

35/2  
(Broj zahteva)  
2.2.2010.  
(datum)

VEĆE NAUČNIH OBLASTI TEHNIČKIH NAUKA

(naziv stručnog veća kome se zahtev upućuje, shodno čl.75  
Statuta Univerziteta u Beogradu i čl.7 st.1. ovog Pravilnika)

Beograd  
Studentski trg br. 1

**ZAHTEV**  
**za davanje saglasnosti na predlog teme doktorske disertacije**

Molimo da, shodno članu 46. st.5. tač.3. Statuta Univerziteta u Beogradu ("Glasnik Univerziteta" br. 131/06), date saglasnost na predlog teme doktorske disertacije:

**„ISPITIVANJE UTICAJA PARAMETARA PROCESIRANJA NA SVOJSTVA**  
**BIOKERAMIČKIH MATERIJALA NA BAZI KALCIJUM-HIDROKSIAPATITA I**  
**KALCIJUM-FOSFATA DOBIJENIH RAZLIČITIM TEHNIKAMA SINTEROVANJA“**

NAUČNA OBLAST: **HEMIJSKA I HEMIJSKA TEHNOLOGIJA**

PODACI O KANDIDATU:

1. Ime, ime jednog od roditelja i prezime kandidata:  
**DORĐE (Nikola) VELJOVIĆ, dipl. inž.**
2. Naziv i sedište fakulteta na kome je stekao visoko obrazovanje:  
**Tehnološko-metalurški fakultet u Beogradu**
3. Godina diplomiranja: **2002.godine**
4. Naziv magistarske teze kandidata:  
**PROUČAVANJE PROCESA FORMIRANJA NANOSTRUKTURNIH BIOKERAMIČKIH**  
**MATERIJALA NA BAZI KALCIJUM - HIDROKSIAPATITA**
5. Naziv fakulteta na kome je magistarska teza odbranjena: **Tehnološko-metalurški fakultet, Beograd**
6. Godina odbrane magistarske teze **2007.**

Obaveštavamo vas da je Nastavno-naučno veće Tehnološko-metalurškog fakulteta u Beogradu na sednici održanoj

(naziv nadležnog tela fakulteta)

**28.01.2010.godine** razmotrilo predloženu temu i zaključilo da je tema podobna za izradu doktorske disertacije.

DEKAN FAKULTETA

Prof. dr Ivanka Popović

Prilog:

1. Predlog teme doktorske disertacije sa obrazloženjem
2. Odluka Nastavno-naučnog veća Tehnološko-metalurškog fakulteta u Beogradu o podobnosti teme za izradu doktorske disertacije

Na osnovu čl. 128. stav 6. Zakona o visokom obrazovanju I čl. 122. Statuta TMF Nastavno-naučnog veća Fakulteta od 28.01.2010. godine, doneta je

## **O D L U K A**

***o prihvatanju Izveštaja Komisije za ocenu naučne zasnovanosti  
teme doktorske disertacije i odobrenju izrade doktorske disertacije***

Prihvata se Izveštaj Komisije za ocenu naučne zasnovanosti predložene teme i odobrava izrada ***doktorske disertacije*** **Mr ĐORĐU N. VELJOVIĆU**, *dipl. inž.*, pod nazivom: **„ISPITIVANJE UTICAJA PARAMETARA PROCESIRANJA NA SVOJSTVA BIOKERAMIČKIH MATERIJALA NA BAZI KALCIJUM-HIDROKSIAPATITA I KALCIJUM-FOSFATA DOBIJENIH RAZLIČITIM TEHNIKAMA SINTEROVANJA“**, uz uslov da Veće naučnih oblasti Univerziteta u Beogradu da saglasnost na predlog teme.

Za mentora se određuje **Dr Đorđe Janačković**, redovni profesor TMF

Rok za odbranu doktorske disertacije je 09.09.2012. godine.

Odluku dostaviti: Veću naučnih oblasti na saglasnost, kandidatu, mentoru, Službi za nastavno studentske poslove i arhivi Fakulteta.

