Образац 1.

ТЕХНОЛОШКО-МЕТАЛУРШКИ ФАКУЛТЕТ

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

35/85
(Број захтева)

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

13.04.2018.
(Датум)

З А Х Т Е В

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:

„Адхезиона својства фотополимеризујућих композитних филмова на бази метакрилата и честица алуминијум оксида за примену у стоматологији (Adhesion properties of UV-curing methacrylate - alumina particles composite films for use in dentistry)“

(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ: **ТЕХНОЛОШКО ИНЖЕЊЕРСТВО**

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

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

Ahmed Ali Algellai, мастер инжењер

2. Назив и седиште факултета на коме је стекао основно образовање: /

3. Година дипломирања: /

4. Назив и седиште факултета на коме је стекао мастер образовање: **Решењем ректора Универзитета у Београду број 06-61302-6336/3-13 од 02.07.2014. године призната је високошколска исправа другог нивоа високог образовања Универзитета у Мисурати, Либија, којим је стекао право на наставак образовања на Технолошко-металуршком факултету, студијски програм докторских академских студија (Инжењерство материјала).**

5. Година дипломирања /

Студент је уписан на докторске академске студије шк. 2013/2014. године.

Обавештавамо Вас да је **Наставно-научно веће,** на седници одржаној **29.03.2018. године** размотрило предложену тему и закључило да је тема подобна за израду докторске дисертације.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

_____

Проф. др Ђорђе Јанаћковић

Прилог:

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

Додатак уз образац 1.

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

за кандидата Ahmed Ali Algellai

Име и презиме ментора: др Радмила Јанчић Heinemann
Звање: редовни професор

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертасије:

1. Ahmed A. Algellai, Nataša Tomić, Marija M. Vuksanović, Marina Dojčinović, Tatjana Volkov-Husović, Vesna Radojević, Radmila Jančić Heinemann, Adhesion testing of composites based on Bis-GMA/TEGDMA monomers reinforced with alumina based fillers on brass substrate, Composites Part B: Engineering, Volume 140, 2018, Pages 164-173, ISSN 1359-8368, https://doi.org/10.1016/j.compositesb.2017.12.034. (IF 4.727) (Materials Science, Composites 2/25)
2. Nataša Z. Tomić, Aleksandar D. Marinković, Đorđe Veljović, Kata Trifković, Steva Lević, Vesna Radojević, Radmila Jančić Heinemann, A new approach to compatibilization study of EVA/PMMA polymer blend used as an optical fibers adhesive: Mechanical, morphological and thermal properties, International Journal of Adhesion and Adhesives, Volume 81, 2018, Pages 11-20, ISSN 0143-7496, (IF 2,21) (Materials Science, Multidisciplinary 112/275) https://doi.org/10.1016/j.ijadhadh.2017.11.002.
3. Alzarrug F.A, Dimitrijević M.M, **Jančić Heinemann R.M.**, Radojević V., Stojanović D.B. , Uskoković P.S., Aleksić R., The use of different alumina fillers for improvement of the mechanical properties of hybrid PMMA composites, Materials & Design, Volume 86, 5 December 2015, Pages 575–581 , (ISSN 0261-3069 Materials Science, Multidisciplinary (43/259) (IF 3,507) doi:10.1016/j.matdes.2015.07.069

4. Obradović, V., Stojanović, D.B., **Jančić-Heinemann, R**., Živković, I., Radojević, V., Uskoković, P.S., Aleksić, R., *Ballistic Properties of Hybrid Thermoplastic Composites with Silica Nanoparticles*, Journal of Engineered Fibers and Fabrics, vol.9, 2014, 97-107. http://www.jeffjournal.org/papers/Volume 9/%2812%29%20V.%20Obradovic%20V9I4.pdf

5. Ben Hasan S. A., Dimitrijević M. M., Kojović A., Stojanović D. B., Obradović-Đuričić K., **Jančić Heinemann R. M.** and Aleksić R.: *The effect of the size and shape of alumina nanofillers on the mechanical behavior of PMMA matrix composites*, JOURNAL OF THE SERBIAN CHEMICAL SOCIETY, vol 79. no. 10, (2014) pg 1295-1307 (IF 0.871 ISSN 0352-5139 Chemistry, Multidisciplinary (114/157) doi:10.2298/JSC140121035B

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

А) У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији техничкотехнолошких, 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 М24 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 М11, М12, М13, М14, М41 и М51.)

