана комисије	звање	научна област	Установа у којој је запослен
1.	Др Радмила Јанчић Хајнеман	редовни професор	Инжењерство материјала	ТМФ
2.	Др Душица Стојановић	научни саветник	Инжењерство материјала	ТМФ
3.	Др Милош Петровић	ванредни професор	Електротехника	ТМФ
4.	Др Александар Стајчић	виши научни сарадник	Инжењерство материјала	ИХТМ

Датум стављања извештаја Комисије и докторске дисертације на увид јавности **30. 1. 2026.**

Наставно-научно веће факултета усвојило је извештај Комисије за оцену докторске дисертације на седници одржаној дана **5. 3. 2026.**

Комисија за одбрану докторске дисертације именована је на седници одржаној **5. 3. 2025.**

одлуком факултета под бр. 2026-35/73, у саставу:

	Име и презиме члана комисије	звање	научна област	Установа у којој је запослен
1.	Др Радмила Јанчић Хајнеман	редовни професор	Инжењерство материјала	ТМФ
2.	Др Душица Стојановић	научни саветник	Инжењерство материјала	ТМФ
3.	Др Милош Петровић	ванредни професор	Електротехника	ТМФ
4.	Др Александар Стајчић	виши научни сарадник	Инжењерство материјала	ИХТМ

Напомена: уколико је члан Комисије у пензији навести датум пензионисања.

Студент је уписан на докторске студије школске 2021/2022. године.

ДЕКАНКА ФАКУЛТЕТА

др Мирјана Кијевчанин, редовни професор

-
- Прилози:**
1. Одлука Наставно-научног већа о усвајању извештаја Комисије за оцену докторске дисертације и одлука о именовању Комисије за одбрану докторске дисертације
 2. Извештај Комисије о оцени докторске дисертације
 3. Примедбе на извештај Комисије о оцени докторске дисертације (уколико их је било) и мишљење Комисије о примедбама

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

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. 41. Правилника о докторским студијама ТМФ, на седници Наставно-научног већа Технолошко-металуршког факултета од 5. 3. 2026. године, донета је

О Д Л У К А

о прихватању Извештаја о оцени докторске дисертације

Прихвата се Извештај Комисије у саставу: др Радмила Јанчић-Хајнеман, редовни професор Универзитета у Београду, Технолошко-металуршки факултет, др Душица Стојановић, научни саветник Универзитета у Београду, Технолошко-металуршки факултет, др Милош Петровић, ванредни професор Универзитета у Београду, Технолошко-металуршки факултет и др Александар Стајчић, виши научни сарадник Универзитета у Београду, Институт за хемију, технологију и металургију, Институт од националног значаја за Републику Србију, о прегледу и оцени урађене докторске дисертације под називом: „Синтеза и карактеризација полимерних композита ојачаних наночестицама на бази стронцијум-титаната за примену у стоматологији (Synthesis and characterization of polymer composites reinforced with strontium titanate-based nanoparticles for dentistry applications)“ коју је поднела **Houda (Taher Elhmali) Ibrahim**, мастер инжењер технологије и упућује се на сагласност Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду. Веће научних области техничких наука Универзитета у Београду дало је сагласност на предлог теме докторске дисертације Houda (Taher Elhmali) Ibrahim, под називом „Синтеза и карактеризација полимерних композита ојачаних наночестицама на бази стронцијум-титаната за примену у стоматологији (Synthesis and characterization of polymer composites reinforced with strontium titanate-based nanoparticles for dentistry applications)“ Одлуком број: 61206/2-24 од 27. 5. 2025. године.

Верификација научних доприноса:

Категорија M21a:

1. **Elhmali, H.T.**, Serpa, C., Radojević, V., Stajčić, A., Petrović, M., Janković Častvan, I., Stajčić, I. (2024). Correlation between Agglomerates Hausdorff Dimension and Mechanical Properties of Denture Poly(methyl methacrylate) Based Composites. *Fractal and Fractional*, 8(6), 314. (IF=5.4) (ISSN: 2504-3110) (<https://doi.org/10.3390/fractalfract8060314>)

Категорија M21:

1. **Elhmali, H.T.**, Stajčić, I., Stajčić, A., Pešić, I., Jovanović, M., Petrović, M., Radojević, V. (2024). Influence of Novel SrTiO₃/MnO₂ Hybrid Nanoparticles on Poly(methyl methacrylate) Thermal and Mechanical Behavior. *Polymers*, 16(2), 278. (IF=5.0) (ISSN: 2073-4360) (<https://doi.org/10.3390/polym16020278>)

2. **Elhmali, H.T.**, Stajčić, I., Petrović, M., Janković, B., Simović, B., Stajčić, A., Radojević, V. (2024). Mechanical performance of denture acrylic resin modified with poly(4 styrenesulfonic acid co maleic anhydride) sodium salt and strontium titanate. *Polymer Composites*, 45(12), 11404–11415. (IF=4.8) (ISSN: 0272-8397; 1548-0569) (<https://doi.org/10.1002/pc.28574>)

3. **Elhmali, H.T.**, Radojević, V., Stajčić, A., Petrović, M., Stojanović, D.B., Vlahović, B., Stajčić, I. (2025). Denture base poly(methyl methacrylate) reinforced with SrTiO₃/Y₂O₃: Structural, morphological and mechanical analysis. *Polymer Composites*, 46(10), 8831–8840. (IF=4.8) (ISSN: 0272-8397; 1548-0569) (<https://doi.org/10.1002/pc.29523>)

Одлуку доставити: Већу научних области техничких наука Универзитета, менторима, Служби за наставно-студентске послове и Архиви факултета.

ДЕКАНКА

Проф. др Мирјана Кијевчанин

ДV

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. 41. и 42. Правилника о докторским студијама ТМФ, на седници Наставно-научног већа Технолошко-металуршког факултета од 5. 3. 2026. године, донета је

О Д Л У К А

о именовању Комисије за одбрану докторске дисертације

Именује се Комисија за одбрану докторске дисертације **Houda (Taher Elhmal) Ibrahim**, мастер инжењера технологије, са темом под називом „**Синтеза и карактеризација полимерних композита ојачаних наночестицама на бази стронцијум-титаната за примену у стоматологији**” (**Synthesis and characterization of polymer composites reinforced with strontium titanate-based nanoparticles for dentistry applications**)“, у саставу:

1. Др Радмила Јанчић-Хајнеман, редовни професор Универзитета у Београду, Технолошко-металуршки факултет,
2. Др Душица Стојановић, научни саветник Универзитета у Београду, Технолошко-металуршки факултет,
3. Др Милош Петровић, ванредни професор Универзитета у Београду, Технолошко-металуршки факултет,
4. Др Александар Стајчић, виши научни сарадник Универзитета у Београду, Институт за хемију, технологију и металургију, Институт од националног значаја за Републику Србију.