D E K A N

Prof.dr. Ivanka Popović

## ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

Име и презиме: Проф.Др Ђорђе Јанаћковић

Звање: Редовни професор

Списак радова објављених у научним часописима са Science Citation Index (SCI) листе који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Dj. Veljović, B. Jokić, R. Petrović, E.Palcevskis, A. Dindune, I. N. Mihailescu, **Dj. Janaćković**, "Processing of dense nanostructured HAP ceramics by sintering and hot pressing", Ceram Int, **35** (2009) 1407-1413 (ISSN 0272-8842, IF 1,369).
2. C.Y.Tang, P.S.Uskokovic, C.P.Tsui, Dj.Veljovic, R.Petrovic, **Dj.Janackovic**, "Influence of microstructure and phase composition on the nanoindentation characterization of bioceramic materials based on hydroxyapatite", Ceramics International, **35** (2009) 2171-2178 (ISSN 0272-8842, IF 1,369).
3. N.Tanasković, Ž.Radovanović, V.Đokić, J.Krstić, S.Drmanić, **Dj.Janaćković**, R.Petrović, "Synthesis of mesoporous nanocrystalline titania powders by non-hydrolytic sol-gel method", Superlattice and Microstructures, **46** (2009) 217-222 (ISSN 0749-6036, IF 1,211).
4. D.Marković, Z.Kojić, D.Marinković, V.Danilović, A.Radovanović, **D.Janaćković**, „Histological and Immunohistochemical Evaluations of Rat Soft Tissue Response to Biochemical Implants", Acta Veterinaria Beograd, **59** (2009) 243-253 (ISSN 0567-8315, IF 0,167).
5. I. Smičiklas, A. Onjia, S. Raičević, **Dj. Janaćković**, "Authors' response to comments on "Factors influencing the removal of divalent cations by hydroxyapatite", Journal of Hazardous Materials, **168** (2009) 560-562 (ISSN 0304-3894, IF 2,975).
6. Z.Kojic, D.Stojanovic, S.Popadic, M.Jokanovic, **Dj.Janackovic**, The Irritative property of  $\alpha$ -tricalcium phosphate to the rabbit skin, General Physiology and Biophysics, **28** (2009) 168-173 (ISSN 0231-5882, IF 0.697).
7. M.S.Djosic, N.Bibic, N.Mitric, M.Siljegovic, J.N.Stojanovic, B.Jokic, **Dj.T.Janackovic**, V.Miskovic-Stankovic, Electrodeposited hydroxyapatite thin film modified by ion beam irradiation, J.Optoelectronics and Advanced Materials, **11** (2009), 1848-1854 (ISSN 1454-4164, IF 0,577).
8. Dj. Veljović, I. Zalite, E. Palcevskis, I. Smiciklas, R. Petrović, Dj. **Janaćković**, Microwave sintering of fine grained HAP and HAP/TCP bioceramics, Ceramics International, **36** (2010) 595-603 (ISSN 0272-8842, IF 1,369).

*(навести најмање један рад у случају менторства дисертације која се пријављује до 31.12.2008. године, односно најмање три рада у случају менторства дисертације која се пријављује у периоду од 1.01.2009. до 31.12.2009. године, односно најмање пет радова у случају менторства дисертације која се пријављује почев од 1.01.2010. године).*

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Проф. др Иванка Поповић

---

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

Odlukom Nastavno-naučnog veća Tehnološko-metalurškog fakulteta u Beogradu od 17.12.2009. godine određeni smo za članove Komisije za ocenu naučne zasnovanosti teme koju je predložio mr Veljović N. Đorđe, dipl. ing. tehnologije., za svoju doktorsku disertaciju pod nazivom:  
**ISPITIVANJE UTICAJA PARAMETARA PROCESIRANJA NA SVOJSTVA BIOKERAMIČKIH  
MATERIJALA NA BAZI KALCIJUM-HIDROKSIAPATITA I KALCIJUM-FOSFATA DOBIJENIH  
RAZLIČITIM TEHNIKAMA SINTEROVANJA**

Nakon pregleda prijave i predloga teme, Komisija podnosi Nastavno-naučnom veću TMF sledeći

## **I Z V E Š T A J**

### **A. OBRAZLOŽENJE TEME DOKTORSKE DISERTACIJE**

#### **1. Naučna oblast**

Predložena tema pripada oblastima inženjerstvo neorganskih hemijskih proizvoda i inženjerstvo materijala, za koje je matičan Tehnološko-metalurški fakultet.

#### **2. Predmet rada**

Biokeramički materijali na bazi kalcijum-hidroksiapatita i drugih kalcijum-fosfata zbog strukturne sličnosti sa mineralima kostiju i zuba, kao i zbog odlične bioaktivnosti i biokompatibilnosti, imaju veoma važnu ulogu u medicinskoj praksi, gde se kao implantati koriste za reparaciju ili zamenu oštećenih delova skeletnog sistema. Koriste se u formi praha, skafolda, granula, kontrolisano poroznih kompakata, kao i u gustim sinterovanim formama.

Materijali na bazi kalcijum-hidroksiapatita i kalcijum-fosfata u gustoj sinterovanoj formi imaju veoma važnu ulogu prilikom reparacije kostiju u ortopediji, u stomatologiji prilikom zamene korena zuba, pri ojačavanju alveolarnog grebena, a značajnu primenu imaju i u maksifacijalnoj i rekonstruktivnoj hirurgiji. Mnoga istraživanja su vršena, a i dalje se vrše, sa ciljem da se dobiju gusti nanostrukturni materijali na bazi kalcijum-hidroksiapatita sa poboljšanim mehaničkim karakteristikama i odgovarajućom bioaktivnošću i biokompatibilnošću. Cilj ovih istraživanja je pronalaženje optimalnih parametara procesiranja, koristeći savremene tehnike sinterovanja, koje će omogućiti prevođenje metastabilnih nanočestičnih prahova kalcijum-hidroksiapatita u gust nanostrukturni biokeramički materijal optimalnih svojstava.

