

ТЕХНОЛОШКО-МЕТАЛУРШКИ
ФАКУЛТЕТ
35/44
(Број захтева)

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

12.03.2020.
(Датум)

ЗАХТЕВ

за давање сагласности на предлог теме докторске дисертације

Молимо да, сходно члану 47. ст. 5. тач. 3. Статута Универзитета у Београду („Гласник Универзитета“, број 131/06), дате сагласност на предлог теме докторске дисертације:

„Утицај модификације алуминијум-оксида на механичка и термичка својства акрилатних композитних материјала“

(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ: **ТЕХНОЛОШКО ИНЖЕЊЕРСТВО**
ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

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

ВАЊА (Зоран) МАЛИШИЋ, дипломирани инжењер технологије

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

3. Година дипломирања: 2011.

4. Назив и седиште факултета на коме је стекао мастер образовање: /

5. Година дипломирања: /

Студент је уписан на докторске академске студије школске **2014/2015.** године.

Обавештавамо Вас да је **Наставно-научно веће,** на седници одржаној **05.03.2020. године** размотрило предложену тему и закључило да је тема подобна за израду докторске дисертације.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Проф. др Петар Ускоковић

Прилог:

1. Предлог теме докторске дисертације са образложењем
2. Акт надлежног тела факултета о подобности теме за израду докторске дисертације
3. Подаци о ментору.

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

за кандидата **Вања З. Малишић**

Име и презиме ментора: др Славиша Путић

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

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. P. Uskoković, A. Orlović, R. Aleksić, M. Srećković, S. Pantelić, **S. Putić**, “*Composite Rods With Embedded Optical Fibre-Modeling and Evaluation*”, Mater. Sci. Forum; Volumes 282-283 (1998); pp. 263-270; ISSN 0255-5476, **IF 1999=0,981, Materials Science, Multidisciplinary (1999: 33/139)**; DOI: [10.4028/www.scientific.net/MSF.282-283.263](https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/MSF.282-283.263)
2. B. Međo, M. Rakin, M. Arsic, Ž. Sarkočević, M. Zrilić, **S. Putić**, “*Determination of the Load Carrying Capacity of Damaged Pipes Using Local Approach to Fracture*”, Mater. Transactions; Vol. 53 Issue 1 (2012); pp. 185-190; ONLINE ISSN 1347-5320, PRINT ISSN 1345-9678, **IF 2010=0,787, Metallurgy & Metallurgical Engineering (2010: 22/76)**; DOI: [10.2320/matertrans.M2011210](https://doi.org/10.2320/matertrans.M2011210)
3. M. Stamenović, **S. Putić**, B. Međo, M. Rakin, M. Zrilić, “*Effect of solution pH on crack initiation and propagation in glass-polyester pipes subjected to impact*”, Polymer Composites; Vol. 33 Issue 8 (2012), pp. 1321-1328; ISSN 0272-8397, **IF 2010=0,998 Materials Science, Composites (2010: 7/24)** DOI: [10.1002/PC.22258](https://doi.org/10.1002/PC.22258)
4. M. Stamenović, **S. Putić**, M. Rakin, B. Međo, D. Čikara, “*Effect of alkaline and acidic solutions on the tensile properties of glass-polyester pipes*”, Materials & Design; Vol. 32 Issue 4 (2011); pp. 2456-2461, ISSN 0261-3069, **IF 2010=1,696, Materials Science, Multidisciplinary** DOI: [10.1016/j.matdes.2010.11.023](https://doi.org/10.1016/j.matdes.2010.11.023)
5. **S. Putić**, “*The Analysis of Fatigue Crack Growth in Glass/Epoxy Composites*”, Int. J. Fract. 85, 3 (1997) L27-L31, ISSN 0376-9429, **IF 1998=0,443, Mechanics (1998: 50/83)**

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

А) У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији техничко-технолошких, 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 односно 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: 21.02.2020.

М.П.

