

ТЕХНОЛОШКО-МЕТАЛУРШКИ
ФАКУЛТЕТ
35/41
(Број захтева)

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

15.03.2018.
(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:

„Синтеза и карактеризација хибридних денталних полимерних композита побољшаних механичких својстава (Synthesis and characterization of hybrid dental polymer composite materials with improved mechanical properties)“
(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ: ТЕХНОЛОШКО ИНЖЕЊЕРСТВО

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

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

ABDULSALAM AHMED ELMADANI, мастер инжењер

2. Назив и седиште факултета на коме је стекао високо образовање: Решењем ректора Универзитета у Београду број 06-61302-6196/15-13 од 18.09.2014. године студенту се признаје високошколска исправа другог нивоа високог образовања стечена на Универзитету у Мисурати, Либија, чиме је стекао право на наставак образовања на Универзитету у Београду, Технолошко-металуршки факултет, студијски програм докторских академских студија (Инжењерство материјала).

3. Година дипломирања: /

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

5. Година одбране мастер рада: /

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

Обавештавамо Вас да је Наставно-научно веће, на седници одржаној 22.02.2018. 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.

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

за кандидата Abdlusalam Ahmed Elmadani

Име и презиме ментора: Весна Радојевић

Звање: редовни професор

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Peric T., Markovic D., Petrovic B., **Radojevic V.**, Todorovic T, Andjelski Radicevic B., Jancic Heinemann R., Susic G., Peric Popadic A., Tomic Spiric V., *Efficacy of pastes containing CPP-ACP and CPP-ACFP in patients with Sjögren's syndrome*, Clin Oral Invest, vol. 19 No. 9, pp. 2153-2165 (2015), (ISSN 1436-3771, IF 2014 = 2,285), Dentistry, Oral Surgery & Medicine, 5/83) doi [10.1007/s00784-015-1444-1](https://doi.org/10.1007/s00784-015-1444-1)
2. Peric T., Markovic D., **Radojevic V.**, Jancic- Heinemann R., Petrovic B., Lamovec J., *Influence of casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate containing pastes on surface characteristics of demineralized enamel*, Journal of Applied Biomaterials&Functional Materials, 12, (3), (2014), p. 234-239, ISSN 2280-8000, IF 2013 0.905, Material Science, Biomaterials 25/32 [DOI:10.5301/jabfm.5000194](https://doi.org/10.5301/jabfm.5000194)
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 2015 = 3,507) [doi:10.1016/j.matdes.2015.07.069](https://doi.org/10.1016/j.matdes.2015.07.069)
4. Yerro O., **Radojević V.**, Radović I., Petrović M., Uskoković P., Stojanović D., Aleksić R. *Thermoplastic acrylic resin with self-healing properties*, Polymer Engineering and Science, ISSN 0032-3888, (IF 2014 1.520 , Engineering, Chemical 61/135), [DOI 0.1002/pen.24244](https://doi.org/10.1002/pen.24244)
5. Yerro O. , **Radojević V.**, Radović I., Kojović A., Uskoković P. S., Stojanović D. B., Aleksić R., *Enhanced thermo-mechanical properties of acrylic resin reinforced with silanized alumina whiskers*, Ceramics International, 42, 9, (2016), 10779-10786, ISSN: 0272-8842 (IF 2016 2.986, Materials Science, Ceramics 2/26) [doi: 10.1016/j.ceramint.2016.03.205](https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2016.03.205)
6. Dukali R.M., Radovic I., Stojanovic D.B., Uskokovic P.S., Romcevic N., **Radojevic V.**, Aleksic R., *Preparation, characterization and mechanical properties of Bi₁₂SiO₂₀–PMMA composite films*, Journal of Alloys and Compounds, Vol. 583, 2014, 376-381, ISSN 0925-8388, IF 2013: 2.726 Materials Science, Multidisciplinary, 49/251, [doi:10.1016/j.jallcom.2013.08.206](https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2013.08.206)

