

ТЕХНОЛОШКО-МЕТАЛУРШКИ
ФАКУЛТЕТ
35/526
(Број захтева)

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

09.12.2016.
(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 оптички активних композита са полимерном матрицом на бази монокристала (Synthesis and characterization of optical polymer composites based on single crystals)“

(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ: ТЕХНОЛОШКО ИНЖЕЊЕРСТВО

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

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

HANA IBRAHIM EL SWIE, мастер инж. технологије

2. Назив и седиште факултета на коме је стекао основно образовање: **Решењем Универзитета у Београду бр. 06-613-285/3-11 од 04.05.2011. године призната је високошколска исправа Универзитета „Ал Фатех“, Триполи, Либија, издата на име Hana Ibrahim El Swie, чиме је стекла право на наставак образовања на Универзитету у Београду, Технолошко-металуршки факултет, мастер академске студије.**

3. Назив и седиште факултета на коме је стекао мастер образовање: Универзитет у Београду, Технолошко-металуршки факултет.

4. Година одбране мастер рада: 2012.

Студент је шк. 2012/2013. године уписан на докторске академске студије.

Обавештавамо Вас да је Наставно-научно веће, на седници одржаној **24.11.2016. 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 Hana Ibrahim El Swie

Име и презиме ментора: Весна Радојевић

Звање: редовни професор

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. 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)
2. 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)
3. 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)
4. 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)
5. Lazarević Z., Kostić S., **Radojević V.**, Romčević M., Gilić M., Petrović-Damjanović M., Romčević N., *Raman spectroscopy of bismuth silicon oxide single crystals grown by Czochralski technique*, Phys. Scr. T157 (2013) 014046 (4pp) doi:10.1088/0031- 949/2013/T157/014046, ISSN 0031-8949 (IF 2011: 1.204, Physics, Multidisciplinary, 35/84) [doi:10.1088/0031-8949/2013/T157/014046](https://doi.org/10.1088/0031-8949/2013/T157/014046)
6. Kostic S., Lazarevic Z.Ž., **Radojevic V.**, Milutinovic A., Romcevic M., Romcevic N.Ž., Valcic A., *Study of structural and optical properties of YAG and Nd:YAG single crystals*, Materials Research Bulletin 63 (2015) 80–87, ISSN 0025-5408, IF 2013 1.968, Materials Science, Multidisciplinary, 79/251, [doi:10.1016/j.materresbull.2014.11.033](https://doi.org/10.1016/j.materresbull.2014.11.033)
7. Dukali R.M., Radovic I.M., Stojanovic D.B., Sevic D.M., **Radojevic V.J.**, Jovic D.M., Aleksic R.R., *Electrospinning of laser dye rhodamine B-doped poly(methyl methacrylate) nanofibers*, J. Serb. Chem. Soc. 79 (7) (2014), 867-880, ISSN: 0352-5139 (IF 2012: 0.423 Chemistry, Multidisciplinary, 100/152) [doi:10.2298/JSC131014011D](https://doi.org/10.2298/JSC131014011D)

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

А) У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији техникотехнолошких, природно-математичких и медицинских наука ментор треба да има најмање три рада са SCI, SSCI, AHCI или SCIE листе, као и Math-Net.Ru листе.

Б) У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији друштвено-хуманистичких наука ментор треба да има најмање три рада са релевантне листе научних часописа (Релевантна листа научних часописа обухвата SCI, SSCI, AHCI и SCIE листе, као и ERIH листу, листу часописа које је Министарство за науку класификовало као M24 и додатну листу часописа коју ће, на предлог универзитета, донети Национални савет за високо образовање. Посебно се вреднују и монографије које Министарство науке класификује као M11, M12, M13, M14, M41 и M51.)

В) У случају израде докторске дисертације према ранијим прописима за кандидате који су стекли академски назив магистра наука ментор треба да има пет радова (референци) које га, по оцени Већа научних области, квалификују за ментора односне дисертације.

Г) У случају да у ужој научној области нема квалификованих наставника, приложити одлуку Већа докторских студија о именовању редовног професора за ментора.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Датум: 14.11.2016.

М.П.