Проф. др Петар Ускоковић

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

за кандидата **Вања З. Малишић**

Име и презиме ментора: др Наташа Томић

Звање: научни сарадник, Иновациони центар Технолошко-металуршког факултета у Београду д.о.о.

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Ashor, M. Vuksanović, **N. Tomić**, M. Petrović, M. Dojčinović, T. Volkov-Husović, V. Radojević, R. Jančić-Heinemann; „*Optimization of modifier deposition on the alumina surface to enhance mechanical properties and cavitation resistance*“; Polymer Bulletin (2019); IF(2018)= 1.858, ISSN 0170-0839; <https://doi.org/10.1007/s00289-019-02923-8>;
2. A. Elmadani, **N. Tomić**, M. Petrović, D. B. Stojanović, V. Mirjanić, R. J. Heinemann, V. Radojević, *Influence of surface modification to mechanical and thermal properties of nanomodified acrylic dental resin*, Digest Journal of Nanomaterials and Biostructures, Volume 13 Issue 1 (2018); pp. 23 – 29; ISSN: 1842-3582, IF(2016)=0.836;
3. Gamal Lazouzi, Marija M. Vuksanović, **Nataša Z. Tomić**, Miodrag Mitrić, Miloš Petrović, Vesna Radojević, Radmila Jančić Heinemann, *Optimized preparation of alumina based fillers for tuning composite properties*, Ceramics International, Volume 44 (2018); pp. 7442-7449; ISSN 0272-8842, IF(2016)=2.986; <https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2018.01.083>;
4. Gamal Ali Lazouzi, Marija M. Vuksanović, **Nataša Tomić**, Miloš Petrović, Pavle Spasojević, Vesna Radojević, Radmila Jančić Heinemann, *Dimethyl Itaconate Modified PMMA Alumina Fillers Properties*, Polymer Composites; Volume 40 Issue 5 (2018); pp. 1691-1701; ISSN: 0272-8397, IF=2,324; <https://doi.org/10.1002/pc.24952>;
5. Abdusalam Drah, Tihomir Kovačević, Jelena Rusmirović, **Nataša Tomić**, Saša Brzić, Marica Bogosavljić, Aleksandar Marinković, *Effect of surface activation of alumina particles on the performances of thermosetting-based composite materials*, Journal of Composite Materials; Volume 53 Issue 19 (2019); pp. 2727–2742; ISSN: 0021-9983, IF (2017) = 1.613; <https://doi.org/10.1177/0021998319839133>.

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: 21.02.2020.

М.П.

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. 31. и 32. Правилника о докторским студијама ТМФ-а на седници Наставно-научног већа Технолошко-металуршког факултета од 05.03.2020. 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 **Вање Малишић**, број индекса 4017/2014, под називом: „**Утицај модификације алуминијум-оксида на механичка и термичка својства акрилатних композитних материјала**“.

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

За менторе се одређују др Славиша Путић, редовни професор Универзитета у Београду, Технолошко-металуршки факултет и др Наташа Томић, научни сарадник, Иновационог центра Технолошко-металуршког факултета у Београду.

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

Д Е К А Н

Проф. др Петар Ускоковић

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Предмет: Подобност теме и кандидата Вања З. Малишић, дипл. инж. технологије, за израду докторске дисертације

Одлуком Наставно-научног већа бр. 35/13 од 30.01.2020. године, именовани смо за чланове Комисије за оцену подобности теме и кандидата Вања З. Малишић за израду докторске дисертације и научне заснованости теме „Експериментална и нумеричка анализа утицаја модификације алуминијум-оксида на механичка и термичка својства композитних материјала“

На основу материјала приложеног уз Захтев кандидата, Комисија подноси следећи

РЕФЕРАТ

1. Подаци о кандидату

1.1. Биографски подаци

Вања З. Малишић је рођена 13.09.1981. године у Београду. Део основне школе је завршила у Берлину, Немачка. Трећу београдску гимназију је завршила у Београду, након које уписује Технолошко-металуршки факултет Универзитета у Београду, студијски модул Биохемијско инжењерство и биотехнологија. Дипломирала је 2011. године на Катедри за опште техничке науке под менторством проф. др Славише Путића, на тему „Одређивање затезних својстава у уздужном правцу стакло-епокси композитних цеви“.