7. Obradović V., Stojanović D.B., Živković I., **Radojević V.**, Uskoković P.S., Aleksić R., *Dynamic Mechanical and Impact Properties of Hybrid Thermoplastic Composites Reinforced with Carbon Nanotubes*, *Fibers and Polymers* 2015, Vol.16, No.1, 138-145, ISSN: 1229-9197 (Print) 1875-0052 (Online), IF 2013: 1.113 *Materials Science, Textiles* 5/22, [doi:10.1007/s12221-015-0138-2](https://doi.org/10.1007/s12221-015-0138-2)
8. S.S. Musbah, **V. Radojević**, I. Radović, P.S. Uskoković, D.B. Stojanović, M. Dramićanin, R. Aleksić, Preparation, characterization and mechanical properties of rare-earth-based nanocomposites, *J. Min. Metall. Sect. B-Metall.* 48 (2) B (2012) 309-318. DOI:10.2298/JMMB120508030M, (IF 2011 1,317, *Metallurgy & Metallurgical Engineering* 14/74)
9. S.S.Musbah, **V. Radojević**, N. Borna, D. Stojanović, M. Dramićanin, A. Marinković, R. Aleksić, PMMA–Y₂O₃ (Eu³⁺) nanocomposites: optical and mechanical properties, *J. Serb. Chem. Soc.* 76 (8) (2011)1153–1161, ISSN: 0352-5139 (IF 2011: 0, 879, *Chemistry, Multidisciplinary* 102/152)

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

A) 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: 12.03.2018.

М.П.

Проф. др Ђорђе Јанаћковић

ДП

На основу чл. 40. Закона о високом образовању, чл. 40. Статута ТМФ-а и чл. 32. Правилника о докторским студијама ТМФ, на седници Наставно-научног већа Технолошко-металуршког факултета од 22.02.2018. 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 **Abdusalam Ahmed Elmadani**, мастер инж., под називом: „Синтеза и карактеризација хибридних денталних полимерних композита побољшаних механичких својстава (Synthesis and characterization of hybrid dental polymer composite materials with improved mechanical properties)“

Одобрава се докторанду 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 Весна Радојевић, 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

NASTAVNO-NAUČNOM VEĆU

Predmet: Podobnost teme i kandidata Abdulsalam Ahmed Elmadania za izradu doktorske disertacije

Odlukom 35/468 br. od 30. 11. 2017. godine, imenovani smo za članove Komisije za ocenu podobnosti teme i kandidata Abdulsalam Ahmed Elmadania, master dent.teh.. za izradu doktorske disertacije i naučne zasnovanosti teme:

Sinteza i karakterizacija hibridnih dentalnih polimernih kompozita poboljšanih mehaničkih svojstava

Synthesis and characterization of hybrid dental polymer composite materials with improved mechanical properties

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 Abdulsalam Ahmed Elmadani rođen je 10.04.1968. godine u Misurati, Libija. Osnovnu i srednju školu, kao i fakultet College of medical Technology završio je u Misurati, Libija. Master studije na College of medical Technology, Misurata na profilu Dentalne tehnologije završio je 2007. Godine.

Na Katedri za konstrukcije 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, zaposlen je u nastavi na Fakultetu medicinske tehnologije, Departman dentalne tehnologije u Misurati, Libija. Od 2008-2010. bio je šef Departmana. Predavao je na Al-Fath Univerzitetu 2007/2008 godine. Član je Komiteta za postdiplomske studije.

1.2. Stečeno naučnoistraživačko iskustvo

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

Predmet	Ocena	ESPB
1. Odabrana poglavlja matematičke analize	9	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	110	4
8. Metal, ugljeni i keramički kompoziti	10	3
9. Polimerni biomaterijali	7	4
10. Biokompozitni materijali	10	3
11. Sinteza, svojstva i primena keramičkih biomaterijala	10	4
12. Fizika materijala	10	4
13. Završni ispit	8	30

Završni ispit Nanomodifikovani kompozitni dentalni materijali sa efektom samozalečenja, odbranio je 15. 06. 2015. godine.