Проф. др Ђорђе Јанаћковић

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

за кандидата Hana Ibrahim El Swie

Име и презиме ментора: Зорица Лазаревић

Звање: виши научни сарадник

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Kostić S., Lazarević Z.Ž., Radojević V., Milutinović A., Romčević M., Romčević N.Ž., Valčić A., *Study of structural and optical properties of YAG and Nd:YAG single crystals*, Materials Research Bulletin, Vol. 63, pp. 80-87 (2015), (ISSN 0025-5408, IF 2015 = 2.435, Materials Science, Multidisciplinary, 4/271), <http://dx.doi.org/10.1016/j.materresbull.2014.11.033>
2. Romcevic N., Romcevic M., Dobrowolski W.D., Kilanski L., Petrovic M., Trajic J., Hadzic B., Lazarevic Z., Gilic M., Ristic-Djurovic J.L., Paunovic N., Reszka A., Kowalski B.J., Fedorchenko I.V., Marenkin S.F., *Far-infrared spectroscopy of Zn_{1-x}Mn_xGeAs₂ single crystals: plasma damping influence on plasmon e phonon interaction*, Journal of Alloys and Compound, Vol. 649, pp. 375-379, (2015), (ISSN 0925-8388, IF 2015 = 3.014, Materials Science, Multidisciplinary, 58/271), <http://dx.doi.org.proxy.kobson.nb.rs:2048/10.1016/j.jallcom.2015.07.087>
3. Lazarević Z.Ž., Milutinović A., Jovalekić Č.D., Ivanovski V.N., Daneu N., Mađarević I., Romčević N.Ž., *Spectroscopy investigation of nanostructured nickel-zinc ferrite obtained by mechanochemical synthesis*, Materials Research Bulletin, Vol. 63, pp. 239-247 (2015), (ISSN 0025-5408, IF 2015 = 2.435, Materials Science, Multidisciplinary, 4/271), <http://dx.doi.org.proxy.kobson.nb.rs:2048/10.1016/j.materresbull.2014.12.005>
4. Lazarević Z.Ž., Jovalekić Č., Milutinović A., Sekulić D., Ivanovski V.N., Rečnik A., Cekić B., Romčević N.Ž., *Nanodimensional spinel NiFe₂O₄ and ZnFe₂O₄ ferrites prepared by soft mechanochemical synthesis*, Journal of Applied Physics, Vol. 113, Issue 18, pp. 187221-187221-11 (2013), (ISSN 0021-8979, IF 2013 = 2.185, Physics, Applied, 39/136), <http://dx.doi.org/10.1063/1.4801962>.
5. Lazarević Z., Kostić S., Radojević V., Romčević M., Gilić M., Petrović-Damjanović M., Romčević N., *Raman spectroscopy of bismuth silicon oxide single crystals grown by the Czochralski technique*, Physica Scripta, Vol. T157, 014046 (4pp) (2013), (ISSN 0031-8949, IF 2013 = 1.296, Physics, Multidisciplinary, 40/78), doi:10.1088/0031-8949/2013/T157/014046
6. Lazarević Z.Ž., Kostić S., Radojević V., Romčević M., Hadžić B., J. Trajić, Romčević N.Ž., *Spectroscopy study of Bi₁₂GeO₂₀ single crystals*, Optoelectronics and Advanced Materials - Rapid Communications, Vol. 7, Issue 1-2, pp. 58-61 (2013), (ISSN 1842-6573, IF 2013 = 0.449, Optics, 74/80).

7. Lazarević Z.Ž., Mihailović P., Kostić S., Romčević M.J., Mitrić M., Petričević S., Radunović J., Gilić M., Petrović-Damjanović M., Romčević N.Ž., *Determination of magneto-optical quality and refractive index of bismut germanium oxide single crystals grown by Czochralski technique*, Optical Materials, Vol. 34, Issue 11, pp. 1849-1859 (2012), (ISSN 0925-3467, IF = 1.918 Materials Science, Multidisciplinary, 70/241), <http://dx.doi.org.proxy.kobson.nb.rs:2048/10.1016/j.optmat.2012.05.013>
8. Petrović M., Romčević N., Romčević M., Stanišić G., Vasiljević-Radović D., Trajić J., Lazarević Z., Kostić S., *Spectroscopy characterization of MnSe nanoclusters randomly distributed in HgMnTe single crystal*, Journal of Crystal Growth, Vol. 338, Issue 1, pp. 75-79 (2012), (ISSN 0022-0248, IF = 1.552 Materials Science, Multidisciplinary, 93/241), <http://dx.doi.org.proxy.kobson.nb.rs:2048/10.1016/j.jcrysgro.2011.11.032>

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

А) У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији техникотехнолошких, природно-математичких и медицинских наука ментор треба да има најмање три рада са SCI, SSCI, AHCI или SCIE листе, као и Math-Net.Ru листе.