Одлуку доставити: Одлуку доставити: члановима Комисије, Универзитету у Београду, Служби за наставно-студентске послове и Архиви Факултета.

Д Е К А Н К А

Проф. др Мирјана Кијевчанин

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Предмет: Извештај о урађеној докторској дисертацији кандидаткиње Хоуде Тахер Елхмали Ибрахим, мастер инжењера за материјале.

Одлуком бр. 2025-35/513 од 25. децембра 2025. године, именовани смо за чланове Комисије за оцену докторске дисертације кандидаткиње Хоуде Тахер Елхмали Ибрахим, мастер инжењера за материјале, под насловом: „Синтеза и карактеризација полимерних композита ојачаних наночестицама на бази стронцијум-титаната за примену у стоматологији” (Synthesis and characterization of polymer composites reinforced with strontium titanate-based nanoparticles for dentistry applications)

После прегледа достављене дисертације и других пратећих материјала и разговора са кандидаткињом, Комисија је сачинила следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. УВОД

1.1. Хронологија одобравања и израде дисертације

Школске 2021/22. године кандидаткиња Хоуда Тахер Елхмали Ибрахим је уписала докторске академске студије на Универзитету у Београду, Технолошко-металуршки факултет, студијски програм Инжењерство материјала.

23. фебруара 2025. кандидаткиња Хоуда Тахер Елхмали Ибрахим је предложила тему докторске дисертације под називом: „Синтеза и карактеризација полимерних композита ојачаних наночестицама на бази стронцијум-титаната за примену у стоматологији” (Synthesis and characterization of polymer composites reinforced with strontium titanate-based nanoparticles for dentistry applications).

20. марта 2025. на седници Наставно-научног већа Технолошко-металуршког факултета, Универзитета у Београду донета је одлука (бр. 2025-35/42 од 20. марта 2025.) о именовању чланова Комисије за оцену научне заснованости теме кандидаткиње Хоуде Тахер Елхмали Ибрахим, мастер инжењера за материјале под насловом: „Синтеза и карактеризација полимерних композита ојачаних наночестицама на бази стронцијум-титаната за примену у стоматологији” (Synthesis and characterization of polymer composites reinforced with strontium titanate-based nanoparticles for dentistry applications) у саставу: др Весна Радојевић, ред. проф. ТМФ; др Ивана Стајчић, виши научни сарадник, Институт за нуклеарне науке „Винча”, др Радмила Јанчић-Хајнеман, ред. проф. ТМФ; др Душица Стојановић, научни саветник, ТМФ и др Милош Петровић, ван. проф. ТМФ.

24. априла 2025. на седници Наставно-научног већа Технолошко-металуршког факултета, Универзитета у Београду донета је одлука о прихватању теме докторске дисертације под насловом „Синтеза и карактеризација полимерних композита ојачаних наночестицама на бази стронцијум-титаната за примену у стоматологији” (Synthesis and characterization of polymer composites reinforced with strontium titanate-based nanoparticles for dentistry applications, а за менторе су именоване др Весна Радојевић и др, Ивана Стајчић - одлука бр. 2025-35/87 од 24. априла 2025.

27. маја 2025. Веће научних области техничких наука доноси одлуку (бр. 61206/2-25 од 27. маја 2025.) по којој даје сагласност на предлог теме „Синтеза и карактеризација полимерних композита ојачаних наночестицама на бази стронцијум-титаната за примену у стоматологији” (Synthesis and characterization

of polymer composites reinforced with strontium titanate-based nanoparticles for dentistry applications) кандидаткиње Хоуде Тахер Елхмали Ибрахим, мастер инжењера за материјале.

На седници Наставно-научног већа Технолошко-металуршког факултета одржаној 25. децембра 2025. донета је одлука (бр. 2025-35/513, од 25. децембра 2025.) о именовању чланова Комисије за оцену докторске дисертације Хоуде Тахер Елхмали Ибрахим, мастер инжењера за материјале, под насловом: „Синтеза и карактеризација полимерних композита ојачаних наночестицама на бази стронцијум-титаната за примену у стоматологији” (Synthesis and characterization of polymer composites reinforced with strontium titanate-based nanoparticles for dentistry applications), у саставу: др Радмила Јанчић-Хајнеман, ред. проф. ТМФ; др Душица Стојановић, научни саветник, ТМФ; др Милош Петровић, ван. проф. ТМФ и др Александар Стајчић, виши научни сарадник, Институт за хемију, технологију и металургију, Институт од националног значаја за Републику Србију.

1.2. Научна област дисертације

Истраживања у оквиру ове докторске дисертације припадају научној области Технолошко инжењерство и ужој научној области Инжењерство материјала, за коју је матичан Технолошко-металуршки факултет Универзитета у Београду. Ментори су др Весна Радојевић, редовни професор ТМФ, ужа научна област Инжењерство материјала, и др Ивана Стајчић, виши научни сарадник Института за нуклеарне науке Винча, које су на основу досадашњих објављених радова и искустава компетентне да руководе израдом ове докторске дисертације.

1.3. Биографски подаци о кандидаткињи

Кандидаткиња Хоуда Тахер Елхмали рођена је 11. новембра 1977. године у Триполију, Либија. Факултет је завршила на Универзитету у Триполију, Либија, Департман за денталну технологију. Мастер академске студије на Универзитету у Београду, Технолошко-металуршки факултет, студијски програм Инжењерство материјала, завршила је 2021. године. Докторске академске студије уписала је 2021. године на Универзитету у Београду, Технолошко-металуршки факултет, профил Инжењерство материјала. Од 2008. године запослена је на Факултету за медицинске науке и технологије у Триполију.

2. ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ

2.1. Садржај дисертације

Докторска дисертација кандидаткиње Хоуде Тахер Елхмали, мастер инжењера за материјале, писана је на енглеском језику и обухвата укупно 93 стране А4 формата, са 9 слика, 2 табеле и 131 библиографским наводом.

Дисертација има интегрисани карактер, јер обједињује четири објављена научна рада који заједно чине јединствену целину у оквиру тематике развоја хибридних нанокомпозита базираних на поли(метил метакрилату) за примену у стоматологији.

