

Образац 1.

ТЕХНОЛОШКО-МЕТАЛУРШКИ
ФАКУЛТЕТ

35/157
(Број захтева)

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

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

23.08.2021.
(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:

„Биоактивни материјали на бази α -трикалцијум-фосфатних цемената и флуороапатита: синтеза, својства и примена у стоматологији (Bioactive materials based on α -tricalcium phosphate cements and fluoroapatite: synthesis, properties and applications in dentistry)

(пун назив предложене теме докторске дисертације)

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

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

ABDUL (Moneim Mohamed) KAZUZ, мастер инжењер

2. Назив и седиште факултета на коме је стекао основно образовање: **Danube University of Krems, Факултет за здравље и медицину, Кремс, Аустрија.**

3. Година дипломирања: **2011.**

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

На захтев студента декан је донео Решење бр. 20/172 од 29.09.2020. године о продужењу рока за завршетак студија до истека троструког броја школских година потребних за реализацију уписаног студијског програма, односно до краја школске 2022/2023. године.

Обавештавамо Вас да је **Наставно-научно веће**, на седници одржаној **29.06.2021. 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.



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

Адреса: Студентски трг 1, 11000 Београд, Република Србија
Тел.: 011 3207400; Факс: 011 2638818; E-mail: officebu@rect.bg.ac.rs

Београд, 15.04.2015.

Број: 06-61301-260/5-15

ВЛМ

На основу члана 104. став 1. Закона о високом образовању ("Службени гласник РС", бр. 76/05, 100/07 - аутентично тумачење, 97/08, 44/10, 93/12, 89/13 и 99/14), члана 15. Правилника о признавању страних високошколских исправа ради наставка образовања ("Гласник Универзитета у Београду" бр. 155/10 и 183/15) и Извештаја и одлуке о могућности признавања стране високошколске исправе ради наставка образовања бр. 06-61301-260/4-15, од 08.04.2015. године, доносим

РЕШЕЊЕ

ПРИЗНАЈЕ СЕ високошколска исправа другог нивоа студија стечена на високошколској установи **Donau-Universität, Факултет за здравље и медицину, Кремс, Аустрија**, која је издата 05.05.2011. године на име **Abdulmoneim Mohamed Kazuz**.

Овим признавањем **Abdulmoneim Mohamed Kazuz** стекао је право на наставак образовања на Универзитету у Београду – Технолошко-металуршки факултет, студијски програм докторских академских студија (Инжењерство материјала), уколико испуни услове уписа и рангира се на листи у оквиру одобреног броја за упис студената.

Број признатих бодова у систему ЕСПБ на претходним нивоима високог образовања је 300, а просечна оцена на претходним нивоима високог образовања усклађена са системом високог образовања Републике Србије износи 8,14 (осам и 14/100).

Образложење

Универзитету у Београду обратио се **Abdulmoneim Mohamed Kazuz**, рођен 27.03.1979. године у Триполију, Либија, захтевом за признавање високошколске исправе другог нивоа студија стечене на високошколској установи **Donau-Universität, Факултет за здравље и медицину, Кремс, Аустрија**, на којој је именовани стекао образовање. Претходни ниво високог образовања кандидат је савладао на високошколској установи Универзитет у Триполију, Либија.

Универзитет у Београду је спровео поступак признавања и вредновања страног студијског програма. Руководилац студијског програма на Универзитету у Београду – Технолошко-металуршки факултет, у складу са чланом 13. Правилника, размотрио је све списе предмета и, достављањем Универзитету у Београду Извештаја и одлуке о могућности признавања бр. 06-61301-260/4-15, од 08.04.2015. године, констатовао да је подносилац захтева стекао довољно знања и вештина и да су испуњени услови за позитивно вредновање страног студијског програма и признавање стране високошколске исправе ради наставка образовања.

ПОУКА О ПРАВНОМ ЛЕКУ:

Ово решење је коначно у управном поступку, па се против њега може покренути управни спор код Управног суда, у року од 30 дана од дана пријема решења.

РЕКТОР

Проф. др Владимир Бумбаширевић

Бр. 10/172

29. 09. 2020 год.

На основу члана 101. Статута Универзитета у Београду ("Гласник Универзитета у Београду бр. 201/2018") и члана 76. став 1. и став 4. Статута Технолошко-металуршког факултета у Београду, као и захтева студента за продужење рока за завршетак студија Декан доноси

РЕШЕЊЕ

о продужењу рока за завршетак студија

Студенту Kazuz Abdul, број индекса 4045/2014, уписаном-ој у прву годину докторских академских студија школске 2014/2015. године, продужава се рок за завршетак студија до истека троструког броја школских година потребних за реализацију уписаног студијског програма, односно до краја школске 2022/2023. године.