Spisak objavljenih radova

Kategorija M23

1. Elmadani A. A., Tomić N., Petrović M., Stojanović D. B., Mirjanić V., Jančić- Heinemann R., Radojević V., *Influence of surface Abdusalam modification to mechanical and thermal properties of nanomodified acrylic dental resin*, Digest Journal of Nanomaterials and Biostructures, 13, 1, 2018, p. 23 - 29 , ISSN 1842-3582, (IF 2016: 0,836, Nanoscience & Nanotechnology 79/87)

Kategorija M 34

1. Emadani A. A., Tomić N., Petrović M., Stojanović D. B., Uskoković P. S., Jančić Heinemann R., Radojević V., *Processing and characterization of dental acrylate improved with zirconia*, The eighteenth annual conference YUCOMAT 2016, Herceg Novi, Montenegro, September 5-10, 2016, p. 54 <http://www.mrs-serbia.org.rs>
2. Emadani A. A., Tomić N., Petrović M., Stojanović D. B., Uskoković P. S., Jančić Heinemann R., Radojević V., *Improvement of mechanical properties and impact resistance of ZrO₂/PMMA nanocomposite by different surface treatment of zirconia oxide*, MME SEE 2017 – Metallurgical & Materials Engineering Congress of South-East Europe, Book of Abstracts, June 1-3rd, 2017, Belgrade, Serbia, p.60, ISBN 978-86-87183-29-2

1.3. Ocena podobnosti kandidata za rad na predloženoj temi

Na osnovu dosadašnjeg rada na doktorskoj disertaciji, kandidat Abdulsalam Ahmed Elmadani je pokazao 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 M23 i dva saopštenja iz kategorije M34. Na osnovu prikazanih aktivnosti i rezultata komisija smatra da kandidat ispunjava uslove za rad na predloženoj temi doktorske disertacije.

2. Predmet i cilj istraživanja

U savremenoj stomatološkoj praksi polimerni dentalni kompoziti su primarno koncipirani kao materijali za ispune, ali se danas koriste i za cementiranje protetskih i ortodontskih nadoknada i aparata, izradu privremenih krunica, mostova i endodontskih kočica, kao materijal za zalivanje jamica i fisura, sredstva za punjenje kanala korena i dr. Današnji dentalni kompozitni materijali sadrže više komponenata, ali su glavni sastojci organska komponenta ili matrica i neorganska komponenta ili punilo, od čijih odnosa zavise fizičke i hemijske karakteristike kompozita.

Predmet ove doktorske disertacije obuhvata istraživanja u oblasti hibridnih kompozitnih materijala s polimernom matricom s mogućnošću projektovanih mehaničkih svojstava. Predviđena je sinteza i karakterizacija mikro do nanomodifikovanih hibridnih dentalnih kompozitnih materijala na bazi akrilata.

Akrilati predstavljaju danas najčešće korišćene materijale u stomatologiji. Razlozi za njihovu značajnu primenu jesu povoljna fizička i mehanička svojstva, transparentnost kao i relativno laka manipulacija. Njihova upotreba široko je rasprostranjena zbog dobrog adhezivnog svojstva s metalom i porculanom, nerastvorljivost u usnoj šupljini, dobre termičke provodljivosti, neznatne apsorpcije vode, prirodnog izgleda, translucencije i biokompatibilnosti.

U toku eksploatacije dentalni kompozitni materijali trpe kontinuirana i ciklična opterećenja koja dovode do pojave oštećenja. Postoji interes za razvojem nanomodifikovanih dentalnih kompozita sa skoro nultim skupljanjem tokom umrežavanja, visoko transparentnih i radiolški neprozirnih. Od mehaničkih svojstava poželjna je visoka čvrstoća, žilavosi, tvrdoća i otpornosti na habanje.

Struktura kompozita sastoji se od kontinualne faze u koju je ugrađena jedna ili više diskontinualnih faza. Kontinualna faza naziva se matrica, a diskontinualna faza ima funkciju poboljšanja mehaničkih svojstava, a može modifikovati i neka druga svojstva kompozita kao na primer, toplotna, akustična, električna, magnetna, optička i druga. Diskontinualna faza može biti u obliku kontinualnih i kratkih vlakana, čestica ili slojeva. Hibridni kompozitni materijali predstavljaju kombinaciju ili dve vrste matrice sa jednim ojačanjem ili dve vrste ojačanja u jednoj matrici, a moguće su i druge kombinacije. Na taj način je moguće projektovati i modifikovati- kroititi fizičko-mehanička i funkcionalna svojstva kompozita, i procesirati materijale sa unapred definisanim svojstvima. Za dobra fizička i mehanička svojstva kompozitnog materijala takođe je važno da se ostvari veza između matrice i ojačanja. Kao vezivna sredstva koriste se najčešće silani. Ova organsko-neorgansko jedinjenja imaju molekule dvostruke funkcionalnosti. S jedne strane, reaguju sa česticama punioca stvarajući stabilnu vezu tipa Si-O-Si, a sa druge strane, vezuju se za organsku matricu stvarajući kovalentne veze. Dobro vezivanje omogućava fleksibilnoj organskoj matrici da prenese naprezanje kojim je materijal izložen tokom eksploatacije na čvrste neorganske čestice punioca.