Materijali kontrolisane poroznosti na bazi kalcijum-hidroksiapatita i kalcijum-fosfata ojačavaju mehaničku vezu između tkiva i implantiranog materijala, a imaju pozitivan uticaj i na osteokonduktivnost. Makroporoznost kontroliše proliferaciju tkiva i transport bioloških fluida u implantiranom materijalu, dok mikroporoznost utiče na atheziju tkiva i implanta, kao i na brzinu resorpcije kalcijum-fosfata.

Sinterabilnost prahova kalcijum-hidroksiapatita i svojstva hidroksiapatitne biokeramike zavise kako od uslova procesiranja tako i od karakteristika polaznog praha, kao što su veličina čestica, stepena aglomerisanosti, odnos Ca/P, specifična površina itd. Loše mehaničke karakteristike hidroksiapatitne biokeramike, posebno u fiziološkim uslovima, u mnogome ograničavaju njenu primenu.

Konvencionalne metode sinterovanja su dugo korišćene u cilju konsolidacije metastabilnih nanočestičnih prahova kalcijum-hidroksiapatita, od kojih je najčešće primenjivano sinterovanje kompakata ispresovanih na visokim pritiscima u atmosferi različitih gasova. Termička nestabilnost kalcijum-hidroksiapatita, kao i rapidno povećanje veličine zrna na visokim temperaturama, predstavljaju glavne nedostatke konvencionalnog načina sinterovanja, a u mnogome utiču i na loše mehaničke karakteristike dobijenih materijala. Korišćenjem tehnika kao što su mikrotalasno sinterovanje, spark plazma sinterovanje, toplo presovanje i toplo izostatsko presovanje ima se za cilj dobijanje kako gustih tako i poroznih nanostrukturnih materijala, sa što je

moguće manjom prosečnom veličinom zrna i optimalnom poroznošću, što je veoma bitno za mehaničke karakteristike i bioaktivnost biokeramičkih materijala.

Uprkos brojnim istraživanjima koja su vođena s ciljem da se dobiju gusti sinterovani biokeramički materijali i materijali kontrolisane poroznosti na bazi kalcijum-hidroksiapatita i kalcijum-fosfata optimalnih svojstava za potencijalne medicinske primene i dalje se radi na pronalaženju optimalnih uslova procesiranja primenjujući savremene tehnike sinterovanja, u cilju usavršavanja svojstava ovih materijala: mikrostrukture, faznog sastava, mehaničkih karakteristika, bioaktivnosti, biokompatibilnosti itd.

### **3. Naučni cilj istraživanja**

Naučne ciljeve ove doktorske disertacije predstavljaju:

- proučavanje procesa formiranja gustih sinterovanih biokeramičkih materijala na bazi kalcijum-hidroksiapatita i kalcijum-fosfata koristeći metode mikrotalasnog sinterovanja, spark plazma sinterovanja, toplog presovanja i konvencionalnog sinterovanja polazeći od nanočestičnih prahova kalcijum-hidroksiapatita,
- ispitivanje uticaja odnosa Ca/P, oblika i veličine čestica polaznih prahova, stepena aglomerisanosti prahova, raspodele i veličine pora, kao i parametara procesiranja na mikrostrukturne i fazne karakteristike dobijenih gustih materijala i materijala kontrolisane poroznosti na bazi kalcijum-hidroksiapatita i kalcijum-fosfata,
- uporedna analiza mikrostrukturnih i faznih karakteristika sinterovanih materijala na bazi kalcijum-hidroksiapatita, dobijenih mikrotalasnim sinterovanjem, spark plazma sinterovanjem, toplim presovanjem i konvencionalnim sinterovanjem,
- ispitivanje uticaja mikrostrukturnih i faznih karakteristika dobijenih gustih materijala na bazi kalcijum-hidroksiapatita i kalcijum-fosfata na žilavost i tvrdoću korišćenjem metode mikroindentacije,
- ispitivanje uticaja veličine zrna i faznog sastava na mehaničke karakteristike gustih mikro i nanostrukturnih materijala na bazi kalcijum-hidroksiapatita i kalcijum-fosfata korišćenjem metode nanoindentacije,
- ispitivanje uticaja parametara procesiranja na mikrostrukturu poroznih kalcijum-hidroksiapatitnih materijala,
- ispitivanje uticaja oblika i veličine pora i faznog sastava na mehaničke karakteristike poroznih biokeramičkih materijala na bazi kalcijum-hidroksiapatita i kalcijum-fosfata,
- ispitivanje uticaja mikrostrukturnih karakteristika sinterovanih biokeramičkih materijala na bioaktivnost i biokompatibilnost u *in vitro* uslovima.

### **4. Metode istraživanja**

Prahovi kalcijum-hidroksiapatita dobijeni modifikovanim precipitacionim i hidrotermalnim metodama biće kompaktirani metodama izostatskog i uniaksijalnog presovanja na visokim pritiscima. Polazni kompakati biće sinterovani različitim tehnikama: mikrotalasnim sinterovanjem, spark plazma sinterovanjem, konvencionalnim sinterovanjem i metodom toplog presovanja.