Вања З. Малишић у октобру 2014. године уписује докторске студије на Технолошко-металуршком факултету Универзитета у Београду, студијски програм Инжењерство материјала, под руководством ментора проф. др Славише Путића и др Наташе Томић. На докторским студијама је положила све испите предвиђене наставним програмом са просечном оценом 9,73 и одбранила Завршни испит на тему: „Испитивања механичких својстава композитних материјала на бази акрилата,,.

У периоду од 2014-2016 године је радила у компанији Ball Packaging, а у периоду од 2016-2018 године у компанији LIDL у сектору контроле квалитета производа. Од 2018. године је запослена у компанији Дунав осигурање у сектору супервизије. Говори и пише немачки, енглески и шпански језик.

1.2. Стечено научноистраживачко искуство

Вања З. Малишић је свој научноистраживачки рад усмерила на неколико области: испитивање механичких својстава, биокompatibilност биоматеријала који се користе као дентални материјали, израда нумеричких модела применом методе коначних елемената лиценцираног софтверског пакета *Abaqus*, термовизијско праћење термичког понашања полимерних композита.

У следећој табели је приказан преглед положених испита са оценама и стеченим ЕСПБ бодовима.

<i>Р.бр</i>	<i>Предмет</i>	<i>Оцена</i>	<i>ЕСПБ</i>
1	Одабрана поглавља нумеричке анализе	10	5
2	Термодинамика чврстог стања	10	5
3	Наука о материјалима и инжењерство материјала	10	6
4	Структура и својства композитних материјала са полимерном матрицом	10	5
5	Хемијска кинетика	7	5
6	Процесирање материјала за електронику	10	5
7	Физика материјала	10	4
8	Отпорност материјала	10	5
9	Биокомпозитни материјали	10	5
10	Механика ламинатних љуски	10	5
11	Енглески језик	10	-
12	Завршни испит	10	30
ПРОСЕЧНА ОЦЕНА И УКУПАН БРОЈ ЕСПБ		9,75	80

Кандидат Вања З. Малишић је 30.01.2020. године предложила тему докорске дисертације под називом „ Експериментална и нумеричка анализа утицаја модификације алуминијум-оксида на механичка и термичка својства композитних материјала“. Спроведена истраживања у оквиру докторске дисертације, чију основу би чинило развијање и карактеризација нових биоматеријала и унапређење нових својстава као и развијање процеса добијања и модификације, резултовало би и објављивањем радова у међународним и националним научним часописима. У току свог досадашњег научноистраживачког рада као аутор или коаутор објавила је 2 рада у часописима међународног значаја верификованим посебном одлуком и 11 радова саопштених на скуповима међународног и националног значаја штампаних у целини или у изводу.

Списак објављених научних и стручних радова

Радови објављени у часописима међународног значаја верификовани посебним одлукама (M24)

1. **V. Mališić**, D. Plić, D. Bekrić, M. Stamenović, S. Putić: *Mikromehanička analiza loma laminatnog staklo-poliester kompozitnog materijala ispitivanog na zatezanje*, *Zaštita materijala* (Materials Protection), LVI (4), 2015, pp. 421-429, ISSN 0351-9465
2. A. Tasić, **V. Mališić**, M. Stamenović, S. Drmanić, B. Međo, S. Putić: *Influence of acidic solutions on the strain distribution in glass-polyester composite pipes subjected to internal pressure*, *Zaštita materijala* (Materials Protection), LVII (1), 2016, pp. 110-118, ISSN 0351-9465

Саопштења са међународних скупова штампана у целини (M33)