Дисертација садржи следећа поглавља: Резиме (на српском и енглеском језику), Увод, Теоријски део (Полимерни композити и класификација; Структура и својства поли(метил метакрилата); Неорганска пунила и њихова улога у нанокомпозитима; Механичка и термичка својства нанокомпозита; Биокompatibilност и примена у стоматологији), Интегрисани објављени научни радови, Обједињена дискусија резултата, Закључак, Литература и Прилози.

Прилози садрже: изјаву о ауторству, изјаву о истоветности штампане и електронске верзије рада, изјаву о коришћењу и сагласности за јавно објављивање рада.

2.2. Кратак приказ појединачних поглавља

У уводном делу докторске дисертације дефинисани су предмет, циљ и научни контекст истраживања. Предмет рада обухвата развој, процесирање и карактеризацију стоматолошких нанокомпозита на бази поли(метил метакрилата) (скр. Латинично РММА), са циљем да се превазиђу позната ограничења овог материјала у примени за базе мобилних протеза, пре свега кртост и ограничена отпорност на удар и замор. Наглашено је да дисертација има интегрисани карактер, јер обједињује четири већ објављена научна рада који представљају међусобно повезане целине истог истраживачког правца.

У теоријском делу приказан је преглед полимерних композита и стоматолошких материјала, са посебним освртом на структуру, полимеризацију и својства РММА. Размотрени су утицаји врсте ојачања, величине, расподеле и морфологије агломерата на механичко понашање композита, као и улога међуповршинских интеракција и компатибилизације у формирању стабилне микро/наноструктуре. Посебно су изложена својства и потенцијали оксидних наночестица, укључујући стронцијум-титанат (SrTiO_3), манган(IV)-оксид (MnO_2) и итријум(III)-оксид (Y_2O_3), као и значај примене морфолошких фракталних показатеља за квантитативно повезивање структуре и својстава. Научни резултати представљени кроз четири објављена рада (поглавља 3.1–3.4).

Централни део дисертације представља обједињена дискусија резултата, која интегрише налазе из четири објављена рада. У првом раду анализиран је утицај хибридних наночестица $\text{SrTiO}_3/\text{MnO}_2$ на термичко и механичко понашање композита на бази РММА, при чему је посебна пажња посвећена односу морфологије агломерата и побољшања својстава. Други рад разматра систем у којем је (РММА модификован натријумовом сољу поли(4-стиренсулфонске киселине-ко-малеин анхидрида) (poly(4-styrenesulfonic acid-co-maleic anhydride) sodium salt, PSSMA) и ојачан стронцијум-титанатом (SrTiO_3), са циљем да се постигне боља компатибилизација и ефикаснији пренос оптерећења на међуповршини. У трећем раду примењена је фрактална реконструкција контуре агломерата и одређивање Хаусдорфове димензије као квантитативног показатеља неправилности агломерата, чиме је успостављена јасна корелација између морфолошке регуларности агломерата и механичких својстава РММА композита. Четврти рад обухвата структурну, морфолошку и механичку анализу композита на бази РММА ојачаних хибридним наночестицама $\text{SrTiO}_3/\text{Y}_2\text{O}_3$, са нагласком на синергистичко деловање наночестичних оксида и добијање повољне комбинације тврдоће, жилавости и стабилности.

У дискусији су резултати тумачени на основу структурних и морфолошких анализа (рендгенска дифракција – *X-ray diffraction*, XRD; инфрацрвена спектроскопија са Фуријеовом трансформацијом – *Fourier-transform infrared spectroscopy*, FTIR; скенирајућа електронска микроскопија са емисијом из поља – *field-emission scanning electron microscopy*, FE-SEM), као и термичких и механичких испитивања (диференцијална скенирајућа калориметрија – *differential scanning calorimetry*, DSC; испитивања затезањем, микротврдоће и удара контролисаном енергијом). Овако постављена структура поглавља омогућава конзистентно повезивање састава, микро/наноструктуре и функционалних својстава материјала, као и извлачење смерница за дизајнирање трајнијих РММА нанокомпозита за стоматолошку примену.

У закључку су сумирани најважнији резултати и истакнут је њихов научни значај и применљивост. Поглавље Литература обухвата 131 библиографски навод који покрива све релевантне аспекте истраживања, док Прилози садрже изјаву о ауторству, изјаву о истовестности штампане и електронске верзије рада и изјаву о коришћењу.

3. ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ

3.1. Савременост и оригиналност

Конвенционални РММА је инхерентно крт, са релативно ниском ударном жилавошћу, ограниченом отпорношћу на замор и склоношћу ка иницирању прслина на концентраторима напона као што су порозност, микрочупљине и површински дефекти. Преломи протеза под функционалним или случајним оптерећењима стога представљају чест клинички проблем, што доводи до nelaгодности пацијената, додатног временаведеног у ординацији и повећаног економског оптерећења. Основни проблем је у томе што конвенционални РММА не може истовремено да обезбеди високу тврдоћу, довољну кртост и затезну чврстоћу за димензиону стабилност, као и адекватну жилавост која би апсорбовала ударну енергију без катастрофалног пуцања. Да би се ови недостаци превазишли, бројне

студије су истраживале увођење неорганских ојачања, микрочестица, влакана, а касније и наночестица у РММА матрицу. Класична керамичка ојачања, као што су алуминијум-оксид, силицијум-диоксид, титанијум-диоксид и цирконијум-диоксид, побољшала су поједина својства, попут тврдоће или савојне чврстоће, али често на рачун других, укључујући ударну отпорност, естетику или једноставност процесирања. У бројним истраживањима биле су потребне високе концентрације пуњења да би се постигло смислено ојачање, што је отворило питања нехомогености, непотпуног квашења, агломерације и слабљења базе протезе током експлоатације.

Истраживање у оквиру ове докторске дисертације у потпуности је у складу са савременим токовима развоја стоматолошких полимерних материјала, где је фокус на наноконкомпозитима који уз мале уделе ојачања обезбеђују значајна побољшања ударне отпорности, тврдоће и модула, без неприхватљивих промена процесибилности и термичког понашања. Посебна актуелност огледа се у избору наночестица на бази SrTiO_3 , које су у стоматолошкој РММА матрици знатно мање истражене у односу на традиционалне оксиде.