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: 29.3.2018. М.П.

Проф. др Ђорђе Јанаћковић

ДІІ

На основу чл. 40. став 3. Закона о високом образовању, чл. 104. став 3. Статута Универзитета у Београду, чл. 40. Статута ТМФ-а и чл. 32. Правилника о докторским студијама Факултета, на седници Наставно-научног већа Технолошко-металуршког факултета од 29.03.2018. 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 **Ahmed Ali Algellai,** мастер инжењера, под називом: „**Адхезиона својства фотополимеризујућих композитних филмова на бази метакрилата и честица алуминијум оксида за примену у стоматологији (Adhesion properties of UV-curing methacrylate - alumina particles composite films for use in dentistry)**“.

Одобрава се студенту да докторску дисертацију пише и брани на енглеском језику.

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

За ментора се одређује др Радмила Јанчић-Хајнеман, редовни професор Универзитета у Београду, Технолошко-металуршки факултет.

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

Д Е К А Н

Проф. др Ђорђе Јанаћковић

UNIVERZITET U BEOGRADU
Tehnološko-metalurški fakultet

NASTAVNO-NAUČNOM VEĆU

Predmet: Podobnost teme i kandidata Ahmed A. Algellai za izradu doktorske disertacije

Odlukom 35/32 br. od 22. 02. 2018. godine, imenovani smo za članove Komisije za ocenu podobnosti teme i kandidata Ahmed A. Algellai, master dent.teh.. za izradu doktorske disertacije i naučne zasnovanosti teme:

Adheziona svojstva fotopolimerizujućih kompozitnih filmova na bazi metakrilata i čestica aluminijum oksida za primenu u stomatologiji

Adhesion properties of UV-curing methacrylate - alumina particles composite films for use in dentistry

Na osnovu materijala priloženog uz Zahtev kandidata, Komisija podnosi sledeći

R E F E R A T

1. Podaci o kandidatu

1.1. Biografski podaci

Kandidat Ahmed A. Algellai rođen je 23.02.1971. godine u Misurati, Libija. Osnovnu i srednju školu, kao i fakultet College of medical Technology završio je u Misurati, Libija. Master studije na odseku za javno zdravlje završio je 2007 godine na College of medical Technology, Misurata na profilu Dentalne tehnologije završio je 2007. godine.

Na Katedri za konstrukcione i specijalne materijale na Tehnološko-metalurškom fakultetu Univerziteta u Beogradu upisao je doktorske studije 2013. godine i sve ispite po nastavnom planu i programu položio.

Nakon završetka osnovnih studija, radio je na Univerzitetu u nastavi iz dentalne tehnologije kao inženjer medicinske tehnologije u periodu 1998-2006. na Koledžu za medicinsku tehnologiju u Misurati u Libiji. Od 1997 do 2009 radio je u Libijskom komitetu u Misurati. Od 2011 je direktor Dobrotvornog društva za pružanje stomatoloških usluga.

1.2. Stečeno naučnoistraživačko iskustvo

Kandidat je u okviru doktorskih studija položo sve ispite predviđene planom i programom, postigavši sledeće ocene:

Predmet	Ocena	ESPB
1. Odabrana poglavlja numeričke analize	8	5
2. Hemijska kinetika	6	5
3. Termodinamika čvrstog stanja	7	5
4. Nauka o materijalima i inženjerstvo materijala	10	6
5. Fizičko-mehanička ispitivanja materijala - viši kurs	10	4
6. Struktura i svojstva kompozitnih materijala	10	5
7. Materijali sa specifičnim električnim, toplotnim, magnetnim i optičkim svojstvima	10	4
8. Metal, ugljenični i keramički kompoziti	10	3
9. Polimerni biomaterijali	10	4
10. Biokompozitni materijali	10	4
11. Sinteza, svojstva i primena keramičkih biomaterijala	10	4
12. Fizika materijala	10	4
13. Završni ispit	10	30

Završni ispit Savremeni dentalni adhezivni sistemi, odbranio je 15. 06. 2015. godine.