1. **V. Mališić**, N. Čalić Pintović, S. Glumac, D. Brkić, M. Stamenović, S. Putić: *Zavisnost pH vrednosti i HPK procednih voda deponije "Vinča" od stepena razlaganja otpada*, 9. Simpozijum "Reciklažne tehnologije i održivi razvoj" са међународним уčešћем, 10-12 septembar 2014. Zaječar, pp 254-259, ISBN 978-86-6305-025-9

Саопштења са међународних скупова штампана у изводу (M34)

1. Aleksandra Jelić, **Vanja Mališić**, Vladimir Pavićević, Marina Stamenović, Slaviša Putić: Mikromehanička analiza staklo-poliester kompozitnog materijala ($\pm 45^\circ$) nakon udarnog opterećenja, XII Conference of chemists, technologists and environmentalists of Republic of Srpska, Book of abstracts, Teslić, 2018, pp. 71.
2. **V. Mališić**, N. Tomić, M. Vuksanović, B. Balanč, Z. Stević, R. Jančić-Heinemann, A. Marinković, S. Putić: *Effect of Al_2O_3 particles modification on the thermal and mechanical properties of the acrylate based composites*, 7th International Conference on Renewable Electrical Power Sources, Belgrade, 2019, pp. 113-117 ISBN 978-86-81505-97-7

Предавања по позиву са скупа националног значаја штампана у целини (M61)

1. **V. Mališić**, M. Stamenović, I. Dimić, B. Međo, S. Putić: *Zamorna svojstva polimernih kompozitnih materijala*, Zbornik savetovanja "Savremeni materijali i mogućnost njihove primene", Požarevac, 2015, pp. 21-30
2. **V. Mališić**, A. Tasić, B. Međo, Z. Burzić, S. Putić: *Otkrivanje i praćenje oštećenja u kompozitnim materijalima*, Zbornik radova, Savetovanje "Primena novih materijala u tehnologijama i konstrukcijama" Zbornik radova, Požarevac, 2016, pp. 51-64, ISBN 978-86-911159-5-1
3. **V. Mališić**, A. Jelić, A. Stefanović, S. Putić: *Mikromehanička analiza kompozitnih materijala SM-ST/POL i ST-EP*, Zbornik radova, Savetovanje "Novi materijali i mogućnost njihove primene, Požarevac, 2017, pp. 34-42, ISBN 978-86-911159-6-8
4. A. Jelić, A. Stefanović, **V. Mališić**, S. Putić: *Mehaničko ispitivanje kompozitnih materijala SM-ST/POL i ST-EP*, Zbornik radova, Savetovanje "Novi materijali i mogućnost njihove primene, Požarevac, 2017, pp. 24-33, ISBN 978-86-911159-6-8
5. A. Stefanović, A. Jelić, **V. Mališić**, S. Putić: *Primena biokompozitnih materijala u automobilskoj industriji*, Zbornik radova, Savetovanje "Novi materijali i mogućnost njihove primene, Požarevac, 2017, pp. 54-63, ISBN 978-86-911159-6-8
6. **V. Mališić**, A. Jelić, A. Stefanović, M. Stamenović, S. Putić: *Određivanje udarne energije staklo-poliester kompozitnog materijala slaganja $\pm 45^\circ$* , Zbornik radova, Savetovanje "Novi materijali i mogućnost njihove primene, Požarevac, 2018, pp. 36-40, ISBN 978-86-911159-7-5
7. **V. Mališić**, A. Jelić, N. Tomić, A. Marinković, S. Putić: *Termička i mehanička svojstva kompozitnih materijala na bazi akrilata*, Zbornik radova, Savetovanje "Novi materijali i mogućnost njihove primene, Požarevac, 2019, pp. 30-37, ISBN 978-86-911159-8-2
8. A. Jelić, **V. Mališić**, M. Stamenović, S. Putić: *Numeričko određivanje napona i deformacije u trenutku početka loma prvog sloja u ugljenik-epoksi kompozitnom materijalu*, Zbornik radova, Savetovanje "Novi materijali i mogućnost njihove primene, Požarevac, 2019, pp. 38-44, ISBN 978-86-911159-8-2