Karakterizacija polaznih prahova kalcijum-hidroksiapatita obuhvatiće određivanje: morfoloških karakteristika skenirajućom elektronskom mikroskopijom, morfoloških karakteristika primarnih čestica transmisijom elektronskom mikroskopijom, faznog sastava rendgenskom difrakcionom analizom, prisustva karakterističnih grupa infracrvenom spektroskopskom analizom, specifične površine B.E.T. metodom, raspodela veličina pora i raspodele veličine čestica.

Karakterizacija dobijenih biokeramičkih materijala na bazi kalcijum-hidroksiapatita i kalcijum-fosfata biće izvršena određivanjem morfoloških karakteristika skenirajućom elektronskom mikroskopijom i faznog sastava rendgenskom difrakcionom analizom, gustina dobijenih materijala biće određena Arhimedovom metodom, određivanje prosečne veličine zrna i oblika i veličine pora dobijenih materijala biće utvrđena analizom SEM mikrografija korišćenjem softvera Image Pro Plus Programa. Mehaničke karakteristike dobijenih materijala biće određene

metodama mikroindentacije (određivanjem žilavosti i tvrdoće) i nanoindentacije (određivanjem Jungovog modula i tvrdoće).

## **5. Aktuelnost problematike u svetu**

Jedan od i dalje savremenih pristupa u lečenju pacijenata sa oštećenim delovima skeletnog sistema je upravo korišćenje novih sintetičkih biomaterijala. U svetu se danas vrše intenzivna istraživanja koja imaju za cilj poboljšanje fizičko-hemijskih svojstava biokeramičkih materijala koji se integrišu i aktivno reaguju sa biološkim okruženjem, među kojima biokeramički materijali na bazi kalcijum-hidroksiapatita i kalcijum-fosfata, kao i kompoziti na njihovoj osnovi zauzimaju značajno mesto. Kalcijum-hidroksiapatitni materijali u gustoj sinterovanoj formi imaju veoma važnu ulogu pri reparaciji koštanog tkiva u ortopediji, stomatologiji, maksiofacijalnoj i rekonstruktivnoj hirurgiji. Veliki broj istraživanja se vrši sa ciljem da se uticajem na mikrostrukturne parametre i fazni sastav, koristeći nove tehnike sinterovanja, kao što su mikrotalasno sinterovanje, spark plasma sinterovanje i toplo presovanje, dobiju gusti biokeramički materijali i biokeramički materijali kontrolisane poroznosti na bazi kalcijum hidroksiapatita i kalcijum-fosfata sa poboljšanim mehaničkim karakteristikama. Skraćivanje vremena sinterovanja i snižavanje temperature sinterovanja, pored dobijanja nanostrukturnih materijala sa poboljšanim fizičko-hemijskim svojstvima, za cilj ima i uštedu energije prilikom procesiranja ovih materijala. Posebno su aktuelna istraživanja vezana za njihovu interakciju sa osteoblastnim ćelijama i živim organizmima, koja treba da omoguće primenu ovih materijala za supstituciju oštećenih delova koštanog tkiva.

## **6. Očekivani rezultati i njihov doprinos nauci**

Istraživanja treba da dovedu do sledećih rezultata:

- utvrđivanje uticaja karakteristika nanočestičnih prahova kalcijum-hidroksiapatita, kao što su odnos Ca/P, oblik i veličina čestica, stepen aglomerisanosti čestica, raspodele i veličine pora, specifična površina, na sinterabilnost istih, kao i na mikrostrukturne parametre i fazni sastav sinterovanih materijala;
- objašnjenje uticaja fizičko-hemijskih parametara procesiranja na mikrostrukturne i fazne karakteristike nanostrukturnih biokeramičkih materijala na bazi kalcijum-hidroksiapatita i kalcijum-fosfata, dobijenih metodama mikrotalasnog sinterovanja, spark plasma sinterovanja, toplog presovanja i konvencionalnog sinterovanja,
- definisanje prednosti i nedostataka savremenih tehnika sinterovanja za dobijanje biokeramičkih materijala na bazi kalcijum-hidroksiapatita i kalcijum-fosfata u odnosu na konvencionalne postupke;
- utvrđivanje zavisnosti mikrostruktura - fazni sastav - mehanička svojstva kod gustih nanostrukturnih materijala na bazi kalcijum-hidroksiapatita i kalcijum-fosfata;
- objašnjenje uticaja smanjenja veličine zrna sa mikro na nano nivo i formiranja kalcijum-fosfata tokom sinterovanja na žilavost, tvrdoću, kao i na nanomehanička svojstva gustih biokeramičkih materijala na bazi kalcijum-hidroksiapatita i kalcijum-fosfata;
- utvrđivanje zavisnosti mikrostruktura - fazni sastav - mehaničke svojstva (žilavost i mikrotvrdoća) kod poroznih kalcijum-hidroksiapatitnih materijala, dobijenih korišćenjem savremenih tehnika sinterovanja, a u cilju dobijanja biomaterijala kontrolisane poroznosti sa poboljšanim mehaničkim svojstvima;
- utvrđivanje uticaja mikrostrukturnih karakteristika sinterovanih biokeramičkih materijala na bioaktivnost i biokompatibilnost *in vitro* ispitivanjima.