Оригиналност дисертације огледа се у: (i) увођењу нових хибридних $\text{SrTiO}_3/\text{MnO}_2$ и $\text{SrTiO}_3/\text{Y}_2\text{O}_3$ за ојачање РММА и систематској процени њиховог утицаја на ударно понашање, микротврдоћу и еластичне параметре; (ii) примени полимерног компатибилизатора PSSMA ради побољшања међуповршине полимер/наночестице; и (iii) увођењу квантитативног, геометријски заснованог описа микроструктуре, фракталне реконструкције агломерата наночестица и одређивања Хаусдорфове димензије, који је повезан са мереним механичким својствима. Комбиновањем развоја композитних материјала и напредне анализе микроструктуре и механичких својстава, дисертација превазилази дескриптивни ниво и нуди принципе за рационалан дизајн стоматолошких РММА наноконкомпозита.

3.2. Осврт на референтну и коришћену литературу

У дисертацији је коришћена обимна и релевантна литература која обухвата класичне и најновије изворе из области стоматолошких РММА материјала, полимерних наноконкомпозита, модификације међуповршине ојачање-матрица, као и методологија карактеризације. Библиографске јединице су адекватно изабране тако да подрже проблемску поставку (лом и оштећења база протеза направљених од РММА), образложе избор ојачања и компатибилизатора, као и да позиционирају резултате у односу на постојеће приступе (керамичка ојачања, хибридни наносистеми, механизми ојачавања). Посебна вредност је укључивање радова који истражују агломерацију наночестица и њен утицај на својства, као и радова из домена фракталне анализе микроструктура. Укључивањем релевантних стандарда и упоредивих протокола испитивања, обезбеђена је методолошка доследност и могућност поређења са подацима из литературе.

3.3. Опис и адекватност примењених научних метода

Примењени експериментални приступ је адекватан постављеним циљевима и обухвата све кључне кораке: припрему наночестица контролисаним поступком, припрему композита у условима релевантним за стоматолошке РММА смоле, и карактеризацију структуре, морфологије и својстава. Структурна анализа коришћењем XRD методе омогућила је идентификацију фаза и процену кристалитних параметара наночестица. FTIR је коришћен за праћење хемијских веза матрице и композита, док су DSC и DMA применљени за анализу стакластог прелаза, релаксационих процеса и индиректну процену присуства заосталог мономера и малих молекула. Морфологија и механизми лома анализирани су FESEM методом, при чему је микроструктурна анализа проширена квантитативном фракталном реконструкцијом агломерата и одређивањем Хаусдорфове димензије као параметра сложености/неправилности њиховог облика. Механичка испитивања (микротврдоћа, затезна својства и удар контролисаном енергијом) адекватно су одабрана за стоматолошке РММА материјале и омогућила су поуздано поређење различитих формулација. Комбиновањем експерименталних резултата са микроструктурним параметрима добијени су јасни односи структура-својства и идентификовани механизми који контролишу својства композита.

3.4. Применљивост остварених резултата

Остварени резултати имају јасну применљивост у развоју стоматолошких материјала за базу мобилних протеза и сродне РММА примене где су ударна отпорност и површинска тврдоћа критичне (лом при паду протезе, заморна оштећења при жвакању, абразивно хабање). Показано је да се оптимизацијом врсте и удела нових хибридних наночестица на бази SrTiO_3 , као и компатибилизацијом матрице, могу постићи значајна побољшања својстава без увођења комплексних технологија које би смањиле индустријску применљивост. Додатна применљивост је у методолошком доприносу: предложена фрактална анализа агломерата може послужити као алат за бржу процену квалитета дисперзије и предикцију својстава, што је значајно за рационалан дизајн нанокомпозита у ширем спектру полимерних система.

3.5. Оцена достигнутих способности кандидаткиње за самостални научни рад

Из дисертације и приложених радова јасно се види да кандидаткиња поседује способности за самостално планирање и реализацију експерименталног истраживања: дефинисање хипотеза, избор материјала и параметара, извођење синтезе и припреме композита, као и примену савремених метода карактеризације и интерпретације резултата. Кандидаткиња је демонстрирала високу компетентност у обради и критичкој анализи података, као и способност научног публикувања, што је огледа кроз четири публикована рада у врхунским међународним часописима, који представљају снажну верификацију самосталности и научне зрелости.

4. ОСТВАРЕНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

4.1. Приказ остварених научних доприноса

Научни доприноси дисертације могу се сумирати кроз следеће резултате:

- Изведена је синтеза и карактеризација нових хибридних наночестица ($\text{SrTiO}_3/\text{MnO}_2$ и $\text{SrTiO}_3/\text{Y}_2\text{O}_3$) за примену у стоматолошким материјалима.
- Развијени су РММА композити са различитим наночестицама на бази стронцијум-титаната и успостављена је корелација између њиховог садржаја и дисперзије и постигнутих механичких својстава уз идентификацију система који даје најбољи баланс својстава при релативно малим уделима ојачања.
- Показано је да примена PSSMA компатибилизатора остварује интензивну интеракцију на међуповршини полимер/керамика и доприноси побољшању механичких својстава композита.
- Уведена је квантитативна фрактална реконструкција агломерата наночестица у РММА матрици и одређена је Хаусдорфова димензија као микроструктурни параметар, при чему је утврђена висока корелација овог параметра са апсорбованом ударном енергијом и еластичним параметрима.
- Дефинисани су микроструктурно засновани механизми ојачања (зауостављање и скретање прслина, локална пластична деформација око агломерата) поткрепљени морфологијом површине лома, што пружа основу за дизајн будућих стоматолошких РММА нанокомпозита.

4.2. Критичка анализа резултата истраживања

Резултати дисертације су конзистентни и усклађени са савременим разумевањем механичког понашања РММА нанокомпозита: остварена повећања тврдоће и ударне отпорности зависе од природе ојачања, као и од његове микроструктурне организације (агломерати). Посебно је значајно што је показано да агломерација, која се често посматра искључиво као негативна појава, може (у одређеним условима) да учествује у механизму ојачања путем зауостављања и скретања прслина. Овај закључак је поткрепљен анализом морфологије површина лома и квантитативним показатељима фракталне анализе. Након оптимизације састава, дисперзије и механичких својстава, овако развијени материјали могу се подвргнути даљем испитивању у циљу дугорочне стабилности и функционалне биодоступности. У оквиру обима докторске дисертације, постављени циљеви су у потпуности испуњени, а добијени резултати представљају јасно мерљив научни и инжењерски допринос.