1.3. Оцена подобности кандидата за рад на предложеној теми

На основу досадашњег рада и приказаних резултата створених током докторских студија, Вања З. Малишић је показала изузетно интересовање, склоност и способност за бављење научноистраживачким радом, што се огледа у самосталном осмишљавању и реализацији истраживања везаних за докторску дисертацију. На основу биографских података кандидата, њених научних и стручних активности, Комисија сматра да је кандидат способан за ефикасан теоријски и експериментални рад на предложеној теми докторске дисертације.

2. Предмет и циљ истраживања

Предмет и циљ истраживања предвиђен овом докторском дисертацијом обухватиће синтезу, проучавање структуре, механичких својстава и микромеханичку анализу, проучавање термичких својстава композитних материјала на бази акрилата ојачаних чистим и модификованим честицама алуминијум-оксида.

Биокомпатибилни метални материјали су материјали који се примењују у контакту са ћелијама, ткивима или телесним течностима људског организма како би се надоместила оштећења до којих долази услед старења, болести или несрећних случајева. Ови материјали се користе за израду медицинских имплантата и као такви морају испунити одређене критеријуме у погледу биокомпатибилности, издржљивости, изузетне отпорности према корозији, нетоксичности, чврстоћи, жилавости и трајности. Уједно, њихов циљ је да остану функционални што је дуже могуће у организму човека.

Под денталним материјалима подразумевамо оне материјале које користимо у различитим стоматолошким захватима, било за сталну или привремену примену у устима пацијената. Због те чињенице они имају посебне захтеве у вези са понашањем у условима експлоатације. Поли(метил метакрилат) (ПММА) има широку примену у протетици и представља један од често коришћених материјала. ПММА је транспарентан и тврд пластични материјал који има широку примену у биомедицини. Унутар људског тела ПММА је показао добру компатибилност и добра механичка својства. У биомедицини се користи за прављење зубних протеза, цемента за фиксирање протеза, контактних сочива и инхалатора. Важно је напоменути да ПММА има и своја ограничења. Као резултат ових недостатака, могу се појавити токсичност заосталог мономера и ограничења која се тичу механичких својстава, нарочито у погледу модула еластичности, затезне чврстоће.

Итаконска киселина је природно, нетоксично и биоразградиво једињење. Раствара се у води, етанолу и ацетону. У стоматологији су итаконска киселина и њени естри добро познати. Имају широку примену у производњи иономерног цемента. Због своје ниске токсичности, итаконати се користе у различите сврхе. Додавањем итаконатног деривата у ПММА се смањује садржај заосталог метилметакрилата (ММА) у добијеном производу. Термичка нестабилност је, нажалост, једно од ограничења ПММА. Додавањем различитих наночестица у полимерни матрикс у виду пуниоца, могу се побољшати њихова физичко-механичка својства.

Унутар људског организма трење металних материјала изазива хабање и тада долази до непрекидног ослобађања металних јона, једињења и опиљака метала. Њихово ослобађање може изазвати тешке поремећаје локалног ткива или органа. Поједини метални материјали нису токсични, али производи њихове корозије, метални јони и продукти хабања у додиру са биомолекулима и ћелијама организма показују знаке токсичности. Када дође до корозије у организму њени продукти се јављају у виду растворених металних јона и изазивају нежељене реакције у организму.

Топлотна проводљивост је важан параметер код проблема који укључују стабилан пренос топлоте јер одређује ниво радне температуре материјала или одређује градијент температуре унутар овог материјала. Ова особина игра важну улогу у учинку материјала на високим температурама. Ниске вредности топлотне проводљивости су од пресудног значаја када су потребни ниски губици топлоте.

У циљу проучавања механичких и термичких својстава, биће синтетисани композитни материјали на бази акрилата ојачани модификованим нанопуниоцима.