## **B. BIOGRAFSKI PODACI O KANDIDATU**

Dorđe Veljović je rođen 03.08.1977. godine u Kragijevcu, gde je završio osnovnu i srednju školu. Tehnološko-metalurški fakultet u Beogradu je upisao 1996. godine. Na ovom fakultetu je diplomirao 2002. godine sa temom: "Ispitivanje mogućnosti alkaline i kiselinske aktivacije bentonita i sepiolita".

Poslediplomske studije upisao je školske 2002/03. godine na Tehnološko–metalurškom fakultetu Univerziteta u Beogradu na smeru za neorgansku hemijsku tehnologiju. Na poslediplomskim studijama je uspešno položio sve ispite predviđene planom i programom sa prosečnom ocenom 9,88.

Magistarsku tezu pod nazivom "PROUČAVANJE PROCESA FORMIRANJA NANOSTRUKTURNIH BIOKERAMIČKIH MATERIJALA NA BAZI HIDROKSIAPATITA", rađenu pod mentorstvom profesora Đorđa Janačkovića, uspešno je odbranio 18.09.2007 godine.

Od jula 2002. godine do jula 2003. godine radio je u Institutu za ispitivanje materijala Srbije kao inženjer u Laboratoriji za veziva i hidroizolaciju. Od 2003. do 2007. godine radio je na Tehnološko-metalurškom fakultetu u Beogradu kao istraživač pripravnik, a od decembra 2007. godine u svojstvu istraživača saradnika.

Đorđe Veljović je učestvovao ili učestvuje na istraživanjima u okviru šest domaćih i dva međunarodna naučno-istraživačka projekta. Do sada je objavio pet radova u vrhunskim međunarodnim časopisima (M21), četiri rada u časopisima međunarodnog značaja (M23), dva rada u časopisima nacionalnog značaja, jedan rad saopštena na skupu međunarodnog značaja štampan u celini, dva rada saopštena na skupu nacionalnog značaja štampana u celini, deset radova saopštenih na skupovima međunarodnog značaja štampana u izvodu, šest radova saopštenih na skupu nacionalnog značaja štampanih u izvodu. Učestvovao je u realizaciji deset elaborata i studija. Učestvovao je u izvodjenju vežbi i izradi više diplomskih radova iz oblasti neorganske hemijske tehnologije i oblasti materijala. Član je Srpskog hemijskog društva.

### C. OBJAVLJENI I SAOPŠTENI NAUČNI RADOVI

#### Radovi u vrhunskim časopisima međunarodnog značaja (M21)

1. D. Stojanović, B. Jokić, **Dj. Veljović**, R. Petrović, P. S. Uskoković, Dj. Janačković, "Bioactive Glass Apatite Coating for Titanium Implant Synthesized by Electrophoretic Deposition", J.Europ.Ceram.Soc., 27 (2007) 1595-1599 (ISSN 0955-2219, IF 1,562).
2. **Dj. Veljović**, B. Jokić, R. Petrović, E. Palcevskis, A. Dindune, I. N. Mihailescu, Dj. Janačković, "Processing of Dense Nanostructured HAP Ceramics by Sintering and Hot Pressing", Ceram.Int., 35 (2009) 1407–1413 (ISSN 0272-8842, IF 1,369).
3. C. Y. Tang, P. S. Uskoković, C. P. Tsui, **Dj. Veljović**, R. Petrović, Dj. Janačković, "Influence of microstructure and phase composition on the nanoindentation characterization of bioceramic materials based on hydroxyapatite", Ceram. Int., 35, (2009) 2171–2178 (ISSN 0272-8842, IF 1,369).
4. S. Lazarević, **Dj. Veljović**, Ž. Radovanović, A. Onija, Dj. Janačković, R. Petrović, "Characterization of sepiolite by inverse gas chromatography at infinite and finite surface coverage", Appl. Clay Sci., 43 (2009) 41–48 (ISSN 0169-1317, IF 2,005).
5. **Dj. Veljović**, I. Zalite, E. Palcevskis, I. Smičiklas, R. Petrović, Dj. Janačković, "Microwave sintering of fine grained HAP and HAP/TCP bioceramics", Ceram. Int., 36 (2010) 595–603 (ISSN 0272-8842, IF 1,369).