U toku izrade ove disertacije istražice se mogućnosti sinteze hibridnih dentalnih kompozitni materijala poboljšanih fizičko-mehaničkih svojstava. Polazne ideje i pretpostavke predviđaju procesiranje hibridnih dentalnih kompozita ugradnjom modifikovanih nanočestica cirkonijum oksida i elektropredenih vlakana od polistirena.

Naučni cilj istraživanja je da se prouče procesi sinteze kompozitnih materijala sa modifikovanim puniocima i agensima; da se ustanove procesni parametri za dobijanje ovih kompozita; da se ispita uticaj procesnih parametara na mehanička, termička i funkcionalna svojstva dobijenih kompozita.

Relevantni bibliografski izvori:

1. Naffakh M., A.M. Díez, C. Marco, G.J. Ellis, M.A. Gómez, *Opportunities and Challenges in the Use of Inorganic Fullerene-Like Nanoparticles to Produce Advanced Polymer Nanocomposites*, Prog. Polym. Sci. 38, 2013 pp.1163- 1231
2. Bettencourt F., Neves C. B., De Almeida M. S., Pinheiro L. M., Arantes e Oliveir S., Lopes L. P, Castr F. M., *Biodegradation of acrylic based resins: A review. Dental Materials*, Vol. 26, 2010, pp. e171–e180.
3. Jandta K. D., Sigusch B. W., *Future perspectives of resin-based dental materials*, Dental materials 25, 2009, pp. 1001–1006.
4. J.H. Lee, H. W Kim, S. J. Seo, *Review Article. Polymer-Ceramic Bionanocomposites for Dental Application*, Journal of Nanomaterials, Article ID 3795976, 8 pages, 2016
5. B. Furman, H. R. Rawls, S.T. Wellinghoff, H. Dixon, D. Nicolella, *Metal-oxide nanoparticles for the reinforcement of dental restorative resins*, Crit Rev Biomed Eng., 28, 2000, pp. 439-443
6. Y. J. Park, K. H. Chae, H. R. Rawls, *Development of a new photoinitiation system for dental light-cure composite resins*. Dent Mater, 15, 1999, pp.120-127
7. D. C. N. Chan, H. W. Titus, K. H. Chung, H. Dixon, S. T. Wellinghoff, H. R. Rawls, *Radiopacity of tantalum oxide nanoparticle filled resins*, Dent Mater., 15, 1999, pp. 219-222
8. S. T. Wellinghoff, H. Dixon, D. P. Nicolella, B. K. Norling, H. R. Rawls, *Metal oxide nanoparticle-polymer composites: structure property relationships, dental, and other applications*. In: „Fine, ultrafine and nano powders”. Business Communication, Norwalk, 1998
9. H. Schulz, L. Madler, S. E. Pratsinis, P. Burtscher, N. Mozner, *Transparent nanocomposites of radiopaque flame-made Ta₂O₅ /SiO₂ particles in an acrylic matrix*, Adv. Funct. Mater., 15, (5), 830-837 (2005)
10. H. Schulz, S. E. Pratsinis, H. Ruegger, J. Zimmermann, S. Klapdohr, U. Salz., *Surface functionalization of radiopaque Ta₂O₅/SiO₂*, Colloid Surf A 315, 2008, pp. 79-88
11. Yerro O. , Radojević V., Radović I., Kojović A., Uskoković P. S., Stojanović D. B., Aleksić R., *Enhanced thermo-mechanical properties of acrylic resin reinforced with silanized alumina whiskers*, Ceramics International, 42, 9, 2016, pp. 10779-10786
12. K. M. Rahulana, G.Vinithab, L.D. Stephena, C. C, Kanakam, *Synthesis and optical limiting effects in ZrO₂ and ZrO₂@ SiO₂ Core-Shell nanostructures*, Ceramics International, 39, 2013, pp.5281-5286
13. Lee S. Y., Lai Y. L., Hsu T. S., *Influence of polymerization conditions on monomer elution and microhardness of autopolymerized polymethyl methacrylate resin*, European Journal of Oral Sciences, Vol.110, 2002, pp 179–183.
14. Lee S., Shin H. J., Yoon S.M, Yi D. K., Choi J.Y., Paik U., *Refractive index engineering of transparent ZrO₂-polydimethylsiloxane nanocomposites*, J. Mater. Chem., 18, 2008, pp. 1751-1755
15. Ruddle D. E., Maloney M. M., Thompson I. Y., *Effect of novel filler particles on the mechanical and wear properties of dental composites*, Dent Mater 18, 1, 2002, pp. 72-80
16. Xu H. H. K., Schumacher G. E., Eichmiller F. C., Peterson R. C., Antonucci J. M., Mueller H. J., *Continuous-fiber preform reinforcement of dental resin composite restorations*, Dent Mater, Vol. 19, No. 62003, pp. 523–530.