Spisak objavljenih radova

Kategorija M21a

Algellai Ahmed A., Tomić Nataša, Vuksanović Marija M., Dojčinović Marina, Volkov-Husović Tatjana, Radojević Vesna, Jančić Heinemann Radmila, *Adhesion testing of composites based on Bis-GMA/TEGDMA monomers reinforced with alumina based fillers on brass substrate*, Composites Part B: Engineering,Vol 140,2018,p.164-173,ISSN 1359-8368, https://doi.org/10.1016/j.compositesb.2017.12.034. (IF 4,66 2/85 Engineering, Multidisciplinary)

Saopštenje sa medjunarodnog skupa štampano u celini (M33)

Tomić Nataša Z., **Algellai Ahmed Ali**, Veljović Đorđe, Međo Bojan, Rakin Marko, Radojević Vesna, Jančić-Heinemann Radmila, *Finite element modeling of adhesion behavior the polymer blends based on the EVA/PMMA as a coating on optical fibers*, The 47th International October Conference on Mining and Metallurgy, Book of Proceedings, 04-06 October 2015, Bor Lake, Bor, Serbia, pg. 339, ISBN:978-86-7827-047-5.

Tomić Nataša, Marinković Aleksandar, **Allgelai Ahmed**, Radojević Vesna, Jančić-Heinemann Radmila, *Determination of initiating moieties in random grafted EVA-g-PMMA polymer*, Book of Proceedings, The 48th International October Conference on Mining and Metallurgy, Bor, Serbia, 2016, pg. 73, ISBN 978-86-6305-047-1

1.3. Ocena podobnosti kandidata za rad na predloženoj temi

Na osnovu dosadašnjeg rada na doktorskoj disertaciji, kandidat Ahmed Algellai pokazao je da poseduje sposobnost i znanje za bavljenje naučnoistraživačkim radom. Pored realizacije istraživanja vezanih za temu doktorske disertacije, pokazao je i samostalnost pri obradi i diskusiji rezultata. Do sada je objavio jedan rad u međunarodnom časopisu iz kategorije M21a i dva saopštenja iz kategorije M33. Na osnovu prikazanih aktivnosti i rezultata komisija smatra da kandidat ispunjava uslove za rad na predloženoj temi doktorske disertacije.

2. Predmet i cilj istraživanja

Savremeni materijali u stomatologiji moraju ispuniti više zahteva u pogledu toksičnosti, mehaničkih svojstava i estetskih zahteva. Kada se govori o adhezivima za primenu u stomatologiji govori se o materijalima koji treba da ostvare spoj između dva materijala koji su često različitih hemijskih sastava i tipa površine. Savremeni dentalni adhezivi osim svojstva spajanja često se koriste da bi se ostvarila neka terapijska dejstva koja su poželjna sa gledišta stomatološke prakse.

Akrilati predstavljaju jedan od najčešće korišćenih materijala u stomatologiji. Njihova pogodna hemijska i mehanička svojstva čine ih nezaobilaznim materijalom za primene u mnogim aspektima dentalne tehnologije. Mogućnost kontrolisanja polimerizacije putem primene svetlosti određene talasne dužine ostvarena je izborom pogodnih monomera i odgovarajućih inicijatora za polimerizaciju. Većina ovih smola se zasniva na Bis-GMA *(*Bisfenol A glicidilmetakrilat). Zbog njene visoke viskoznosti, za pripremu kompozitnih materijala zahteva se i primena dimetakrilnih monomera kao što su TEGDMA (trietilen glikol dimetakrilat) i EGDMA (etilen glicerol dimetakrilat). Stepen polimerizacije fotopolimerizujućih kompozita zavisi od mnogih parametara, kao što su: vrsta i količina monomera, dodatih punilaca, inicijatora/katalizatora, raspodele talasne dužine svetlosti za polimerizaciju, intenziteta svetlosti i vremena zračenja. Ovi polimeri predstavljaju često korišćenu matricu za izradu kompozitnih materijala zbog mogućnosti korntrolisanja polimerizacije, mogućnosti ugradnje tankih slojeva i mogućnosti dodavanja odgovarajućih dodataka sa ciljem poboljšavanja mehaničkih svojstava kompozitnog materijala.