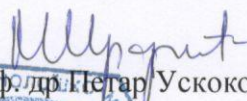
Поука о правном леку:

Против овог решења именовани-а може поднети жалбу Савету Факултета у року од 8 дана од дана пријема решења.

Доставити:

- Студенту;
- Служби за студентска питања;
- Општој служби – архиви.

ДЕКАН


Проф. др Петар Ускоковић



ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

за кандидата

Име и презиме ментора: Ђорђе Јанаћковић

Звање: редовни професор

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. A.Kazuz, Z.Radovanovic, D.Veljovic, V.Kojic, VMiletic, R.Petrovic, D.Janackovic, α -Tricalcium phosphate/fluorapatite based composite cements: Synthesis, mechanical properties, and biocompatibility, (2020) *Ceramics International* 46, (16), pp. 25149 – 25154 (IF (2020) = 4,527; ISSN: 0272-884)
2. Knežević, N.Ž., Ilić, N., Dokić, V., Petrović, R., Janačković, D., Mesoporous Silica and Organosilica Nanomaterials as UV-Blocking Agents, (2018) *ACS Applied Materials and Interfaces*, 10 (24), pp. 20231-20236. (IF (2018) = 8,097; ISSN: 1944-8244)
3. Radovanovic, Z., Veljovic, D., Radovanovic, L., Zalite, I., Palcevskis, E., Petrovic, R., Janackovic, D., Ag^+ , Cu^{2+} and Zn^{2+} doped hydroxyapatite/tricalcium phosphate bioceramics: Influence of doping and sintering technique on mechanical properties, (2018) *Processing and Application of Ceramics*, 12 (3), pp. 268-276. (IF (2018) = 1,152; ISSN: 1820-6131)
4. Janković, A., Eraković, S., Ristoscu, C., Mihailescu (Serban), N., Duta, L., Visan, A., Stan, G.E., Popa, A.C., Husanu, M.A., Luculescu, C.R., Srđić, V.V., Janačković, D., Mišković-Stanković, V., Bleotu, C., Chifiriuc, M.C., Mihailescu, I.N., Structural and biological evaluation of lignin addition to simple and silver-doped hydroxyapatite thin films synthesized by matrix-assisted pulsed laser evaporation, (2015) *Journal of Materials Science: Materials in Medicine*, 26 (1), 14 p. (IF (2015) = 2,272; ISSN: 0957-4530)
5. Hoppe, A., Brandl, A., Bleiziffer, O., Arkudas, A., Horch, R.E., Jokic, B., Janackovic, D., Boccaccini, A.R., In vitro cell response to Co-containing 1393 bioactive glass, (2015) *Materials Science and Engineering C: Materials for Biological Applications*, 57, art. no. 5585, pp. 157-163. (IF (2015) = 3,420; ISSN: 0928-4931)
6. Lezaja, M., Veljovic, D., Manojlovic, D., Milosevic, M., Mitrovic, N., Janackovic, D., Miletic, V., Bond strength of restorative materials to hydroxyapatite inserts and dimensional changes of insert-containing restorations during polymerization (2015) *Dental Materials*, 31 (2), pp. 171-181. (IF (2015) = 3,931; ISSN: 0109-5641)
7. Radovanović, Ž., Jokić, B., Veljović, D., Dimitrijević, S., Kojić, V., Petrović, R., Janačković, D., Antimicrobial activity and biocompatibility of Ag^+ - and Cu^{2+} -doped biphasic hydroxyapatite/ α -tricalcium phosphate obtained from hydrothermally synthesized Ag^+ - and Cu^{2+} -doped hydroxyapatite, (2014) *Applied Surface Science*, 307, pp. 513-519. (IF (2014) = 2,771; ISSN: 0169-4332)
8. Eraković, S., Janković, A., Ristoscu, C., Duta, L., Serban, N., Visan, A., Mihailescu, I.N., Stan, G.E., Socol, M., Iordache, O., Dumitrescu, I., Luculescu, C.R., Janačković, D., Mišković-Stanković, V., Antifungal activity of Ag:hydroxyapatite thin films synthesized by pulsed laser deposition on Ti and Ti modified by TiO_2 nanotubes substrates, (2014) *Applied Surface Science*, 293, pp. 37-45. (IF (2014) = 2,771; ISSN: 0169-4332)
9. Hoppe, A., Jokic, B., Janackovic, D., Fey, T., Greil, P., Romeis, S., Schmidt, J., Peukert, W., Lao, J., Jallot, E., Boccaccini, A.R., Cobalt-releasing 1393 bioactive glass-derived scaffolds for bone tissue engineering applications (2014) *ACS Applied Materials and Interfaces*, 6 (4), pp. 2865-2877. (IF (2014) = 6,723; ISSN: 1944-8244)
10. Veljovic, D., Radovanovic, Z., Dindune, A., Palcevskis, E., Krumina, A., Petrovic, R., Janackovic, D., The influence of Sr and Mn incorporated ions on the properties of microwave single- and two-step

sintered biphasic HAP/TCP bioceramics, (2014) *Journal of Materials Science*, 49 (19), pp. 6793-6802. (IF (2014) = 2,587; ISSN: 0022-2461)

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 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: 23. 08. 2021.