Б) У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији друштвено-хуманистичких наука ментор треба да има најмање три рада са релевантне листе научних часописа (Релевантна листа научних часописа обухвата SCI, SSCI, AHCI и SCIE листе, као и ERIH листу, листу часописа које је Министарство за науку класификовало као M24 и додатну листу часописа коју ће, на предлог универзитета, донети Национални савет за високо образовање. Посебно се вреднују и монографије које Министарство науке класификује као M11, M12, M13, M14, M41 и M51.)

В) У случају израде докторске дисертације према ранијим прописима за кандидате који су стекли академски назив магистра наука ментор треба да има пет радова (референци) које га, по оцени Већа научних области, квалификују за ментора односне дисертације.

Г) У случају да у ужој научној области нема квалификованих наставника, приложити одлуку Већа докторских студија о именовању редовног професора за ментора.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Датум: 13.11.2016.

М.П.

Проф. др Ђорђе Јанаћковић

ДП

На основу чл. 30. став 3. 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 24.11.2016. године, донета је

ОДЛУКА

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 HANA IBRAHIM EL SWIE, мастер инж. технологије, под називом: „Синтеза и карактеризација оптички активних композита са полимерном матрицом на бази монокристала (Synthesis and characterization of optical polymer composites based on single crystals)“.

Одобрава се докторанду да докторски рад пише и брани на енглеском језику.

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

За менторе се одређују: др Весна Радојевић, редовни професор Универзитета у Београду, Технолошко-металуршки факултет и др Зорица Лазаревић, виши научни сарадник Универзитета у Београду, Институт за физику.

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

ДЕКАН

Проф. др Ђорђе Јанаћковић

NASTAVNO-NAUČNOM VEĆU

Predmet: Podobnost teme i kandidata Hane Ibrahim El Swie za izradu doktorske disertacije

Odlukom br. 35/344 od 23. 06. 2016. godine, imenovani smo za članove Komisije za ocenu podobnosti teme i kandidata Hane Ibrahim El Swie za izradu doktorske disertacije i naučne zasnovanosti teme

Sinteza i karakterizacija optički aktivnih kompozita sa polimernom matricom na bazi monokristala

Synthesis and characterization of optical polymer composites based on single crystals

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

Hana Ibrahim El Swie rođena je 16. 01. 1985. u Tripoliju, Libija. Srednju školu je završila u školi Shohada Algomoa u Tripoliju 2001. godine. Diplomirala je 2005. na Univerzitetu u Tripoliju, Fakultet prirodnih nauka, Departman za fiziku.

Od 2005. godine zaposlena je kao asistent na Univerzitetu u Tripoliju, Fakultet prirodnih nauka, Departman za fiziku.

Master studije je završila 2011. na Univerzitetu u Beogradu, Tehnološko-metalurški fakultet, profil Inženjerstvo materijala. Doktorske studije upisala je 2012. godine na Univerzitetu u Beogradu, Tehnološko-metalurški fakultet, profil Inženjerstvo materijala.

1.2. Stečeno naučnoistraživačko iskustvo

Kandidat Hana Ibrahim El Swie odbranila je Završni master rad sa temom: Prilog proučavanju anizotropije transportnih karakteristika silicijum- karbida (SiC) 2012 godine. U okviru doktorskih studija položila je sve ispite predviđene planom i programom, postigavši sledeće ocene:

Predmet	Ocena	ESPB
1. Odabrana poglavlja matematičke analize	10	5
2. Hemijska kinetika	9	5
3. Termodinamika čvrstog stanja	10	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. Metoda konačnih elemenata u inženjerstvu materijala	10	4
8. Fizika čvrstog stanja	10	3
9. Metode karakterizacije keramičkih i staklastih materijala	10	4
10. Procesiranje i rast monokristala materijala za elektroniku	10	3
11. Sinteza, svojstva i primena keramičkih biomaterijala	10	4
12. Fizika materijala	10	4
13. Završni ispit	10	30

Završni ispit Nanomodifikovani optoelektronski kompozitni materijali, odbranila je 03. 09. 2014. godine.