17. Guo Z., Pereira T., Choi O., Wang Y., Hahn H. T., *Surface functionalized alumina nanoparticle filled polymeric nanocomposites with enhanced mechanical properties*, J. Mater.Chem., 16, 2006, pp. 2800-2808
18. Guo Z., Wei S., Shedd B., Scaffaro R., Pereira T. and Hahn H. T., *Particle surface engineering effect on the mechanical, optical and photoluminescent properties of ZnO/vinyl-ester resin nanocomposites*, J. Mater. Chem., 17, 806-813 (2007)
19. Matinlinna J. P., Lassila L. V. J., Özcan M., Yli-Urpo A., Vallittu K., *An Introduction to Silanes and Their Clinical Applications in Dentistry*, The International Journal of Prosthodontics, 17, 2, 2004, pp.155-164
20. A. S. Luis A. Prado, M. Sriyai, M. Ghislandi, A. Barros-Timmons, Karl Schulte, *Surface Modification of Alumina Nanoparticles with Silane Coupling Agents*, J. Braz. Chem. Soc., 21, 12, 2010, pp. 2238-45
21. J. P. Matinlinna, M. Özcan, L.V.J. Lassila, P. K. Vallittu, *The effect of a 3-methacryloxypropyltrimethoxysilane and vinyltriisopropoxysilane blend and tris(3-trimethoxysilylpropyl)isocyanurate on the shear bond strength of composite resin to titanium metal*, Dent Mater 20, 2004, pp.804-813
22. Mohammed A. H., Bin Ahmad M., Shameli K., *Copolymerization of tris (methoxyethoxy) vinyl silane with N-vinyl pyrrolidone: synthesis, characterization, and reactivity relationships*, International Journal of Polymer Science, Article ID 219898, 8 pages (2015)
23. Tjong S. C., *Structural and mechanical properties of polymer nanocomposites*, Mater. Sci. Eng. R, 53, 2006, pp.73 -197
24. Fu S. Y., Feng X. Q., Lauke B., Mai Y. W., *Effects of particle size, particle/matrix interface adhesion and particle loading on mechanical properties of particulate-polymer composites*. Compos. Part B-Eng, 39, 6, 2008, pp.933-961
25. R. L. Smith, C. Villanueva, J. K. Rothrock, C. E. Garcia-Godoy, B.R. Stoner, J. R. Piascik, J. Y. Thompson, *Long-term microtensile bond strength of surface modified zirconia Dental Materials*, 27, 2011, pp.779-785
26. Ellakwa E., Morsy M. A., El-Sheikh A. M., *Effect of Aluminum Oxide Addition on the Flexural Strength and Thermal Diffusivity of Heat-Polymerized Acrylic Resin*, Journal of Prosthodontics Vol. 17, 2008, pp. 439-444.
27. K. S. Chan, D. P. Nicolella, B. R. Furman, S. T. Wellinghoff, H. R. Rawls, S. E. Pratsinis, *Fracture toughness of zirconia nanoparticle-filled dental composites*, J Mater Sci, 44, 2009, pp. 6117-6124
28. Ruddle D.E., Maloney M.M, Thompson I.Y. *Effect of novel filler particles on the mechanical and wear properties of dental composites*. Dent Mater Vol. 18, No. 1, 2002, pp. 72-80.
29. Yilmaz C., Korkmaz T., *The reinforcement effect of nano and microfillers on fracture toughness of two provisional resin materials*, Materials and Design Vol. 28, 2007, 2063-2070.
30. Xu H. H. K., Eichmiller F. C., Antonucci J. M., Schumacher G.E., Ives L.K., *Dental resin composites containing ceramic whiskers and precured glass ionomer particles*, Dental Materials, Vol. 16, 2000, pp. 356-363.
31. Ruddle D.E., Maloney M.M, Thompson I.Y. *Effect of novel filler particles on the mechanical and wear properties of dental composites*. Dent Mater Vol. 18, No. 1, 2002, pp. 72-80.