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 29.06.2021. 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 **Abdul Moneim Mohamed Saed Kazuz**, број индекса 4045/2014, под називом: **„Биоактивни материјали на бази α -трикалцијум-фосфатних цемената и флуороапатита: синтеза, својства и примена у стоматологији (Bioactive materials based on α -tricalcium phosphate cements and fluoroapatite: synthesis, properties and applications in dentistry)“.**

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

За ментора се одређује др Ђорђе Јанаћковић, редовни професор Универзитета у Београду, Технолошко-металуршки факултет.

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

Д Е К А Н

Проф. др Петар Ускоковић

**NASTAVNO NAUČNOM VEĆU
TEHNOLOŠKO-METALURŠKOG FAKULTETA
UNIVERZITETA U BEOGRADU**

Predmet: Podobnost teme i kandidata **Abdul Moneim Mohamed Saed Kazuz**, M.Sc., za izradu doktorske disertacije

Odlukom br. 35/107 od 22. 04. 2021. godine, imenovani smo za članove Komisije za ocenu podobnosti teme i kandidata **Abdul Moneim Mohamed Saed Kazuz**, M.Sc., za izradu doktorske disertacije i naučne zasnovanosti teme „**Bioaktivni materijali na bazi α -trikalcijum-fosfatnih cemenata i fluoroapatita: sinteza, svojstva i primena u stomatologiji**“ (**Bioactive materials based on α -tricalcium phosphate cements and fluoroapatite: synthesis, properties and applications 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

ABDUL MONEIM MOHAMED SAED KAZUZ je rođen 27. 03. 1979. u gradu Tripoli u Libiji, gde je završio osnovnu i srednju školu. Studirao je na Univerzitetu Tripoli, Medicinski fakultet, odsek za dentalnu tehnologiju, na kome je diplomirao u julu 2001. godine. Na istom univerzitetu, drugu bečelor diplomu je stekao 2004. godine na Stomatološkom fakultetu. Od decembra 2004. do januara 2006. godine radio je kao zubni tehničar u Alnor stomatološkoj laboratoriji (Tripoli, Libija), a od marta 2006. do februara 2008. godine radio je kao zubar u Stomatološko-kliničkom centru Alsiahia (Tripoli, Libija). U periodu 2008-2011. godine školuje se na Stomatološkom fakultetu, Univerziteta Dunav u Kremsu, Austrija, gde stiče master diplomu. Od avgusta 2012. do jula 2013. godine radio je kao stomatološki specijalista u Forenzičkoj laboratoriji Medicinskog centra Tripoli. Od 2014. godine radio je kao predavač na Stomatološko-tehnološkom fakultetu Medicinskog koledža Tripoli. Doktorske studije na studijskom programu Inženjerstvo materijala na Tehnološko-metalurškom fakultetu Univerziteta u Beogradu upisao je 2014. godine. Položio je sve ispite, uključujući i završni ispit, i upisao treću godinu studija.

1.2. Stečeno naučno-istraživačko iskustvo

U okviru doktorskih studija, Abdul Moneim Mohamed Saed Kazuz je položio sve ispite predviđene planom i programom, uključujući i završni ispit, postigavši sledeće ocene:

Predmet	Ocena	ESPB
Odabrana poglavlja matematičke analize	10	5
Hemijska kinetika	7	5
Metal, ugljenični i keramički kompoziti	10	5
Nauka o materijalima i inženjerstvo materijala	10	6
Termodinamika čvrstog stanja	10	5
Sinteza, svojstva i primena biokeramičkih materijala	10	4
Metode karakterizacije keramičkih i staklastih materijala	10	4
Polimerni biomaterijali	9	5
Fizičko-mehanička ispitivanja materijala-viši kurs	10	5
Fizika materijala	9	4
Završni ispit	10	30

Objavljeni naučni radovi i saopštenja

Rad u međunarodnom časopisu (M21a):

1. Kazuz A., Radovanović Ž., Veljović Dj., Kojić V., Miletić V., Petrović R., Janačković Dj.: *α -Tricalcium phosphate/fluorapatite based composite cements: Synthesis, mechanical properties, and biocompatibility*, - Ceramics International, Vol 46, No 16, Part A, 2020, pp. 25149-25154.