#### Radovi u časopisima međunarodnog značaja (M23)

1. B. Jokić, I. Janković-Častvan, **Dj. Veljović**, R. Petrović, S. Drmanić, Dj. Janačković, "Preparation of  $\alpha$ -TCP Cements from Calcium Deficient Hydroxyapatite obtained by Hydrothermal Method", Key Engin. Mater., 309-311 (2006) 821-824 (ISSN 1013-9826, IF 0,224).
2. **Dj. Veljović**, B. Jokić, I. Janković-Častvan, I. Smičiklas, R. Petrović, Dj. Janačković, "Sintering Behaviour of Nanosized HAP Powder", Key Engin. Mater., 330-332 (2007) 259-262 (ISSN 1013-9826, IF 0,224).
3. B. Jokić, I. Janković-Častvan, **Dj. Veljović**, D. Bučevac, K. Obradović-Djuričić, R. Petrović, Dj. Janačković, "Synthesis and Sintering Behaviour of  $\alpha$ -TCP from Calcium Deficient Hydroxyapatite obtained by Hydrothermal Method", J.Opt.Adv.Mater., 9 (2007) 1904-1910 (ISSN 1454-4164, IF 0,827).
4. S. Eraković, **Dj. Veljović**, P. N. Diouf, T. Stevanović, M. Mitrić, S. Milonjić, V. Mišković-Stanković, "Electrophoretic Deposition of Biocomposite Lignin/Hydroxyapatite Coatings on Titanium", Int. J. Chem. React. Eng., 2009 (prihvaćen za štampu), (ISSN 1542-6580, IF 0,531).

#### **Radovi u časopisima nacionalnog značaja (M51)**

1. B. Jokić, D. Stojanović, **Dj. Veljović**, S. Drmanić, R. Petrović, Dj. Janačković, "Sinteza nanostrukturnih prahova kalcijum-hidroksiapatita katalitičkom razgradnjom uree ureazom", Nauka Tehnika Bezbednost, 2 (2004) 13-19.
2. I. Cvijović-Alagić, S. Mitrović, Z. Cvijović, **Dj. Veljović**, M. Babić, M. Rakin, "Influence of the heat treatment on the tribological characteristics of the Ti-based Alloy for biomedical applications", Tribology in industry, 31 (2009) 16-21.

#### **Radovi saopšteni na skupu međunarodnog značaja štampani u celini (M33)**

1. D. Tanasković, **Dj. Veljović**, R. Petrović, C. Cojanu, C. Ritoscu, I. N. Mihailescu, Dj. Janačković, "Double-layer Bioactive Glass Coatings Obtained by Pulsed Laser Deposition", Key Engin.Mater., 361-363 (2008) 277-280.

#### **Radovi saopšteni na skupu nacionalnog značaja štampani u celini (M63)**

1. B. Jokić, I. Janković-Častvan, R. Petrović, **Dj. Veljović**, Dj. Janačković, "Sinteza  $\alpha$ -TCP bioaktivnog cementa iz kalcijum deficitarnog hidroksiapatita", 44. Savetovanje SHD-a, Zbornik radova, 105-108, Beograd, 2006.
2. R. Petrović, **Dj. Veljović**, Dj. Janačković, J. Baras, A. Petrović, S. Jović, "Ispitivanje mogućnosti primene alkalno aktiviranog bentonita Bogovina za bistenje vina", Prirodne mineralne sirovine i mogućnosti njihove upotrebe u poljoprivrednoj proizvodnji i prehrambenoj industriji-Monografija, str. 325-333, Savez poljoprivrednih inženjera i tehničara Srbije, Beograd, 2006. (ISSN 86-909143-0-7).

#### **Radovi saopšteni na skupu međunarodnog značaja štampani u izvodu (M34)**

1. D. Stojanović, B. Jokić, **Dj. Veljović**, S. Stevanović, R. Petrović, Dj. Janačković, "Synthesis of calcium-hydroxyapatite by decomposition of urea with urease", 9<sup>th</sup> Congres of the Bakcan Stomatological Society, Abstract Book, p.269, Ohrid, Macedonia, 2004.
2. D. Stojanović, I. Janković-Častvan, B. Jokić, **Dj. Veljović**, R. Petrović, Dj. Janačković, "Bioactive Glass-Apatite Coatings for a Titanium Implant", 4<sup>th</sup> International Conferences on the Chemical Societies of the South-East European Countries, Book of Abstracts, vol.II, p.94, Belgrade, SCG, 2004.
3. S. Lazarević, B. Jokić, **Dj. Veljović**, D. Tanasković, R. Petrović, A. Orlović, Dj. Janačković, "Micro and mesoporous spherical carbon particles obtained by ultrasonic spray pyrolysis", International Symposium Catalytic processes on advanced micro- and mesoporous materials, Book of abstracts, p.109, Nessebar, Bulgaria, 2005.
4. B. Jokić, **Dj. Veljović**, A. Rosić, R. Petrović, Dj. Janačković, "Nanostructured calcium-hydroxyapatite synthesized by decomposition of urea with urease", A Forecast of the Future for Biomaterials-Professor Larry L. Hench Retirement Symposium, p.37, Imperial College London, UK, 2005.
5. D. Stojanović, B. Jokić, **Dj. Veljović**, D. Drmanić, R. Petrović, Dj. Janačković, "Textute and surface properties of the nanostructured HAP particles obtained by hydrothermal decomposition of urea and EDTA-chelates", A Forecast of the Future for Biomaterials-Professor Larry L. Hench Retirement Symposium, p.38, Imperial College London, UK, 2005.
6. **Dj. Veljović**, B. Jokić, D. Tanasković, I. Janković-Častvan, S. Lazarević, R. Petrović, Dj. Janačković, "Characterization of HAP Ceramics Obtained by Sintering and Hot Pressing", 5<sup>th</sup> International Conference of the Chemical Societies of the South-East European Countries, Ohrid, Macedonia, 2006.
7. **Dj. Veljović**, B. Jokić, R. Petrović, E. Palcevskis, A. Dindune, I. N. Mihailescu, Dj. Janačković, "Processing of Dense Nanostructured HAP Ceramics by Sintering and Hot Pressing", ECERS 2007, Berlin, Nemačka, 2007.