4.3. Верификација научних доприноса

Научни доприноси дисертације верификовани су објављивањем резултата у следећим међународним часописима (радови у часописима са WoS/SCIE листе):

Категорија M21a:

1. Elhmali, H.T., Serpa, C., Radojević, V., Stajčić, A., Petrović, M., Janković Častvan, I., Stajčić, I. (2024). Correlation between Agglomerates Hausdorff Dimension and Mechanical Properties of Denture Poly(methyl methacrylate) Based Composites. *Fractal and Fractional*, 8(6), 314. (IF=5.4) (ISSN: 2504-3110) (<https://doi.org/10.3390/fractalfract8060314>)

Категорија M21:

1. Elhmali, H.T., Stajčić, I., Stajčić, A., Pešić, I., Jovanović, M., Petrović, M., Radojević, V. (2024). Influence of Novel SrTiO₃/MnO₂ Hybrid Nanoparticles on Poly(methyl methacrylate) Thermal and Mechanical Behavior. *Polymers*, 16(2), 278. (IF=5.0) (ISSN: 2073-4360) (<https://doi.org/10.3390/polym16020278>)

2. Elhmali, H.T., Stajčić, I., Petrović, M., Janković, B., Simović, B., Stajčić, A., Radojević, V. (2024). Mechanical performance of denture acrylic resin modified with poly(4 styrenesulfonic acid co maleic anhydride) sodium salt and strontium titanate. *Polymer Composites*, 45(12), 11404–11415. (IF=4.8) (ISSN: 0272-8397; 1548-0569) (<https://doi.org/10.1002/pc.28574>)

3. Elhmali, H.T., Radojević, V., Stajčić, A., Petrović, M., Stojanović, D.B., Vlahović, B., Stajčić, I. (2025). Denture base poly(methyl methacrylate) reinforced with SrTiO₃/Y₂O₃: Structural, morphological and mechanical analysis. *Polymer Composites*, 46(10), 8831–8840. (IF=4.8) (ISSN: 0272-8397; 1548-0569) (<https://doi.org/10.1002/pc.29523>)

5. ПРОВЕРА ОРИГИНАЛНОСТИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

На основу Правилника о поступку провере оригиналности докторских дисертација које се бране на Универзитету у Београду (Гласник Универзитета у Београду, бр. 204 од 22. јуна 2018. године), коришћењем програма iThenticate 25. децембра 2025. извршена је провера оригиналности докторске дисертације кандидаткиње Хоуде Тахер Елхмали Ибрахим, мастер инжењера за материјале, под насловом Синтеза и карактеризација полимерних композита ојачаних наночестицама на бази стронцијум- титаната за примену у стоматологији (Synthesis and characterization of polymer composites reinforced with strontium titanate-based nanoparticles for dentistry applications).

Укупно поклапање износи 35%. Комисија оцењује да је утврђени проценат сличности очекиван и прихватљив имајући у виду да је дисертација интегрисана и да садржи четири већ објављена рада кандидаткиње, као и уобичајене описе стандардних метода, дефиниција и библиографских навода. Ниједан део рада не указује на недозвољено присвајање туђих резултата; сличности се односе на сопствене претходно објављене текстове и стандардну научну терминологију, уз уредно навођење извора.

На основу свега изложеног Комисија сматра да је докторска дисертација кандидаткиње Хоуде Тахер Елхмали Ибрахим оригинална, као и да су у потпуности поштована академска правила цитирања, те се прописани поступак припреме за њену одбрану може наставити.

6. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

На основу увида у садржај докторске дисертације, приложених радова и остварених резултата, Комисија констатује да је кандидаткиња успешно реализовала постављене циљеве истраживања и да је дисертација дала оригиналан научни допринос у области развоја стоматолошких РММА композита ојачаних наночестицама на бази SrTiO₃. Дисертација је методолошки добро утемељена, резултати су верификовани кроз публикације у међународним часописима, а предложени приступ има и научни и практични значај.

Комисија предлаже Наставно-научном већу Технолошко-металуршког факултета Универзитета у Београду да прихвати овај Извештај и да се докторска дисертација Хоуде Тахер Елхмали Ибрахим,

мастер инжењера за материјале, под насловом: „Синтеза и карактеризација полимерних композита ојачаних наночестицама на бази стронцијум-титаната за примену у стоматологији” (Synthesis and characterization of polymer composites reinforced with strontium titanate-based nanoparticles for dentistry applications) прихвати, изложи на увид јавности и упуту на коначно усвајање Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду, те након завршетка процедуре, позове кандидаткињу на усмену одбрану докторске дисертације пред Комисијом у истом саставу.

У Београду,
26. јануар 2026. године

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

.....
Др Радмила Јанчић Хајнеман, редовни професор
Универзитет у Београду, Технолошко-металуршки факултет

.....
Др Душица Стојановић, научни саветник
Универзитет у Београду, Технолошко-металуршки факултет

.....
Др Милош Петровић, ванредни професор
Универзитет у Београду, Технолошко-металуршки факултет

.....
Др Александар Стајчић, виши научни сарадник
Универзитет у Београду, Институт за хемију, технологију и металургију

TO THE TEACHING AND SCIENTIFIC COUNCIL

Subject: Report on the completed doctoral dissertation of candidate Houda Taher Elhmali Ibrahim, M.Sc. in Materials Engineering

By Decision No. 2025-35/513 dated 25 December 2025, we were appointed as members of the Commission for the evaluation of the doctoral dissertation of the candidate Houda Taher Elhmali Ibrahim, M.Sc. in Materials Engineering, entitled: “Synthesis and characterization of polymer composites reinforced with strontium titanate-based nanoparticles for dentistry applications” (Serbian title: „Синтеза и карактеризација полимерних композиата ојачаних наночестицама на бази стронцијум-титаната за примену у стоматологији“)

After reviewing the submitted dissertation and other accompanying materials and after speaking with the candidate, the Commission prepared the following

R E P O R T

1. INTRODUCTION

1.1. Chronology of approval and preparation of the dissertation

In the academic year 2021/22, the candidate Houda Taher Elhmali Ibrahim enrolled in Doctoral Studies at the University of Belgrade, Faculty of Technology and Metallurgy, study profile Materials Engineering.

On 23 February 2025, the candidate proposed the doctoral dissertation topic entitled: “Synthesis and characterization of polymer composites reinforced with strontium titanate-based nanoparticles for dentistry applications.”