Saopštenja sa međunarodnog skupa štampano u celosti (M33):

1. Radovanović Ž., Kazuz A.M., Vulić P., Radovanović L., Veljović Đ., Petrović R., Janačković Đ.: *Synthesis and Characterization of Hydroxyapatite and Fluorapatite Powders*, - Proceedings of the 6th International Conference on Electrical, Electronic and Computing Engineering, Silver Lake 2019, pp 676-679.

Saopštenja sa međunarodnog skupa štampana u izvodu (M34):

1. Kazuz A.M., Radovanović Ž., Miletić V., Ležaja Zebić M., Veljović Đ., Petrović R., Janačković Đ.: *Promising dental materials based on α -tricalcium phosphate and fluorapatite*, - 5th Conference of the Serbian Society for Ceramic Materials: 5CSCS-2019, Belgrade, 2019, p. 118.

1.3. Ocena podobnosti kandidata za rad na predloženoj temi

Na osnovu dosadašnjeg rada i postignutih rezultata tokom doktorskih studija, Komisija ocenjuje da je Abdul Moneim Mohamed Saed Kazuz pokazao zainteresovanost, sklonost i sposobnost za bavljenje naučno-istraživačkim radom. U toku eksperimentalnog istraživačkog rada, pokazao je samostalnost u razumevanju problematike, kreiranju i realizaciji istraživanja, kao i u tumačenju dobijenih rezultata. Do sada je objavio jedan rad u međunarodnom časopisu M21a koji pripada oblasti istraživanja predložene teme i dva saopštenja na međunarodnim skupovima. Na osnovu navedenog, Komisija smatra da Abdul Moneim Mohamed Saed Kazuz ispunjava sve uslove za rad na predloženoj temi.

2. Predmet i cilj istraživanja

Razvoj dentalnih materija poslednjih decenija baziran je na modifikaciji poznatih biomaterijala ili razvoju potpuno novih, često kompozitnih, materijala. Upotreba keramike, polimera, biostakla, metala i naročito njihovih kompozita dovela je do pojave sve većeg broja biomaterijala koji mogu da se primene za saniranje oštećenja ili kompletnu zamenu zuba.

Eksperimentalni rad sa kalcijum-fosfatnim materijalima koji se koriste kao reparativni materijali za zamenu oštećenih kostiju počela je pre skoro jednoga veka. Veći interes za biokeramičkim materijalima iz ove grupe jedinjenja javio se šezdesetih godina prošloga veka kada se došlo do saznanja da mogu podstaći rekonstrukciju i sanaciju koštanih defekata. Upotreba kalcijum-fosfatnih jedinjenja za stomatološke potrebe počela je sedamdesetih godina dvadesetog veka. U narednim decenijama eksperimentisalo se sa materijalima baziranim na sintetisanim kalcijum-fosfatima kao i kalcijum-fosfatima prirodnog porekla. Razlog velike popularnosti kalcijum-fosfatnih jedinjenja u ispitivanju i primeni kao materijala za koštanu reparaciju je njihova velika sličnost sa neorganskom fazom kostiju i dentina.

Zahvaljujući bioaktivnosti i biokompatibilnosti, biokeramički materijali na bazi kalcijum-fosfata, koji poseduju hemijske, mikrostrukturne i strukturne sličnosti sa hidroksiapatitom (HAp) i fluoroapatitom (FAP) prisutnim u kostima i zubima, imaju veliki potencijal za primenu u stomatologiji za zamenu oštećenih delova zubnih tkiva. Deponovanjem fluorida u zubno tkivo tokom preventivnih stomatoloških tretmana, hidroksiapatit delimično biva zamenjen fluoroapatitom, koji je otporniji na dejstvo kariogenih bakterija. Navedena svojstva preporučuju upotrebu FAP i kalcijum-fosfata kao materijala za saniranje oštećenja kostiju, pri čemu se koriste u formi paste ili u obliku kompakata. Kalcijum-fosfatne paste, odgovarajućih reoloških svojstava, naročito su pogodne za ispunjavanje velikih zubnih kaviteta. Istraživanja na ovom polju nauke podrazumevaju pronalaženje optimalnih udela kako čvrstih tako i tečnih komponenti, u cilju dobijanja kompozitnih biokeramičkih materijala adekvatne mikrostrukture, dobrih mehaničkih svojstava i odgovarajuće biokompatibilnosti.