Осим синтезе обавиће се детаљна анализа морфолошких, структурних, механичких и техничких својстава материјала. Посебна пажња ће бити посвећена експерименталној и

теоријској анализи промене својства материјала у зависности од типа пунилаца и његовог процентуалног односа у материјалу

Неки од релевантних чланака који литературно подржавају тему су:

1. A. Moshaverinia, N. Roohpour, S. Ansari, M. Moshaverinia, S. Schricker, J.A. Darr, I.U. Rehman; *Effects of N-vinylpyrrolidone (NVP) containing polyelectrolytes on surface properties of conventional glass-ionomer cements (GIC)*; Dental Materials; Vol. 25 (2009); pp. 1240-1247; DOI: [10.1016/j.dental.2009.05.006](https://doi.org/10.1016/j.dental.2009.05.006)
2. E.L. Madruga, M. Fernández-García; *Free-radical homopolymerization and copolymerization of di-n-butyl itaconate*; Polymer; Vol. 35 Issue 20 (1994); pp 4437-4442; [https://doi.org/10.1016/0032-3861\(94\)90104-X](https://doi.org/10.1016/0032-3861(94)90104-X)
3. Giavaresi G, Bertazzoni Minelli E, Sartori M, Benini A, Parrilli A, Maltarello MC, Salamanna F, Torricelli P, Giardino R, Fini M.; *New PMMA-based composites for preparing spacer devices in prosthetic infections*; Journal of Materials Science Materials in Medicine; Vol.23 Issue 5 (2012); pp. 1247-1257; DOI: [10.1007/s10856-012-4585-7](https://doi.org/10.1007/s10856-012-4585-7)
4. P. Spasojević, V. Panić, S. Šešlija, V. Nikolić, I. G. Popović and S. Veličković; *Poly(methyl methacrylate) denture base materials modified with ditetrahydrofurfuryl itaconate: Significant applicative properties*; Journal of the Serbian Chemical Society; Vol. 80 Issue 9 (2015); pp. 1177-1192; DOI: [10.2298/JSC150123034S](https://doi.org/10.2298/JSC150123034S)
5. Almagbrok A. Ashor, Marija M. Vuksanović, Nataša Z. Tomić, Miloš Petrović, Marina Dojčinović, Tatjana Volkov Husović, Vesna Radojević, Radmila Jančić-Heinemann; *Optimization of modifier deposition on the alumina surface to enhance mechanical properties and cavitation resistance*; Polymer Bulletin (2019)
6. J. Ma, B. Wu; *Effect of surfactants on preparation of nanoscale-Al₂O₃ powders by oil-in-water microemulsion*; Advanced Powder Technology; Vol. 24 Issue 1 (2013); pp. 354-358; DOI: [10.1016/j.appt.2012.08.008](https://doi.org/10.1016/j.appt.2012.08.008)
7. A.A. Ashor, M.M. Vuksanović, N.Z. Tomić, A. Marinković, R. Jančić Heinemann; *The influence of alumina particle modification on the adhesion of the polyacrylate matrix composite films and the metal substrate*; Composite Interfaces; Vol. 26 (2019); pp. 417–430; <https://doi.org/10.1080/09276440.2018.1506240>
8. Friedrich B., Laachachi A., Ferriol M., Ruch D.; *Tentative links between thermal diffusivity and fire-retardant properties in poly(methylmethacrylate)-metal oxide nanocomposites*; Polymer Degradation and Stability; Vol. 95 Issue7 (2010); pp. 1183-1193; DOI: [10.1016/j.polymdegradstab.2010.04.008](https://doi.org/10.1016/j.polymdegradstab.2010.04.008)
9. dos Santos WN, de Sousa J.A., Gregorio Jr. R.; *Thermal conductivity behaviour of polymers around glass transition and crystalline melting temperatures*; Polymer Testing; Vol. 32 Issue 5 (2013); pp. 987-994; <https://doi.org/10.1016/j.polymertesting.2013.05.007>
10. Baudin C.; *Processing of alumina and corresponding composites*, Comprehensive Hard Materials; Vol. 2 (2014); pp. 31-72
11. Johnsen BB, T.R. Frømyr, T. Thorvaldsen, T. Olsen; *Preparation and characterization of epoxy/alumina polymer nanocomposites*; Composite Interfaces; Vol. 20 Issue 9 (2013); pp. 721-740; DOI: [10.1080/15685543.2013.815603](https://doi.org/10.1080/15685543.2013.815603)
12. Veličković J., Vasović S.; *Relations and unperturbed dimensions of poly (di-n-alkyl itakonates)*; Macromolecular Chemistry and Physics; Vol. 153 (1972); pp. 207-218
13. K. Srinivas, A.O. Siddiqui and J. Lahiri, *Thermographic Inspection of Composite Materials*; Non-Destructive Evaluation 2006
14. Lazouzi G. A., Vuksanović M., Tomić N., Petrović M., Spasojević P., Radojević V., Jančić-Heinemann R.; *Dimethyl itaconate modified PMMA – alumina fillers*