On 20 March 2025, at the session of the Teaching and Scientific Council of the Faculty of Technology and Metallurgy, University of Belgrade, a decision was adopted (No. 2025-35/42 dated 20 March 2025) on appointing the members of the Commission for assessing the scientific basis of the candidate’s Houda Taher Elhmali Ibrahim, M.Sc. in Materials Engineering, topic, as follows: Dr Vesna Radojević, Full Professor, Faculty of Technology and Metallurgy; Dr Ivana Stajčić, Senior Research Associate, Vinča Institute of Nuclear Sciences; Dr Radmila Jančić-Hajneman, Full Professor, Faculty of Technology and Metallurgy; Dr Dušica Stojanović, Research Professor, Faculty of Technology and Metallurgy; Dr Miloš Petrović, Associate Professor, Faculty of Technology and Metallurgy

On 24 April 2025, at the session of the Teaching and Scientific Council of the Faculty of Technology and Metallurgy, University of Belgrade, a decision was adopted to accept the doctoral dissertation topic entitled “Synthesis and characterization of polymer composites reinforced with strontium titanate-based nanoparticles for dentistry applications”, and Dr. Vesna Radojević and Dr. Ivana Stajčić were appointed as supervisors — Decision No. 2025-35/87 dated 24 April 2025.

On 27 May 2025, the Council of Scientific Fields for Technical Sciences adopted a decision (No. 61206/2-25 dated 27 May 2025) granting consent to the proposed topic “Synthesis and characterization of polymer composites reinforced with strontium titanate-based nanoparticles for dentistry applications” for the candidate Houda Taher Elhmali Ibrahim, M.Sc. in Materials Engineering.

At the session of the Teaching and Scientific Council of the Faculty of Technology and Metallurgy held on 25 December 2025, a decision was adopted (No. 2025-35/513 dated 25 December 2025) appointing the members of the Commission for the evaluation of the doctoral dissertation of Houda Taher Elhmali Ibrahim, M.Sc. in

Materials Engineering, under the title “Synthesis and characterization of polymer composites reinforced with strontium titanate-based nanoparticles for dentistry applications,” as follows: Dr Radmila Jančić-Hajneman, Full Professor, Faculty of Technology and Metallurgy; Dr Dušica Stojanović, Research Professor, Faculty of Technology and Metallurgy; Dr Miloš Petrović, Associate Professor, Faculty of Technology and Metallurgy; Dr Aleksandar Stajčić, Senior Research Associate, Institute of Chemistry, Technology and Metallurgy (ICTM)

1.2. Scientific field of the dissertation

The research conducted within this doctoral dissertation belongs to the scientific field of Technological Engineering and the narrower scientific field of Materials Engineering, for which the Faculty of Technology and Metallurgy, University of Belgrade is the home institution. The supervisors are Dr. Vesna Radojević, full professor at FTM, narrower field Materials Engineering, and Dr. Ivana Stajčić, Senior Research Associate at the Vinča Institute of Nuclear Sciences, who, based on their published work and experience to date, are competent to supervise the preparation of this doctoral dissertation.

1.3. Biographical data on the candidate

The candidate Houda Taher Elhmali was born on 11 November 1977 in Tripoli, Libya. She completed her undergraduate studies at the University of Tripoli, Libya, Department of Dental Technology. She completed her Master’s academic studies at the University of Belgrade, Faculty of Technology and Metallurgy, study program Materials Engineering, in 2021. She enrolled in doctoral academic studies in 2021 at the University of Belgrade, Faculty of Technology and Metallurgy, profile Materials Engineering. Since 2008, she has been employed at the Faculty of Medical Sciences and Technologies in Tripoli.

2. DESCRIPTION OF THE DISSERTATION

2.1. Dissertation content

The doctoral dissertation of the candidate Houda Taher Elhmali, M.Sc. in Materials Engineering, is written in English and comprises a total of 93 A4 pages, with 9 figures, 2 tables and 131 bibliographic references.

The dissertation is integrated in nature, as it combines four published scientific papers that together form a coherent whole within the topic of developing hybrid nanocomposite materials based on poly(methyl methacrylate) for dental applications.

The dissertation contains the following chapters: Summary (in Serbian and English), Introduction, Theoretical part (Polymer composites and classification; Structure and properties of poly(methyl methacrylate); Inorganic fillers and their role in nanocomposites; Mechanical and thermal properties of nanocomposites; Biocompatibility and application in dentistry), Integrated published scientific papers, Unified discussion of results, Conclusion, References, and Appendices.

The appendices include: a statement of authorship, a statement of identity between the printed and electronic version, and a statement on use and consent for public publication.

2.2. Brief overview of individual chapters

In the introductory part of the doctoral dissertation, the subject, aim, and scientific context of the research are defined. The subject of the work includes the development, processing, and characterization of dental nanocomposites based on poly(methyl methacrylate) (abbrev. PMMA), with the aim of overcoming well-known limitations of this material for removable denture base applications, primarily brittleness and limited impact and fatigue resistance. It is emphasized that the dissertation has an integrated character, as it brings together four already published scientific papers that represent interconnected units of the same research direction.

The theoretical part provides an overview of polymer composites and dental materials, with special emphasis on the structure, polymerization, and properties of PMMA. The effects of reinforcement type, particle size, distribution, and agglomerate morphology on the mechanical behavior of composites are discussed, as well as the role of interfacial interactions and compatibilization in forming a stable micro/nanostructure. In particular, the properties and potential of oxide nanoparticles are presented, including strontium titanate (SrTiO_3), manganese(IV) oxide (MnO_2), and yttrium(III) oxide (Y_2O_3), along with the importance of applying morphological fractal indicators for quantitatively linking structure and properties. Scientific results are presented through four published papers (Chapters 3.1–3.4).

The central part of the dissertation is the unified discussion of results, which integrates findings from the four published papers. In the first paper, the influence of hybrid $\text{SrTiO}_3/\text{MnO}_2$ nanoparticles on the thermal and mechanical behavior of PMMA-based composites is analyzed, with special attention paid to the relationship between agglomerate morphology and improvements in properties. The second paper examines a system in which PMMA is modified with the sodium salt of poly(4-styrenesulfonic acid-co-maleic anhydride) (poly(4-styrenesulfonic acid-co-maleic anhydride) sodium salt, PSSMA) and reinforced with strontium titanate (SrTiO_3), with the aim of achieving better compatibilization and more efficient load transfer at the interface. In the third paper, a fractal reconstruction of agglomerate contours and determination of the Hausdorff dimension are applied as quantitative indicators of agglomerate irregularity, establishing a clear correlation between agglomerate morphological regularity and the mechanical properties of PMMA composites. The fourth paper includes structural, morphological, and mechanical analyses of PMMA composites reinforced with hybrid $\text{SrTiO}_3/\text{Y}_2\text{O}_3$ nanoparticles, emphasizing synergistic effects of the nanoparticulate oxides and achieving a favorable combination of hardness, toughness, and stability.