Svojstva kompozita zavise od oblika i raspodele punioca kao i veza između punioca i matrice. Nanočestice se često koriste kao punioci i ojačanja u kompozitnim materijalima koji poboljšavaju modul elastičnosti, tvrdoću, čvrstoću, a mogu da utiču i na povećanje žilavosti kompozita i otpornost na habanje površine uzoraka. Kod dentalnih adheziva posebno je značajno kako će se ostvariti veza između kompozitnog materijala i podloge na koju se nanosi.

Kada se kompozitni film nanese na podlogu, pri čemu tečljivost materijala omogućava formiranje filma željene debljine i potom se podvrgava očvršćavanju pod dejstvom svetlosti i pri čemu nastaje kompozit koji ima mehanička svojstva koja zavise od sastava samog materijala i istovremeno ostvaruje vezu sa podlogom. Određivanje jačine ove veze predstavlja poseban izazov za istraživače i taj zadatak je predstavljao jedan od ključnih elemenata ovog istraživanja.

Adhezija između filma i podloge može se pratiti na više načina. U ovom slučaju bilo je potrebno pronaći način da se kvalitet adhezije meri indirektno preko merenja tvrdoće filmova korišćenjem različitih opterećenja na utiskivaču. Proučavanje adhezije predviđeno je metodom ispitivanja mikrotvrdoće i poređena je sa uglom kvašenja. Mikrotvrdoća kompozitnog filma određivaće se metodom po Vikersu, dok će dalja procena adhezije biti uradjena prema *C-G* modelu (Chen – Gao model). Prisustvo čestica može da utiče i na povećanje adhezije kompozitnih filmova i na ugao kvašenja.

Ugao kvašenja može se koristiti kao parametar za ocenu kompatibilnosti različitih površina pa se prema tome može koristiti za procenu adhezije između površina koje su u kontaktu. Hemijski sastav i uspostavljene interakcije u kontaktnim materijalima menjaju relativan doprinos svake komponente na površinski napon. Ugao kvašenja direktno je povezan sa površinskim naponom i određuje da li će adheziv popuniti površinske nedostatke, što je preduslov za efikasnu adheziju.
U istraživanju će biti korišćeni kompozitni filmovi na bazi TEGDMA/ BisGMA kojima će se kao ojačanje dodati čestice na bazi aluminijum oksida čiji će se sastav modifikovati dodatkom oksida gvožđa. Uticaj ovih punilaca biće kvantifikovan preko merenja mehaničkih svojstava dobijenog kompozitnog materijala i preko merenja adhezije materijala na podlozi od metala. Osim uticaja tipa punioca biće ispitano i kako se modifikacijom površinskog sloja punioca može uticati na kvalitet adhezijie između filma i podloge. Ispitaće se različiti načini modifikacije površine čestica i uticaj ovih modifikacija na adhezivna svojstva dobijenih kompozitnih filmova.

Relevantni bibliografski izvori:

[1] Zhang Hongquan, Darvell Brian W. Mechanical Properties of hydroxyapatite whisker-reinforced bis-GMA-based resin composites. Dent Mater 2012;28:824–30.
[2] Nicholson John W. Adhesive dental materials—a review. Int J AdhesAdhes 1998;18:229–36.
[3] Asmussen Erik, Peutzfeldt Anne. Influence of UEDMA, BisGMA and TEGDMA on selected mechanical properties of experimental resin composites. Dent Mater 1998;14:51–6.
[4] Kajtar Dora Andrea, Kenya Csaba, Renner Karoly, Moczo Janos, Fekete Erika, Krohnkec Christoph, et al. Interfacial interactions and reinforcement in thermoplastics/ zeolite. Compos B Eng 2017;114:386–94.
[5] Poggio C, Lombardini M, Gaviati S, Chiesa M. Evaluation of Vickers hardness and depth of cure of six composite resins photo-activated with different polymerization modes. J Conserv Dent 2012;15:237–41.
[6] Ahmed S, Jones. A review of particulate reinforcement theories for polymer composites. F R J Mater Sci 1990;25:4933–42.
[7] Chadda Harshita, Satapathy Bhabani K, Patnaik Amar, Ray Alok R. Mechanistic interpretations of fracture toughness and correlations to wear behavior of hydroxyapatite and silica/hydroxyapatite filled bis-GMA/TEGDMA micro/hybrid dental restorative composites. Compos B Eng 2017;130:132–46.
[8] Lau D, Broderick K, Buehler MJ, Büyüköztürk O. A robust nanoscale experimental quantification of fracture energy in a bilayer material system. Proc Natl Acad Sci Unit States Am 2014;111:11990–5.
[9] Sudha LK, Sukumar Roy, Uma Rao K. Effect of nanofillers on the dielectric properties of nanostructured amorphous alumina modified polycarbonate composites. Mater Today: Proceedings 2017;4:9561–5.
[10] Chaudhary Vijay, Rajput Akash Kumar, Bajpai Pramendra Kumar. Effect of particulate filler on mechanical properties of polyester based composites. Mater Today: Proceedings 2017;4:9893–7.
[11] Yao Xuming, Gao Xinyu, Jiang Jianjun, Xu Chumeng, Deng Chao, Wang Junbiao. Comparison of carbon nanotubes and graphene oxide coated carbon fiber for improving the interfacial properties of carbon fiber/epoxy composites. Compos B Eng 2018;132:170–7.
[12] Lu Haibao, Liu Yingzhi, Huang Wei Min, Wang Changchun, Hui David, Fu Yong Qing. Controlled evolution of surface patterns for ZnO coated on stretched PMMA upon thermal and solvent treatments. Compos B Eng 2018;132:1–9.
[13] Packman DE. Handbook of adhesion second edition. John Wiley & Sons; 2006.
[14] Ollendorf Heiner, Schulke Thomas, Schneider Dieter. Testing the adhesion of hard coatings including the non-destructive technique of surface acoustic waves. Adhes Meas Films Coat 2001:49–77.

[15] Kajohnchaiyagual J, Jubsilp C, Dueramae I, Rimdusit S. Thermal and mechanical properties enhancement obtained in highly filled alumina-polybenzoxazine composites. Polym Compos 2014;35:2269–79.
[16] Suwanprateeb J. A Comparison of different methods in determining load- and timedependence of vickers hardness in polymers. Polym Test 1998;17:495–506.
[17] Chen M, Gao J. The adhesion of copper films coated on silicon and glass substrates. Mod Phys Lett B 2000;14:103–8.
[18] Burnett PJ, Rickerby DS. The mechanical properties of wear resistant coatings. modelling of hardness behaviour. Thin Solid Films 1987;148:41–50.
[19] Chicot D, Lesage J. Absolute hardness of films and coatings. Thin Solid Films 1995;254:123–30.
[20] Tucka JR, Korsunskya U,AM, Davidsona RI, Bulla SJ, Elliottb DM. Modelling of the hardness of electroplated nickel coatings on copper substrates. Surf Coating Technol 2000;127:1–8.
[21] Puchi-Cabrera ES. A new model for the computation of the composite hardness of coated systems. Surf Coating Technol 2002;160:177–86.
[22] Kawano F, Ohguri T, Ichikawa T, Mizuno I, Hasegawa A. Shock absorbability and hardness of commercially available denture teeth. Int J Prosthodont
2002;15:243–7.
[23] Abe Y, Sato Y, Akagawa Y, Ohkawa S. An in vitro study of high-strength resin posterior denture tooth wear. Int J Prosthodont 1997;10:28–34.
[24] Tanoue N, Matsumura H, Atsuta M. Effectiveness of polymerization of a prosthetic composite using three polymerization systems. J Prosthet Dent 1999;82:336–40.