Predmet istraživanja ove doktorske disertacije predstavlja razvoj, karakterizacija i primena bioaktivnih dentalnih materijala na bazi α -trikalcijum-

fosfatnih (α -TCP) cemenata i čestica FAp-a sa potencijalnom primenom u stomatologiji za zubne ispune i punjenje kanala korena zuba. U okviru ove disertacije sintetisaće se nanočestice FAp hidrotermalnom metodom i ispitati uticaj sadržaja ovih čestica na mehanička svojstva, bioaktivnost i biokompatibilnost dentalnih cemenata pre i nakon odležavanja u simuliranom telesnom fluidu (STF). Takođe će se ispitati uticaj dodatka aditiva na rastvorljivost, tečljivost, brzinu vezivanja, radno vreme i mikrostrukturu dobijenih materijala.

Naučni ciljevi istraživanja u okviru ove doktorske disertacije su:

- Ispitivanje uticaja parametara hidrotermalne sinteze na veličinu i morfologiju čestica FAp;
- Sinteza dentalnih materijala za ispune i kanalno punjenje korena zuba na bazi α -TCP i različitih udela nanočestičnog praha FAp sintetisanog hidrotermalnom metodom;
- Ispitivanje uticaja udela FAp čestica na mehanička svojstva, bioaktivnost i biokompatibilnost dobijenih kompozitnih materijala;
- Ispitivanje uticaja dodatka limunske kiseline, polietilen glikola, hidroksi-propil-metil celuloze na vreme vezivanja, rastvorljivost, radno vreme eksperimentalnih materijala (dentalnih cemenata na bazi α -TCP i FAp) i mikrostrukturu kanalnog punjenja korena zuba.
- Ispitivanje biokompatibilnosti polaznih prahova kao i dentalnih cemenata sa različitim sadržajem FAp sprovođenjem kolorimetrijskog testa sa tetrazolijum solima (MTT) i testa isključenja boje (DET) u *in vitro* uslovima u kontaktu sa MRC-5 humanim fibroblastnim ćelijama i L929 fibroblastnim ćelijama miševa.

Spisak referenci

- [1] Kannan S., Rebelo A., Ferreira J.M.F.: *Novel synthesis and structural characterization of fluorine and chlorine co-substituted hydroxyapatites*, - Journal of Inorganic Biochemistry, Vol 100, 2006, pp. 1692-1697.
- [2] Khan A.S., Aamer S., Chaudhry A.A., Wong F.S.L., Rehman I.U.: *Synthesis and characterizations of a fluoride-releasing dental restorative material*, - Materials Science and Engineering: C, Vol 33, 2013, pp. 3458-3464.
- [3] Montazeri N., Jahandideh R., Biazar E.: *Synthesis of fluorapatite-hydroxyapatite nanoparticles and toxicity investigations*, - International Journal of Nanomedicine, Vol 6, 2011, pp. 197-201.
- [4] Barandehfard F., Kianpour Rad M., Hosseinnia A., Khoshroo K., Tahriri, M., Jazayeri H.E., Moharamzadeh K., Tayebi L.: *The addition of synthesized hydroxyapatite and fluorapatite nanoparticles to a glass-ionomer cement for dental restoration and its effects on mechanical properties*, - Ceramics International, Vol 42, 2016, pp. 17866-17875.