In the discussion, results are interpreted based on structural and morphological analyses (X-ray diffraction, XRD; Fourier-transform infrared spectroscopy, FTIR; field-emission scanning electron microscopy, FE-SEM), as well as thermal and mechanical testing (differential scanning calorimetry, DSC; tensile testing; microhardness; controlled-energy impact testing). This structure enables consistent linking of composition, micro/nanostructure, and functional properties of the material, and the derivation of guidelines for designing more durable PMMA nanocomposites for dental use.

In the conclusion, the most important results are summarized and their scientific significance and applicability are highlighted. The References chapter includes 131 bibliographic entries covering all relevant aspects of the research, while the Appendices contain the statement of authorship, the statement of identity of the printed and electronic versions, and the statement of use.

3. EVALUATION OF THE DISSERTATION

3.1. Contemporaneity and originality

Conventional PMMA is inherently brittle, with relatively low impact toughness, limited fatigue resistance, and a tendency to initiate cracks at stress concentrators such as porosity, microvoids, and surface defects. Denture fractures under functional or accidental loads therefore represent a frequent clinical problem, leading to patient discomfort, additional chair time, and increased economic burden. The core issue is that conventional PMMA cannot simultaneously provide high hardness, sufficient stiffness and tensile strength for dimensional stability, and adequate toughness to absorb impact energy without catastrophic failure. To overcome these shortcomings, numerous studies have explored introducing inorganic reinforcements such as, microparticles, fibers and later nanoparticles, into the PMMA matrix. Traditional ceramic reinforcements such as alumina, silica, titania and zirconia improved some properties, such as hardness or flexural strength, but often at the expense of others, including impact resistance, aesthetics, or ease of processing. Many studies required high filler concentrations to achieve meaningful reinforcement, raising issues of inhomogeneity, incomplete wetting, agglomeration, and weakening of the denture base during service.

The research presented in this doctoral dissertation is fully aligned with modern trends in developing dental polymer materials, where the focus is on nanocomposites that, with low reinforcement fractions, provide significant improvements in impact resistance, hardness, and modulus, without unacceptable changes in processability and thermal behavior. Particular relevance lies in the selection of SrTiO_3 -based nanoparticles, which have been much less explored in dental PMMA matrices compared to traditional oxides.

The originality of the dissertation is reflected in: (i) introducing new hybrid SrTiO₃/MnO₂ and SrTiO₃/Y₂O₃ nanoparticles for reinforcing PMMA and systematically evaluating their influence on impact behavior, microhardness, and elastic parameters; (ii) applying the polymer compatibilizer PSSMA to improve the polymer/nanoparticle interface; and (iii) introducing a quantitative, geometry-based description of microstructure, fractal reconstruction of nanoparticle agglomerates and determination of the Hausdorff dimension, linked to measured mechanical properties. By combining composite material development with advanced microstructural and mechanical analyses, the dissertation goes beyond a descriptive level and offers principles for rational design of dental PMMA nanocomposites.

3.2. Review of reference and used literature

The dissertation uses extensive and relevant literature, including classic and the most recent sources in the areas of dental PMMA materials, polymer nanocomposites, reinforcement–matrix interface modification, and characterization methodologies. Bibliographic units are appropriately selected to support the problem statement (fracture and damage of PMMA denture bases), justify the choice of reinforcement and compatibilizer, and position the results relative to existing approaches (ceramic reinforcements, hybrid nanosystems, reinforcement mechanisms). A particular value is the inclusion of studies addressing nanoparticle agglomeration and its influence on properties, as well as work in the domain of fractal microstructure analysis. By including relevant standards and comparable testing protocols, methodological consistency and comparability with literature data are ensured.

3.3. Description and adequacy of applied scientific methods

The experimental approach is appropriate for the stated objectives and includes all key steps: controlled synthesis of nanoparticles, preparation of composites under conditions relevant for dental PMMA resins, and characterization of structure, morphology, and properties. Structural analysis using XRD enabled phase identification and assessment of nanoparticle crystallite parameters. FTIR was used to monitor chemical bonds in the matrix and composites, while DSC and DMA were applied to analyze glass transition, relaxation processes, and to indirectly assess the presence of residual monomer and small molecules. Morphology and fracture mechanisms were analyzed by FE-SEM, while microstructural analysis was extended through quantitative fractal reconstruction of agglomerates and determination of the Hausdorff dimension as a parameter of complexity/irregularity. Mechanical tests (microhardness, tensile properties and controlled-energy impact test) are appropriately chosen for dental PMMA materials and enable reliable comparison of different formulations. By combining experimental results with microstructural parameters, clear structure–property relationships and mechanisms controlling composite properties were identified.

3.4. Applicability of achieved results

The achieved results have clear applicability in the development of dental materials for removable denture bases and related PMMA applications where impact resistance and surface hardness are critical (fracture upon denture drop, fatigue damage during mastication, abrasive wear). It has been shown that by optimizing the type and fraction of new SrTiO₃-based hybrid nanoparticles, as well as matrix compatibilization, significant improvements in properties can be achieved without introducing complex technologies that would reduce industrial applicability. An additional contribution is methodological: the proposed fractal analysis of agglomerates can serve as a tool for faster evaluation of dispersion quality and property prediction, which is important for rational nanocomposite design in a broader range of polymer systems.

3.5. Assessment of the candidate's ability for independent scientific work

From the dissertation and the attached papers, it is evident that the candidate possesses the capability for independent planning and execution of experimental research: defining hypotheses, selecting materials and parameters, performing synthesis and composite preparation, and applying modern characterization methods and interpreting results. The candidate demonstrated high competence in data processing and critical analysis, as well as scientific publishing ability, as reflected by four published papers in leading international journals, which strongly verifies her independence and scientific maturity.