- Kategorija M23:

1. Elswie I. H., Kostić S., Radojević V., Romčević N., Hadžić B., Trajić J., Lazarević Ž. Z.: *Growth, Characterization and Optical Quality of Calcium Fluoride Single Crystals Grown by the Bridgman Method*, - Optoelectronics and Advanced Materials - Rapid Communications, Vol 10, No 7-8, 2016, pp. 522-525, ISSN 1842-6573 (IF 2015: 0.412, Materials Science, Multidisciplinary, 252/271 or Optics, 83/90).
2. El Swie H, Radojević V., Brajović Lj., Stajic-Trosic J., Čosovic V., Grujić A., Aleksić R. *Synthesis and Performance of Polymer Based Magnetic Composite Sensing Element*, Digest journal of nanomaterials and biostructures, 10,. 4, (2015) 1475-1483, ISSN 1842-3582 (IF 2015: 0.756, Materials Science, Multidisciplinary, 219/271).

- Kategorija M34:

1. Elswie I. H., Radović I., Stojanović D. B., Uskoković P., Radojević V., Šević D., Aleksić R., *Optical and Mechanical Properties of PMMA Film Doped with QD*, Programme and The Book of Abstracts / Seventeenth Annual Conference YUCOMAT 2015, Herceg Novi, 2015, p.72.
2. Lazarević Ž. Z., Elswie I. H., Radojević V., Kostić S., Rabasović M., Šević D., Romčević Ž. N.: *The Bridgman Method Growth, Spectroscopic Characterization and Photoluminescence of Calcium Fluoride Single Crystals*, - Program and the Book of Abstracts of the Fifth Serbian Ceramic Society Conference - Advanced Ceramics and Application V, Belgrade 2016, pp. 73-74, ISBN 978-86-915627-4-8, <http://www.serbianceramicsociety.rs>.

1.3. Ocena podobnosti kandidata za rad na predloženoj temi

Kandidat Hana Ibrahim Elswie pokazala je tokom rada na doktorskoj disertaciji visok stepen samostalnosti i sposobnosti za naučnoistraživački rad. Položila je sve ispite na doktorskim studijama kao i završni rad vezan za temu disertacije. Pored samostalnog planiranja, kreiranja i realizacije istraživanja vezanih za temu doktorske disertacije, pokazala je i samostalnost pri obradi i diskusiji rezultata. Iz same predložene teme doktorske disertacije, do sada je objavila dva rada u međunarodnim časopisima kategorije M23, i ima dva saopštenja sa međunarodnih konferencija 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

Kompozitni materijali predstavljaju kombinaciju dva ili više materijala sa različitim fizičko-mehaničkim svojstvima. Struktura kompozita sastoji se od kontinualne faze u koju je ugrađena jedna ili više diskontinualnih faza. Kontinualna faza naziva se matrica i daje oblik i vrši prenos

opterećenja. Diskontinualna faza ima funkciju ojačanja, a može modifikovati i neka druga svojstva kompozita kao na primer optička, toplotna, električna ili magnetna.

Funkcionalni kompoziti sa polimernom matricom predstavljaju materijale visokih performansi kod kojih se mogu dizajnirati specifična svojstva zavisno od primene i zahteva u eksploataciji. Predmet su velikog interesovanja zbog mogućnosti podešavanja svojstava kontrolisanjem sastava i morfologije različitim procesnim tehnikama ili modifikacijom polimerne matrice.