3. Polazne hipoteze

U toku izrade ove disertacije istražiće se mogućnosti sinteze hibridnih kompozitnih materijala na bazi akrilata. Na osnovu detaljnog literaturnog pregleda zaključeno je da se ugradnjom neorganskih modifikovanih mikro do nano neorganskih punilaca kao i polimernih nanovlakana mogu dizajnirati napredni kompozitni materijali za primenu u stomatologiji. Za polimernu matricu predviđeni su komercijalni dentalni akrilati Biokril i Simgal, Galenika a.d. Predviđeno je procesiranje kompozita ugradnjom nanočestica cirkonijum oksida čija će površina biti modifikovana u cilju ostvarivanja bolje veze sa polimernom matricom. Na taj način će se dobiti kompoziti boljih mehaničkih i termičkih svojstava u odnosu na polaznu matricu. Kao modifikatori površine nanočestica cirkonijum oksida predviđene su tri vrste silana: viniltri (2-metoksietoksi)silan (VTMOEO), 3-metacril-oksipropil-trimetoksi- silan (MEMO) i 3-merkaptopropil-trimetoksi-silan (MPTMS) i ispitaće se mogućnost njihovog korišćenja u dentalnim kompozitima. Polazna hipoteza je da se kombinacijom neorganskih nanočestica i polimernih nanovlakana mogu dizajnirati željena fizičko mehanička svojstva nastalog hibridnog kompozita. Poznato je da se dodatkom neorganskih nanočestica povećava tvrdoća i otpornost na habanje kao i termička svojstva kompozita, dok se dodatkom polimernih nanovlakana očekuje povećanje žilavosti. Pored toga, očekuje se da skupljanje tokom polimerizacije, koje je jako važno kod dentalnih polimera, bude svedeno na minimum. Sinergija uticaja neorganskih i organskih ojačanja daje mogućnost dizajniranja novog hibridnog materijala sa tačno definisanim fizičko-mehaničkim svojstvima.

4. Naučne metode istraživanja

U toku izrade ove disertacije planirano je procesiranje dentalnih kompozita ugradnjom nanočestica cirkonijum oksida, kao i elektropredenih nanovlakana od polistirena u polimernu matricu i njihova karakterizacija. U početnim istraživanjima u okviru ove disertacije predviđena je karakterizacija polaznih konstituenata. Kao prvo predviđena je karakterizacija polimerne matrice metodom gel propusne hromatografije - GPC. Primenom XRD analize odrediće se prisustvo kristalnih faza i orijentacija kristalnih nanočestica cirkonijum oksida. Ostvarene veze tokom modifikacije površine nanočestica kao i veza u kompozitu i modifikovanom polimeru ispitaće se primenom FTIR spektroskopije. Termička svojstva dobijenih kompozitnih materijala biće ispitana primenom DSC analize. Morfologija i struktura kompozita kao i raspodela čestica u kompozitu ispitaće se skenirajućom elektronskom mikroskopijom (SEM). Mehanička svojstva će se ispitivati metodom određivanja mikrotvrdoće i ispitivanjem udarom kontrolisane energije.