- [5] Jokanović V., Čolović B., Jović N., Babić-Stojić B., Jokanović B.: *Mechanochemical and low-temperature synthesis of nanocrystalline fluorohydroxyapatite/fluorapatite*, - International Journal of Applied Ceramic Technology, Vol 10, 2013, pp. 957-969.
- [6] Attia A., Abdelaziz K.M., Freitag S., Kern M.: *Fracture load of composite resin and feldspathic all-ceramic CAD/CAM crowns*, - Journal of Prosthetic Dentistry, Vol 95, 2006, pp. 117-123.
- [7] Papadogiannis D.Y., Lakes R.S., Papadogiannis Y., Palaghias G., Helvatjoglu-Antoniades M.: *The effect of temperature on the viscoelastic properties of nano-hybrid composites*, - Dental Materials, Vol 24, 2008, pp. 257-266.
- [8] Dorozhkin S.: *Hydroxyapatite and Other Calcium Orthophosphates: Bioceramics, Coatings and Dental Applications*, - Nova Science Publishers, Inc., New York, 2017.
- [9] Elghazel A., Taktak R., Elleuch K., Bouaziz J.: *Mechanical and tribological properties tricalcium phosphate reinforced with fluorapatite as coating for orthopedic implant*, - Materials Letters, Vol 215, 2018, pp. 53-57.
- [10] Wei J., Wang J., Shan W., Liu X., Ma J., Liu C., Fang J., Wei S.: *Development of fluorapatite cement for dental enamel defects repair*, - Journal of Materials Science: Materials in Medicine, Vol 22, 2011, pp. 1607-1614.
- [11] Pajor K., Pajchel L., Kolmas J.: *Hydroxyapatite and fluorapatite in conservative dentistry and oral implantology-a review*, - Materials (Basel), Vol 12, 2019, pp. 2683.
- [12] Azami M., Jalilifiroozinezhad S., Mozafari M., Rabiee M.: *Synthesis and solubility of calcium fluoride/hydroxy-fluorapatite nanocrystals for dental applications*, - Ceramics International, Vol 37, 2011, pp. 2007-2014.
- [13] Carrodeguas R.G., De Aza S.: *α -Tricalcium phosphate: synthesis, properties and biomedical applications*, - Acta Biomaterialia, Vol 7, 2011, 3536-3546.
- [14] Taktak R., Elghazel A., Bouaziz J., Charfi S., Keskes H.: *Tricalcium phosphate-Fluorapatite as bone tissue engineering: evaluation of bioactivity and biocompatibility*, - Materials Science and Engineering: C, Vol 86, 2018, pp. 121-128.
- [15] ElBatal F.H., Azooz M.A., Hamdy Y.M.: *Preparation and characterization of some multicomponent silicate glasses and their glass-ceramics derivatives for dental applications*, - Ceramics International, Vol 35, 2009, pp. 1211-1218.
- [16] Balhaddad A.A., Kansara A.A., Hidan D., Weir M.D., Xu H.H.K., Melo M.A.S.: *Toward dental caries: exploring nanoparticle-based platforms and calcium phosphate compounds for dental restorative materials*, - Bioactive Materials, Vol 4, 2019, pp. 43-55.
- [17] Jmal N., Bouaziz J.: *Fluorapatite-glass-ceramics obtained by heat treatment of a gel synthesized by the sol-gel processing method*, - Materials Letters, Vol 215, 2018, pp. 280-283.
- [18] Stojanovic D., Janackovic Dj.T., Markovic D., Tasic G.M., Aleksandric B.V., Kojic Z.Z.: *A tissue-implant reaction associated with subcutan implantation of alpha-tricalcium phosphate, dental ceramic and hydroxyapatite bioceramics in rats*, - Acta Veterinaria, Vol 54, No 4, 2008, pp. 381-393.
- [19] International Standard ISO 6876, *Dentistry – Root Canal Sealing Materials, thirded.*, (2012).

- [20] Kokubo T., Kushitani H., Ohtsuki C., Sakka S., Yamamuro T.: *Chemical reaction of bioactive glass and glass-ceramics with a simulated body fluid*, - Journal of Materials Science: Materials in Medicine, Vol 3, No 2, 1992, pp. 79-83.
- [21] Radovanović Ž., Jokić B., Veljović D., Dimitrijević S., Kojić V., Petrović R., Janačković Dj.: *Antimicrobial activity and biocompatibility of Ag^+ - and Cu^{2+} -doped biphasic hydroxyapatite/ α -tricalcium phosphate obtained from hydrothermally synthesized Ag^+ - and Cu^{2+} -doped hydroxyapatite*, - Applied Surface Science, Vol 307, 2014, pp. 513-519.
- [22] Šupová M.: *Substituted hydroxyapatites for biomedical applications: a review*, - Ceramics International, Vol 41 (2015) 9203–9231.
- [23] Zheo J., Dong X., Bian M., Zhao J., Zhang Y., Sun Y., Chen J., Wang X.: *Solution combustion method for synthesis of nanostructured hydroxyapatite, fluorapatite and chlorapatite*, - Applied Surface Science, Vol 314, 2014, pp. 1026-1033.
- [24] Zadpoor A.A.: *Relationship between in vitro apatite-forming ability measured using simulated body fluid and in vivo bioactivity of biomaterials*, - Materials Science and Engineering: C, Vol 35, 2014, pp. 134-143.
- [25] Kurita H., Hirano M., De Blieck J.M.A., Klein C.P.A.T., De Groot K.: *Calcium phosphate cement: in vitro and in vivo studies of the α -tricalcium phosphate-dicalcium phosphate dibasic-tetracalcium phosphate monoxide system*, - Journal of Materials Science: Materials in Medicine, Vol 6, 1995, pp. 340-347.
- [26] Cichoń E., Ślósarczyk A., Zima A.: *Influence of selected surfactants on physicochemical properties of calcium phosphate bone cements*, - Langmuir, Vol 35, No 42, 2019, pp. 13656-13662.
- [27] Gross K.A., Rodríguez-Lorenzo L.M.: *Sintered hydroxyfluorapatites. Part II: mechanical properties of solid solutions determined by microindentation*, - Biomaterials, Vol 25, 2004, pp. 1385-1394.
- [28] Tamai M., Nakaoka R., Tsuchiya T.: *Cytotoxicity of various calcium phosphate ceramics*, - Key Engineering Materials, Vol 309-311, 2006, pp. 263-266.
- [29] Seyedmajidi S., Seyedmajidi M., Zabihi E., Hajian-Tilaki K.: *A comparative study on cytotoxicity and genotoxicity of the hydroxyapatite-bioactive glass and fluorapatite bioactive glass nanocomposite foams as tissue scaffold for bone repair*, - Journal of Biomedical Materials Research Part A, Vol 106, 2018, pp. 2605-2612.
- [30] Montazeri N., Jahandideh R., Biazar E.: *Synthesis of fluorapatite-hydroxyapatite nanoparticles and toxicity investigations*, - International Journal of Nanomedicine, Vol 6, 2011, pp. 197-201.