8. **Dj. Veljović**, I. Zalite, E. Palcevskis, I. Smičiklas, R. Petrović, Dj. Janačković, "Syntheses of dense nanostructured HAP and HAP/TCP bioceramics using microwave sintering", EUROMAT 2009, Glasgow, Velika Britanija, 2009.
9. Dj. Janačković, P. Uskoković, R. Petrović, I. Balać, B. Jokić, **Dj. Veljović**, I. Janković-Častvan, Ž. Radovanović, "Synthesis of nanostructured hydroxyapatite filler for HAP/polymer nanocomposite", Nanostructured Polymers & Nanocomposites, Paris, France 2009.
10. B. Jokić, Dj. Janačković, P. Uskoković, R. Petrović, I. Balać, **Dj. Veljović**, I. Janković-Častvan, Ž. Radovanović, "Synthesis of hydroxyapatite filler doped with silicon for HA/polymer nanocomposites", Nanostructured Polymers & Nanocomposites, Paris, France 2009.

#### **Radovi saopšten na skupu nacionalnog značaja štampani u izvodu (M64)**

1. D. Stojanović, R. Petrović, Dj. Janačković I. Janković-Častvan, B. Jokić, **Dj. Veljović**, S. Lazarević, "Sinteza i karakterizacija kalcijum-hidroksiapatita katalitičkom razgradnjom uree ureazom", Drugi seminar mladih istraživača, Program i zbornik abstrakata, II/4, str.12, SANU, Beograd, 2003.
2. S. Lazarević, I. Janković-Častvan, B. Jokić, **Dj. Veljović**, R. Petrović Dj. Janačković, "Ispitivanje površinskih svojstava sepiolita", Izvod radova XLII savetovanja Srpskog hemijskog društva, str. 114, Novi Sad, 2004.
3. D. Stojanović, R. Petrović, B. Jokić, **Dj. Veljović**, I. Janković-Častvan, S. Lazarević, Dj. Janačković, "Sinteza kalcijum-hidroksiapatita razlaganjem uree ureazom", Izvod radova XLII savetovanja Srpskog hemijskog društva, str. 108, Novi Sad, 2004.
4. **Dj. Veljović**, B. Jokić, D. Tanasković, I. Janković-Častvan, S. Lazarević, R. Petrović, Dj. Janačković, "Proučavanje procesa sinterovanja nanočestičnih prahova kalcijum-hidroksiapatita", Peti seminar mladih istraživača, Program i zbornik abstrakata, SANU, Beograd, 2006.
5. S. Lazarević, I. Janković-Častvan, B. Jokić, **Dj. Veljović**, Ž. Radovanović, R. Petrović, Dj. Janačković, "Karakterizacija površine sepiolita primenom inverzne gasne hromatografije" Šesta konferencija mladih istraživača, SANU, Beograd, 2007.
6. **Dj. Veljović**, B. Jokić, Ž. Radovanović, D. Stojanović, Z. Kojić, R. Petrović, Dj. Janačković, "Uticaj parametara sinteze i uslova procesiranja na karakteristike biomaterijala na bazi kalcijum-hidroksiapatita", Knjiga izvoda radova kongresa Čistije tehnologije i novi materijali-put u održivi razvoj, TMF, Beograd, 2008.
7. S. Eraković, **Dj. Veljović**, P. N. Diouf, T. Stevanović, M. Mitrić, V. Mišković-Stanković, "Biokompozitne HAP-Lig prevlake elektroforetski taložene na titanu", Osmi seminar mladih istraživača, Program i zbornik abstrakata, SANU, Beograd, 2009.

#### **Zbornik radova (M66)**

1. Kongres metrologa 2007, Zbornik radova, urednici: I. Popović, Dj. Janačković, B. Jokić, **Dj. Veljović**, TMF, Beograd, ISBN 86-7401-248-5.