5. Očekivani naučni doprinos

Kao osnovni naučni doprinos doktorske disertacije očekuje se:

- Izbor pogodne metode sinteze dentalnih kompozitnih materijala sa definisanim svojstvima- prema literaturnom pregledu po prvi put se koriste istovremeno polimerna nanovlakna i neorganske nanočestice u dentalnim kompozitima
- Definisanje optimalnih procesnih parametara elektropredenja polimernih nanovlakana od polistirena
- Doprinos proučavanju modifikacije površine nanočestica i fenomenologije ostvarivanja veze s matricom
- Uspostavljanje korelacije između procesnih parametara i postignutih fizičko-mehaničkih svojstava dobijenih hibridnih kompozita

Na ovaj način će biti moguće dizajnirati kompozitne materijale sa proširenim opsegom primene u stomatologiji i definisanim fizičko-mehaničkim svojstvima u zavisnosti od specifičnih funkcionalnih konstituenata- modifikovanih nanočestica cirkonijum oksida i polimernih nanovlakana.

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. Karakterizacija polaznih konstituenata- akrilata i nanočestica cirkonijum oksida
 - Kristalna struktura polaznih monokristalnih materijala ispitaće se XRD metodom, a morfologija prahova SEM metodom
 - Karakterizacija polaznog polimera ispitaće se metodom gel propusne hromatografije, FTIR metodom, DSC metodom ispitivanja mikrotvrdoći ispitivanjem udarom kontrolisane energije
2. Definisanje optimalnih procesnih parametara elektropredenja kao i karakterizacija polimernih nanovlakana od polistirena
3. Definisanje polaznih postavki procesa sinteze hibridnih kompozita, a uspešnost u postizanju optimalnih svojstava pratiće se karakterizacijom dobijenih kompozita, nakon čega će se korigovati procesni parametri ili modifikovati metoda
 - Definisaće se uslovi modifikacije površine nanočestica cirkonijum oksida izabranim silanom i proveriti ostvarenje FTIR metodom
 - Definisaće se procesni parametri polimerizacije polimera uz dodatak modifikovanih nanočestica cirkonijum oksida i polimernih nanovlakana
 - Karakterizacija dobijenih kompozitnih materijala u pogledu morfologije i ispitivanja fizičko-mehaničkih svojstava
4. Uspostavljanje korelacije između procesnih parametara i ostvarenih fizičko-mehaničkih svojstava

Predviđa se da će u doktorskoj disertaciji biti obrađena sledeća poglavlja: *Uvod, Teorijski deo, Eksperimentalni 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:

- Stanje ove problematike u dosadašnjim istraživanjima u svetu
- Mogućnosti dobijanja hibridnih polimernih kompozitnih materijala sa unapred definisanim svojstvima za primenu u stomatologiji
- Primena novih metoda sinteze kao i karakterizacije hibridnih dentalnih kompozita

U okviru poglavlja *Eksperimentalni 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 razmatranja biće ispraćena literaturnim navodima, a takođe će biti dat prikaz aktuelnih istraživanja u ovoj oblasti, kao i radovi proistekli iz rezultata eksperimentalnih istraživanja ove disertacije.

7. Zaključak i predlog

Na osnovu izloženog Komisija smatra da kandidat Abdulsalam Ahmed Elmadani ispunjava sve potrebne uslove za rad na predloženoj temi doktorske disertacije. Komisija smatra da je tema predložene doktorske disertacije pod naslovom Sinteza i karakterizacija hibridnih dentalnih polimernih kompozita poboljšanih mehaničkih svojstava (Synthesis and characterization of hybrid dental polymer composite materials with improved mechanical properties) 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 Abdulsalam Ahmed Elmadaniu odobri izradu doktorske disertacije pod navedenim naslovom. Za mentora se predlaže dr Vesna Radojević, redovni profesor Tehnološko-metalurškog fakulteta Univerziteta u Beogradu.

U Beogradu, 12. 02. 2018.

ČLANOVI KOMISIJE

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

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

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

.....
dr Dušica Stojanović, viši naučni saradnik
Univerziteta u Beogradu, Tehnološko-metalurški
fakultet

.....
dr Tamara Perić, docent Univerziteta u Beogradu,
Stomatološki fakultet