3. Polazne hipoteze

Istraživanja u okviru ove doktorske disertacije baziraće se na sintezi kompozitnih materijala polazeći od pripreme ojačanja za kompozitni materijal, pripreme kompozitnog materijala i ispitivanja svojstava dobijenog kompozitnog materijala za primenu u stomatologiji. Kao polimerna matrica za ova ispitivanja biće korišćen polimer na bazi *Bis-GMA (Bisfenol A glicidilmetakrilata)/TEGDMA (trietilen glikol dimetakrilata)* koji se uobičajeno koriste za izradu kompozitnih materijala u stomatologiji i koja polimerizuje uz dodatak inicijatora i katalizatora pod dejstvom UV svetlosti.
Kao ojačanje koristiće se čestice na bazi aluminijum-oksida. U prethodnim istraživanjima pokazalo se da dopiranje čestica aluminijum-oksida može da utiče na njihovu kompatibilnost sa polimernom matricom, kristalnu strukturu i površinu čestica. Punioci će biti sintetisani polazeći od polaznih sirovina $Al(OH)_5Cl{\cdot}2{,}5\ H_2O$ i $FeCl_3\ {\cdot}6H_2O$. Podešavanjem odnosa polaznih komponenata biće sintetisane čestice od čistog aluminijum-oksida i aluminijum-oksida dopiranog oksidom gvožđa. Termička obrada dobijenog gela izvodi se u vazduhu na tempereaturi od 900 °C i dobijene čestice koriste se kao punioci pri izradi kompozitnih filmova. Kompozitni filmovi dobijaju se polimerizacijom pod uticajem svetlosti. U toku izrade disertacije biće ispitana i mogućnost poboljšavanja adhezivnih svojstava modifikacijom površine čestica korišćenjem viniltri(2-metoksietoksi)silana (VTMOEO) i 3-metacriloksipropiltrimetoksisilan (MEMO). Dobjeni kompozitni materijali biće podvrgnuti ispitivanjima adhezivnih i mehaničkih svojstava.

4. Naučne metode istraživanja

U toku izrade ove disertacije planirano je procesiranje dentalnih kompozita ugradnjom nanočestica aluminijum-oksida u polimernu matricu i njihova karakterizacija. U početnim istraživanjima u okviru ove disertacije predviđena je karakterizacija polaznih konstituenata. Prvi korak u

karakterisanju polaznih konstitutenata kompozitnog materijala jeste definisanje dobijene kristalne strukture sintetisanog punioca. Kristalna struktura definiše se korišćenjem XRD analize. FTIR analiza biće korišćena za određivanje svojstava površine čestica različitog hemijskog sastava kao i čestica koje su podvrgnute modifikaciji površine. Proučavanje adhezije predviđeno je metodom ispitivanja mikrotvrdoće i poređenja sa uglom kvašenja. Mikrotvrdoća kompozitnog filma određivaće se metodom po Vikersu, dok će dalja procena adhezije biti uradjena prema *C-G* modelu (Chen – Gao model). Osim ovih ispitivanja perdviđa se i korišćenje elektronske i optičke mikroskopije za vizuelizaciju efekata adhezije kompozita na substratu.

5. Očekivani naučni doprinos

Kao osnovni naučni doprinos doktorske disertacije očekuje se:

- Izbor pogodnih materijala za sintezu kompozitnog filma za korišćenje kao adheziva u stomatologiji sa definisanim mehaničkim i adhezivnim svojstivma,
- Definisanje načina pripreme punioca za dobijanje kompozitnog materijala za primenu u stomatologiji sa gledišta načina pripreme, termičke obrade i mogućnosti podešavanja površine punioca za postizanje boljih adhezivnih i mehaničkih svojstava kompozita,
- Sagledavanje uticaja modifikacije površine nanočestica i uticaja na ostvarivanje veze s matricom, kao i ostvarivanja adhezije sa podlogom,
- Korelisanje procesnih parametara sinteze punioca sa ostvarenim mehaničkim svojstvima kompozitnog filma i ostvarene adhezije između filma i podloge.

Istraživanja u oblasti nauke o materijalima zasnivaju se na sagledavanju korelacije između svojstava materijala, njihovog hemijskog sastava i načina procesiranja materijala. U okviru ove doktorske disertacije očekuje se upravo sagledavanje međusobnog uticaja svojstava i procesiranja kompozitnog materijala sa ciljem dobijanja adheziva sa definisanim svojstvima. Osim toga biće posebno razmotrene i metode određivanja adhezije između kompozitnog filma i podloge.

6. Plan istraživanja i struktura rada

Doktorska disertacija će biti pisana na engleskom jeziku. U toku rada na disertaciji predviđene su sledeće faze i aktivnosti u istraživanju:

1. Sinteza čestica na bazi aluminijum-oksida kao i sinteza čestica na bazi gvožđe-oksidom dopiranih čestica aluminijum-oksida sol-gel tehnikom. Kristlana struktura dobijenih čestica ispitaće se korišćenjem XRD metode, a karakterisanje oblika čestica korišćenjem analize slike i elektronske mikroskopije i primenom alata analize slike.
2. Modifikacija površine sintetisanih čestica aluminijum-oksida dopiranih oksidom gvožđa i karakterisanje površine čestica korišćenjem FTIR analize.
3. Sinteza kompozinih materijala na bazi odabranih polimera i pripremljenih čestica. Karakterisanje mehaničkih svojstava dobijenih kompozitnih materijala i izbor odgovarajućeg materijala za dobijanje kompozitnog filma.
4. Usvajanje metoda za praćenje adhezije kompozinih filmova na metalnim substratima primenom modela baziranih na merenju mikrotvrdoće kompozitnog filma. Poređenje dobijenih rezultata sa drugim metodama za merenje adhezije.
5. Korelisanje sastava kompozitnog materijala, procesa pripreme i fizičko-mehaničkih svojstava.

Predviđa se da će u doktorskoj disertaciji biti obrađena sledeća poglavlja: *Uvod*, *Teorijski deo*, *Eksperimentali deo*, *Rezultati i diskusija*, *Zaključak*, *Literatura*.

U poglavlju *Uvod* biće definisani glavni ciljevi disertacije, predmet istraživanja i doprinos disertacije.

Teorijski deo doktorske disertacije obuhvatiće analizu prethodnih istraživanja koja se odnose na:

- Sagledavanje uloge dentalnih adheziva u stomatološkoj praksi i mogućnosti poboljšavanja ovih materijala sa gledišta njihovih mehaničkih i adhezivnih svojstava,
- Sagledavanje svojstava kompozitnog materijala u zavisnosti od njegovog sastava i procesa primene, kao i sagledavanje uticaja međupovršine kompozitnog materijala na fizičko-mehanička svojstva kompozita,
- Sagledavanje postojećih metoda sinteze materijala kao i mogućnosti njihove primene i poboljšanja u sintezi kompozitnog filma za primenu u stomatologiji,
- Pregled i kritička analiza dostupnih metoda za određivanje adhezije između kompozitnog filma i metalne podloge.

U okviru poglavlja *Eksperimentali deo, Rezultati i diskusija i Zaključak* biće ispraćeni svi koraci prethodno postavljeni i definisani u okviru faza i aktivnosti planiranih istraživanja.

U poglavlju *Literatura* teorijska raznmatranja biće potkrepljena literaturnim navodima, kao i radovi proistekli iz rezultata eksperimentalnih istraživanja ove disertacije.

7. Zaključak i predlog

Na osnovu izloženog Komisija smatra da kandidat Ahmed A. Algellai ispunjava sve potrebne uslove za rad na predloženoj temi doktorske disertacije. Komisija smatra da je tema predložene doktorske disertacije pod naslovom Adheziona svojstva fotopolimerizujućih kompozitnih filmova na bazi metakrilata i čestica aluminijum oksida za primenu u stomatologiji (Adhesion properties of UV-curing methacrylate - alumina particles composite films for use in dentistry) naučno zasnovana i da predstavlja značajan naučni doprinos naučnoj oblasti Tehnološko inženjerstvo, uža naučna oblast Inženjerstvo materijala za koju je Tehnološko-metalurški fakultet Univerziteta u Beogradu matičan. Komisija predlaže Nastavno-naučnom veću Tehnološko-metalurškog fakulteta Univerziteta u Beogradu da kandidatu Ahmedu A. Algellaiu odobri izradu doktorske disertacije pod navedenim naslovom. Za mentora se predlaže dr Radmila Jančić Heinemann, redovni profesor Tehnološko-metalurškog fakulteta Univerziteta u Beogradu.

U Beogradu, 19. 03. 2018. **ČLANOVI KOMISIJE**

.....
Prof. dr Radmila Jančić-Hajneman, redovni profesor Univerziteta u Beogradu, Tehnološko-metalurški fakultet

.....
Prof. dr Vesna Radojević, redovni profesor Univerziteta u Beogradu, Tehnološko-metalurški Fakultet

.....
Prof. dr Kosovka Obradović Đuričić, redovni profesor Univerziteta u Beogradu, Stomatološki fakultet

.....
Prof. dr Petar Uskoković, redovni profesor Univerziteta u Beogradu, Tehnološko-metalurški fakultet

.....
Prof. Dr Aleksandar Marinković, vanredni profesor Univerziteta u Beogradu, Tehnološko-metalurški fakultet