#### **Elaborati i studije:**

1. Dj. Janačković, R. Petrović, I. Janković-Častvan, B. Jokić, **Dj. Veljović**, S. Lazarević, V. Rajaković, "Ispitivanje fizičko-hemijskih svojstava i mogućnosti primene sepiolita sa lokaliteta Slovići", TMF, 2004.
2. Dj. Janačković, R. Petrović, I. Janković-Častvan, B. Jokić, **Dj. Veljović**, S. Lazarević, "Fizičko-hemijska i tehnološka ispitivanja sepiolita sa lokaliteta Tolića kosa- reka Smrduša", TMF, 2004.
3. Dj. Janačković, R. Petrović, I. Janković-Častvan, B. Jokić, **Dj. Veljović**, S. Lazarević, "Kvalitativna i kvantitativna određivanja hemijskih elemenata odnosno jedinjenja", TMF, 2004.
4. Dj. Janačković, R. Petrović, I. Janković-Častvan, B. Jokić, **Dj. Veljović**, S. Lazarević, "Fizičko-hemijska i tehnološka ispitivanja bentonita sa lokaliteta Suvi do, Čirkovska kosa, Potočić, Sibnica, Beloljin i Petrovac na Mlavi", TMF, 2004.
5. Dj. Janačković, R. Petrović, I. Janković-Častvan, B. Jokić, **Dj. Veljović**, S. Lazarević, "Određivanje kvaliteta rezervi opekarskih glina sa lokaliteta Okanj-Melenci", TMF, 2004.
6. Dj. Janačković, R. Petrović, I. Janković-Častvan, B. Jokić, **Dj. Veljović**, S. Lazarević, "Određivanje kvaliteta rezervi opekarskih glina sa lokaliteta Morjan-Čalma", TMF, 2004.

7. Dj. Janačković i saradnici, "Istraživanje mogućnosti konsolidacije i rekultivacije pepelišta primenom bentonita", TMF, Beograd, 2004.
8. Dj. Janačković i saradnici, "Fizičko-hemijska i tehnološka ispitivanja sepiolita sa lokaliteta Tolića Kosa i Reka Smrduša", TMF, Beograd, 2005.
9. Dj. Janačković i saradnici, "Fizičko-hemijska i tehnološka ispitivanja bentonita sa lokaliteta Zvezdan –Đula, Šarbanovac-Velika Padina, Tijovac-Svrljig, Izvor-Svrljig i Bogovina", TMF, Beograd, 2005.
10. Dj. Janačković i saradnici: "Upravljanje otpadnim uljima na teritoriji grada Beograda-faza I", TMF, Beograd, 2007-2008.

#### **Međunarodni naučno-istraživački projekti:**

1. EUREKA Project E!3303 - BIONANOCOMPOSIT - Hydroxyapatite Nanocomposite Ceramics-New Implant Material for Bone Substitutes, evidencioni broj kod MNZZ R Srbije: 401-00-67/2005-01/02.
2. EUREKA Project E!4141- ECOSAFETY- Measures for providing a quality and safety in food chain.

#### **Učešće u naučnim projektima:**

1. "Molekularno dizajniranje monolitnih i kompozitnih materijala", evidencioni broj: 1431, 2002-2005.
2. "Razvoj tehnologije proizvodnje savremenih materijala na bazi sepiolita", evidencioni broj: 2082, 2004. (inovacioni projekat).
3. "Razvoj mineralnih sorbenata na bazi bentonita i sepiolita za potrebe prehrambene industrije, evidencioni broj: 7057B, 2005-2007.
4. "Sinteza, struktura, svojstva i primena funkcionalnih nanostrukturnih keramičkih i biokeramičkih materijala", evidencioni broj 142070B, 2006-2010.
5. "Izrada prototipa uređaja za regeneraciju iskorišćenih mineralnih elektroizolacionih ulja metodom sorpcije na mineralnom sorbentu", ev.br. 401-00-218/2007-01/10-IP (Tip 1)/10, 2007. (inovacioni projekat).

#### **D. ZAKLJUČAK**

Na osnovu izloženog Komisija smatra da je predložena tema doktorske disertacije kandidata mr Đorđa N. Veljovića, dipl. ing. tehnologije., pod nazivom: **"ISPITIVANJE UTICAJA PARAMETARA PROCESIRANJA NA SVOJSTVA BIOKERAMIČKIH MATERIJALA NA BAZI KALCIJUM-HIDROKSIAPATITA I KALCIJUM-FOSFATA DOBIJENIH RAZLIČITIM TEHNIKAMA SINTEROVANJA"** naučno zasnovana i predlaže Nastavno-naučnom veću Tehnološko-metalurškog fakulteta Univerziteta u Beogradu da je prihvati.

Beograd, 10.01.2010.

#### **ČLANOVI KOMISIJE:**

1. Dr Đorđe Janačković, redovni profesor, TMF u Beogradu
2. Dr Rada Petrović, vanredni profesor, TMF u Beogradu
3. Dr Petar Uskoković, vanredni profesor, TMF u Beogradu
4. Dr Zvezdana Kojić, vanredni profesor, Medicinski fakultet u Beogradu