3. Polazne hipoteze

Materijali na bazi fluoroapatita i kalcijum-fosfata su značajni rekonstruktivni materijali za saniranje, pre svega, dentalnih, ali potencijalno i koštanih oštećenja (kalcijum-fosfati). Rad na ovoj doktorskoj disertaciji planiran je pod pretpostavkom da se kombinovanjem ovih materijala mogu dobiti dentalni cementi poboljšane upotrebne vrednosti što je predstavljeno sledećim hipotezama:

- Izborom optimalnih parametara sinteze moguće je sintetisati nanočestični FAp odgovarajućih svojstava (biokompatibilnost, bioaktivnost citotoksičnost, otpuštanje F^- jona).
- Zadovoljavajuća mehanička svojstva i biokompatibilnost dentalnih cementa na bazi α -TCP i nanočestičnog FAp moguće je postići optimizacijom odnosa komponenata i parametara sinteze.
- Optimizacijom sastava tečnog medijuma, koji u mešavini sa neorganskom fazom dentalnih cementa služi za dobijanje cementne paste, moguće je poboljšati reološka svojstva paste i ostvariti zadovoljavajuću vezu sa prirodnim tkivom zuba.

4. Naučne metode istraživanja

Prahovi FAp-a će biti sintetisati hidrotermalnom metodom, dok će cementi biti sintetisati visokotemperaturnom sintezom polazeći od kalcijum-deficitarnog HAp-a pri odnosu Ca/P od 1,5. Prisustvo karakterističnih grupa polaznih prahova FAp i HAp biće određeno infracrvenom spektroskopskom analizom sa Furijeovim transformacijama (FTIR). Otpuštanje jona F^- iz fluoroapatita i kompozita, tj. dentalnih cemenata, biće određeno primenom jon selektivne elektrode. Fizičko-hemijska svojstva sintetisanih prahova, kao i njihovih kompozita biće određena primenom rendgenske difrakcione analize (XRD), skenirajuće elektronske mikroskopije (SEM), energetske disperzione spektroskopije (EDS). Skenirajućom elektronskom mikroskopijom i rendgenskom difrakcionom analizom definišće se mikrostruktura i fazni sastav dobijenih dentalnih cemenata. Takođe će biti ispitana pritiska čvrstoća kompozitnih materijala, dok će materijali za kanalno punjenje biti ispitani standardnim metodama određivanja tečljivosti, vremena vezivanja, radnog vremena i rastvorljivosti prema standardu ISO6876/2012 - Materijali za punjenje kanala korena zuba. Na polaznim prahovima kao i na dentalnim cementima biće sprovedeni MTT i DET testovi biokompatibilnosti u *in vitro* uslovima.

5. Očekivani naučni doprinos

Očekivani naučni doprinos se ogleda u sledećem:

- Optimizaciji parametara hidrotermalne sinteze nanočestičnog praha FAp odgovarajućeg oblika i veličine čestica, kao i stepena aglomerisanosti čestica;
- Ispitivanju biokompatibilnosti polaznih prahova kao i dentalnih cemenata na bazi α -TCP i FAp;
- Optimizaciji količine otpuštanih F^- jona iz kompozitne smeše dentalnog cementa;
- Ispitivanju uticaja udela α -TCP i Fap u dentalnom cementu na mehanička svojstva ovih reparativnih materijala za saniranje dentalnih oštećenja.