composites with improved mechanical properties; Polymer Composite; Vol. 40 Issue 5 (2019); pp. 1691-1701; DOI: [10.1002/pc.24952](https://doi.org/10.1002/pc.24952) Friedrich B, *et al* Tentative links between thermal diffusivity and fire-retardant properties in poly(methylmethacrylate)-metal oxide nanocomposites; Polym Degrad Stab. 2010; 95(7):1183-1193

3. Полазне хипотезе

На основу досадашњих литературно познатих испитивања је уочен позитиван утицај модификованих честица алуминијум-оксида на механичка својства полимерне матрице.

Полазне хипотезе су следеће:

- Лом (ударни или заморни) настаје услед настанка и раста прслина на местима највеће концентрације напона што даје могућност праћења термовизијом и упоређивање резултата мехничког напрезања материјала и развијање температура у зони лома као и у остатку материјала.
- У литератури није пронађен довољан број научних радова који прате утицај додатака различите врсте ојачања на развој температуре у зони прслине.
- Површинском модификацијом честица на бази алуминијум-оксида могуће је остварити бољи контакт са матрицом и веће умрежење што би утицало на промену топлотне проводљивости композитног материјала.
- С обзиром на то да се површинска модификација алуминијум-оксида може вршити различитим агенсима, испитивање модификатора из биообновљивих сировина би допринело бољем разумевању био-композитних материјала.
- Метода коначних елемената може довољно прецизно да симулира напонско стање под дејством механичких сила, укључујући утицај прслине, односно да одреди силе раста прслине што би даље омогућило корелисање добијених нумеричких и експерименталних резултата.
- Експериментално одређивање отпорности на раст прслине у лабораторијским условима

4. Научне методе истраживања

У изради докторске дисертације користиће се експерименталне и нумеричке методе. Експерименталне методе укључују испитивање епрувета за затезање и савијање у три тачке за одређивања ударне жилавости и отпорности на раст прслина и праћење термовизијском камером. Нумерички приступ подразумева примену методе коначних елемената (МКЕ). Намера је да се на основу добијених експерименталних и нумеричких резултата формира верификован поновљив нумерички модел применљив на већи опсег појединачних случајева.

5. Очекивани научни допринос

Очекивани научни допринос се огледа у:

1. Стицању нових знања у области синтезе и структуре полимерних композитних материјала
2. Развоју нових полимерних нанокомпозитних материјала на бази акрилата
3. Новим сазнањима о утицају структуре и типа модификације на механичка и термичка својства полимерних композитних материјала
4. Детаљна анализа утицаја функционализације на ојачања и ефекта на везу између пуниоца и полимерне матрице
5. Међусобно повезивање експерименталних података ради бољег разумевања структурних, механичких и термичких својстава новосинтетисаних материјала

6. Добијању нових материјала побољшаних механичких и термичких својстава једноставнијим начином припреме у широким областима примене

6. План истраживања и структура рада

Предвиђено је да предложена докторска дисертација обухвата следећа поглавља: *Увод, Теоријски део, Експериментални део, Резултати и дискусија, Закључак и Литература.*

У поглављу **Увод** биће размотрени актуелни трендови, дефинисани предмет и циљ истраживања, као и очекивани научни допринос дисертације.