4. ACHIEVED SCIENTIFIC CONTRIBUTION

4.1. Overview of achieved scientific contributions

The scientific contributions of the dissertation can be summarized as follows:

- Synthesis and characterization of new hybrid nanoparticles ($\text{SrTiO}_3/\text{MnO}_2$ and $\text{SrTiO}_3/\text{Y}_2\text{O}_3$) for application in dental materials.
- Development of PMMA composites with different SrTiO_3 -based nanoparticles and establishment of correlations between their content/dispersion and achieved mechanical properties, identifying the system that provides the best balance of properties at relatively low reinforcement fractions.
- Demonstration that application of the PSSMA compatibilizer achieves intensive interaction at the polymer/ceramic interface and contributes to improved mechanical properties.
- Introduction of quantitative fractal reconstruction of nanoparticle agglomerates in the PMMA matrix and determination of Hausdorff dimension as a microstructural parameter, showing a high correlation of this parameter with absorbed impact energy and elastic parameters.
- Definition of microstructure-based reinforcement mechanisms (crack arrest and deflection, local plastic deformation around agglomerates) supported by fracture surface morphology, providing a basis for the design of future dental PMMA nanocomposites.

4.2. Critical analysis of research results

The results are consistent and aligned with contemporary understanding of PMMA nanocomposite mechanical behavior: increases in hardness and impact resistance depend on the nature of reinforcement and its microstructural organization (agglomerates). It is particularly significant that agglomeration—often viewed exclusively as a negative phenomenon—can (under certain conditions) participate in reinforcement mechanisms through crack arrest and deflection. This conclusion is supported by fracture surface morphology analysis and quantitative indicators from fractal analysis. After optimizing composition, dispersion, and mechanical properties, these materials may be subjected to further testing for long-term stability and functional bioavailability. Within the scope of the doctoral dissertation, the stated objectives have been fully achieved, and the results represent a clearly measurable scientific and engineering contribution.

4.3. Verification of scientific contributions

The scientific contributions of the dissertation were verified by publishing the results in the following international journals (papers indexed in WoS/SCIE):

Category M21a:

1. Elhmali, H.T., Serpa, C., Radojević, V., Stajčić, A., Petrović, M., Janković Častvan, I., Stajčić, I. (2024). Correlation between Agglomerates Hausdorff Dimension and Mechanical Properties of Denture Poly(methyl methacrylate) Based Composites. *Fractal and Fractional*, 8(6), 314. (IF=5.4) (ISSN: 2504-3110) (<https://doi.org/10.3390/fractalfract8060314>)

Category M21:

1. Elhmali, H.T., Stajčić, I., Stajčić, A., Pešić, I., Jovanović, M., Petrović, M., Radojević, V. (2024). Influence of Novel $\text{SrTiO}_3/\text{MnO}_2$ Hybrid Nanoparticles on Poly(methyl methacrylate) Thermal and Mechanical Behavior. *Polymers*, 16(2), 278. (IF=5.0) (ISSN: 2073-4360) (<https://doi.org/10.3390/polym16020278>)
2. Elhmali, H.T., Stajčić, I., Petrović, M., Janković, B., Simović, B., Stajčić, A., Radojević, V. (2024). Mechanical performance of denture acrylic resin modified with poly(4 styrenesulfonic acid co maleic anhydride) sodium salt and strontium titanate. *Polymer Composites*, 45(12), 11404–11415. (IF=4.8) (ISSN: 0272-8397; 1548-0569) (<https://doi.org/10.1002/pc.28574>)
3. Elhmali, H.T., Radojević, V., Stajčić, A., Petrović, M., Stojanović, D.B., Vlahović, B., Stajčić, I. (2025). Denture base poly(methyl methacrylate) reinforced with $\text{SrTiO}_3/\text{Y}_2\text{O}_3$: Structural, morphological and mechanical analysis. *Polymer Composites*, 46(10), 8831–8840. (IF=4.8) (ISSN: 0272-8397; 1548-0569) (<https://doi.org/10.1002/pc.29523>)

5. VERIFICATION OF ORIGINALITY OF THE DOCTORAL DISSERTATION

Based on the Rulebook on the procedure for verifying the originality of doctoral dissertations defended at the University of Belgrade (University of Belgrade Gazette, No. 204 of 22 June 2018), the iThenticate program was used on 25 December 2025 to verify the originality of the doctoral dissertation of the candidate Houda Taher Elhmali Ibrahim, M.Sc. in Materials Engineering, entitled “Synthesis and characterization of polymer composites reinforced with strontium titanate-based nanoparticles for dentistry applications.”

The total similarity index is 35%. The Commission evaluates that the determined similarity percentage is expected and acceptable given that the dissertation is integrated and contains four already published papers by the candidate, as well as the usual descriptions of standard methods, definitions, and bibliographic references. No part of the dissertation indicates impermissible appropriation of others’ results; the similarities relate to the candidate’s own previously published texts and standard scientific terminology, with proper citation of sources.

Based on the above, the Commission considers the doctoral dissertation of the candidate Houda Taher Elhmali Ibrahim to be original, and that academic citation rules have been fully respected, and thus the prescribed procedure for its defense may continue.

6. CONCLUSION AND PROPOSAL

Based on the review of the doctoral dissertation content, the attached papers, and the achieved results, the Commission concludes that the candidate has successfully fulfilled the set research objectives and that the dissertation provides an original scientific contribution in the field of developing dental PMMA composites reinforced with SrTiO₃-based nanoparticles. The dissertation is methodologically well-founded, the results are verified through publications in international journals, and the proposed approach has both scientific and practical significance.

The Commission proposes to the Teaching and Scientific Council of the Faculty of Technology and Metallurgy, University of Belgrade, to adopt this Report and to accept the doctoral dissertation of Houda Taher Elhmali Ibrahim, M.Sc. in Materials Engineering, entitled “Synthesis and characterization of polymer composites reinforced with strontium titanate-based nanoparticles for dentistry applications,” to make it available for public inspection and forward it for final adoption to the Council of Scientific Fields for Technical Sciences of the University of Belgrade, and after completion of the procedure, to invite the candidate to the oral defense of the doctoral dissertation before the Commission in the same composition.

In Belgrade,
26 January, 2026

COMMISSION MEMBERS

.....
Dr Radmila Jančić Hajneman, Full Professor
University of Belgrade, Faculty of Technology and Metallurgy

.....
Dr Dušica Stojanović, Research Professor
University of Belgrade, Faculty of Technology and Metallurgy

.....
Dr Miloš Petrović, Associate Professor
University of Belgrade, Faculty of Technology and Metallurgy

.....
Dr Aleksandar Stajčić, Senior Research Associate
University of Belgrade, Institute of Chemistry, Technology and Metallurgy