- Ispitivanju uticaja vremena odležavanja dentalnih cemenata u STF na mikrostrukturu i fazni sastav.
- Ispitivanju udela α -TCP i Fap na reološka svojstva cementne paste (tečljivost, rastvorljivost, vreme vezivanja i radno vreme) kao parametara koji određuju mogućnosti njene primene za popunjavanje dentalnih defekata.

6. Plan istraživanja i struktura rada

Na početku rada u okviru predložene doktorske disertacije, detaljno će biti analizirana literatura o:

- Morfološkim i fizičko-hemijskim svojstvima prahova α -TCP i FAp, mikrostrukturnim i mehaničkim svojstvima biokeramičkih materijala,
- Uticaj polaznih jedinjenja i toka sinteze na svojstva prahova FAp-a,
- Primeni dentalnih cemenata u ispunjavanju dentalnih defekata.

Eksperimentalni rad će obuhvatiti:

- Sintezu i karakterizaciju polaznih prahova; na osnovu određenih fizičko-hemijskih svojstava definisanje parametara procesiranja dentalnih pasti na bazi α -TCP i FAp;
- Ispitivanje mehaničkih svojstava dobijenih dentalnih cemenata;
- Određivanje otpuštanja jona F^- iz kompozitne smeše dentalnog cementa;
- Određivanje biokompatibilnosti polaznih prahova i dentalnih cemenata različitog sastava, pre i posle odležavanja u STF;
- Morfološko određivanje bioaktivnosti dentalnih cemenata različitog sastava i vremena odležavanja u STF;
- Ispitivanje cementne paste standardnim metodama određivanja tečljivosti, vremena vezivanja, radnog vremena i rastvorljivosti prema standardu ISO6876/2012;
- Određivanje faznog sastava kompozitnih materijala posle odležavanja tokom 10 dana u STF;

U doktorskoj disertaciji će biti obrađena sledeća poglavlja: Uvod, Teorijski deo, Eksperimentalni deo, Rezultati i diskusija, Zaključak i Literatura.

U poglavlju *Uvod* biće dat kratak osvrt na područje istraživanja, definisan predmet i glavni ciljevi istraživanja. Poglavlje *Teorijski deo* obuhvatiće analizu dosadašnjih rezultata istraživanja iz oblasti disertacije. U *Eksperimentalnom delu* biće navedeni materijali i metode korišćene u eksperimentalnom radu pri izradi disertacije. U poglavlju *Rezultati i diskusija* biće prikazani i diskutovani rezultati istraživanja u cilju detaljne analize i definisanja uticaja mikrostrukturnih, fizičko-hemijskih i mehaničkih svojstava dobijenih dentalnih cemenata na potencijalnu primenu u stomatologiji. U *Zaključku* će biti sumirani zaključci dobijeni na osnovu izvedenih ispitivanja. U delu *Literatura* biće navedene reference citirane u disertaciji.

7. Zaključak i predlog

Na osnovu iznetih podataka o dosadašnjem radu i postignutim rezultatima, Komisija smatra da kandidat **Abdul Moneim Mohamed Saed Kazuz**, ispunjava sve potrebne uslove za rad na predloženoj temi doktorske disertacije. Komisija takođe smatra da je tema predložene doktorske disertacije kandidata, pod nazivom: **„Bioaktivni materijali na bazi α -trikalcijum-fosfatnih cemenata i fluoroapatita: sinteza, svojstva i primena u stomatologiji“ (Bioactive materials based on α -tricalcium phosphate cements and fluoroapatite: synthesis, properties and applications in dentistry)** naučno zasnovana i predlaže Nastavno-naučnom veću da je prihvati. Za mentora se predlaže dr Đorđe Janačković, redovni profesor Tehnološko-metalurškog fakulteta Univerziteta u Beogradu. Istraživanja u okviru ove doktorske disertacije pripadaju naučnoj oblasti **Tehnološko inženjerstvo**, uža oblast **Inženjerstvo materijala**, za koju je Tehnološko-metalurški fakultet Univerziteta u Beogradu matična ustanova.

U Beogradu, 17. 06. 2021.

ČLANOVI KOMISIJE:

-
1. Dr Đorđe Janačković, red. prof. Univerziteta u Beogradu, Tehnološko-metalurški fakultet
 2. Dr Željko Radovanović, naučni saradnik, Inovacioni centar Tehnološko-metalurškog fakulteta u Beogradu d.o.o.
 3. Dr Đorđe Veljović, docent Univerziteta u Beogradu, Tehnološko-metalurški fakultet
 4. Dr Rada Petrović, red. prof. Univerziteta u Beogradu, Tehnološko-metalurški fakultet
 5. Dr Vesna Miletić, red. prof. University of Sydney, School of Dentistry, Sydney, Australia