У **Теоријском** делу ће бити изложен преглед доступне литературе у области истраживања докторске дисертације и достигнућа у науци који се односе на следеће области:

- Дефинисање композитних материјала и начини поделе истих; методе добијања композитних материјала;
- Структуре, својства и примене досад познатих композитних материјала на бази акрилата
- Синтеза композитних материјала на бази акрилата
- Механичка испитивања и микромеханичке анализе које ће бити изођене у експерименталном делу и
- Термичке анализе које ће се користити у експерименталном делу

У **Експерименталном** делу биће детаљно описани експериментални поступци примењени током израде дисертације, а конкретно ће бити:

- Описан материјал коришћен за синтезу и карактеризацију добијених композитних материјала, укључујући све хемикалије и реагенсе
- Представљен поступак добијања стабилних композитних материјала
- Описан поступак;
- Довољно описане све методе физичко-хемијске карактеризације, уз навођење опреме и софтверских пакета коришћених током експерименталног рада и обраде резултата.

У поглављу **Резултати и дискусија** биће детаљно приказани, размотрени и дискутовани сви резултати добијени током израде докторске дисертације. У том смислу, део резултати и дискусија ће садржати следеће:

- Резултате физичко-хемијске карактеризације коришћених честица
- Оптимизација параметара
- Морфологија и састав прелома композитних материјала анализираних различитим методама

Поглавље **Закључак** ће сумирати целокупно истраживање и закључке до којих ће кандидат доћи у току израде ове докторске дисертације, уз осврт на њихову иновативност и потенцијалну примену.

У поглављу **Литература** ће бити наведени радови и литературни извори цитирани у дисертацији, као и радови проистекли из спроведених истраживања.

7. Закључак и предлог

На основу изнетих података Комисија сматра да кандидат Вања З. Малишић, дипл. инж. технологије, испуњава све услове за израду предложене докторске дисертације. Такође, Комисија сматра да се предложена тема докторске дисертације: „Експериментална и нумеричка анализа утицаја модификације алуминијум-оксида на механичка и термичка својства композитних материјала“ треба кориговати у „**Утицај модификације алуминијум-оксида на механичка и термичка својства акрилатних композитних материјала**“. Поред тога, Комисија сматра да су циљеви, методе, актуелност и значај теме предложене дисертације јасно дефинисани и научно засновани, па предлаже Наставно-научном већу Технолошко-металуршког факултета, Универзитета у Београду да прихвати тему и одобри израду дисертације. За менторе предлаже др Славишу Путића, редовног професора Универзитета у Београду и др Наташу Томић, научног сарадника, Иновациони центар Технолошко-металуршког факултета у Београду д.о.о. Истраживања у оквиру ове дисертације припадају научној области Инжењерство материјала за коју је Технолошко-металуршки факултет Универзитета у Београду, матична установа.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

.....
др Славиша Путић, редовни професор
Универзитета у Београду, Технолошко-металуршки факултет

.....
др Наташа Томић, научни сарадник
Иновациони центар Технолошко-металуршког
факултета у Београду д.о.о.

.....
др Марко Ракин, редовни професор
Универзитета у Београду, Технолошко-металуршки факултет

.....
др Бобан Маринковић, редовни професор
Универзитета у Београду, Технолошко-металуршки факултет

.....
др Бојан Међо, доцент
Универзитета у Београду, Технолошко-металуршки факултет

.....
др Зијаж Бурзић,
Научни саветник, Војнотехнички институт у Београду