Predmet ove doktorske disertacije obuhvata istraživanja u oblasti funkcionalnih optoelektronskih kompozitnih materijala s polimernom matricom za primenu u elektronskim tehnologijama kao i u oblasti komunikacijskih i navigacionih tehnika i mogućnosti razvijanja integralne optike i fotonike. Kada elektromagnetni talas prolazi kroz materiju, ekscituje se jedan deo atoma i molekula sredine. Kod nekih materijala mali deo deponovane energije se oslobađa emisijom fotona na višem (up conversion) ili nižem energetsom nivou (down conversion). Neorganski monokristali čine grupu luminiscentnih materijala velike gustine. Zahvaljujući njihovoj velikoj gustini i velikom broju atoma, mogu se koristiti kada je potrebna velika snaga zaustavljanja ili velika efikasnost konverzije elektrona ili fotona. Za intergrisanje nanofotonske sisteme bi naročito bilo korisno kada bi bio dostupan laserski izvor na nano skali, koji karakteriše visoka monohromatičnost i koherencija i koji je neophodan za procesiranje optičkih informacija.

Kompoziti sa polimernom matricom na bazi monokristala imaju veliki potencijal u oblasti optičkih komunikacionih sistema gde su aktivni mikro do nano kristali dispergovani u optički transparentnu matricu.

Kvantne tačke (*quantum dots*-QD) predstavljaju poluprovodne monokristalne nanostrukture, čiji su nosioci naelektrisanja prostorno ograničeni u sve tri dimenzije. Materijal od koga su tačke izrađene definiše njihove karakteristične energijske vrednosti, međutim tačne vrednosti energijskog procepa su određene veličinom tačke. Posledica ovoga je činjenica da kvantne tačke izrađene od istog materijala, ali različitih veličina emituju zračenje različitih talasnih dužina. Polimeri dopirani sa optoelektronski aktivnim dodacima omogućavaju da se energija nuklearnih zračenja ili UV zraka pretvori u energiju zračenja u vidljivom delu spektra. U poređenju sa kvantnim tačkama (QD) keramički optoelektronski monokristali su bolji kandidati za aktivne optičke kompozite zbog šireg opsega emisionih zona koje se protežu od ultravioletnog do infracrvenog dela elektromagnetnog spektra. Monokristali predstavljaju kristale čija je kristalna rešetke kontinualna i neprekidna u celom uzorku, bez prisustva granice zrna, t.j. ceo uzorak je jedan kristal.

Jedan od ispitivanih monokristalnih materijala za optičke lasere je kalcijum fluorid kao nosivi materijal u koji se mogu ugrađivati aktivni joni retkih zemalja. Pored laserske primene postoji niz relativno novih i veoma značajnih oblasti primene monokristala kalcijum fluorida pa je stoga razumljiv stalan rast zahteva za njegovim kvalitetom. Potrebe optičke industrije izazvale su mogućnosti upotrebe fluorita, ali širu primenu sprečavalo je vrlo mali broj nalazišta u svetu prirodnih jednorodnih kristala krupnih razmera. Kristali prirodnog optičkog fluorita iz kojih bi mogle biti napravljene pločice ili sočiva, danas predstavljaju već veliku retkost. U vezi sa tim očigledna je aktuelnost zadatka dobijanja veštačkih kristala optičkog kalcijum fluorida.

Dalja istraživanja u okviru ove disertacije razvijaće se u procesiranju kompozita sa polimernom matricom sa ugrađenim monokristalima različitih dimenzija i nivoa organizovanosti. Rezultujuća svojstva kompozitnih materijala zavise od svojstava i sadržaja konstituenata, njihove međusobne interakcije (sinergijski efekat), raspodele konstituenata, geometrije i orijentacije diskontinualne faze. Struktura i svojstva međupovršina između konstituenata u kompozitnom materijalu igraju vrlo bitnu ulogu u određivanju fizičkih i mehaničkih svojstava kompozitnih materijala. U oblasti procesiranja funkcionalnih kompozitnih materijala uloga međupovršine je značajna jer je jako važno očuvanje prvobitnih funkcionalnih svojstava komponenata koje se ugrađuju u kompozit (optičkih, električnih, termijskih, magnetnih...). Pošto je ovde reč o optoelektronskim kompozitima, u okviru ove disertacije posebna pažnja će se obratiti na procesiranje i uticaj procesnih parametara na održanu funkcionalnost luminiscentnih kristala u polimernoj matrici. Priložen je pregled relevantne literature:

1. Rowan B. C., Wilson L. R., Richards B. S., *Advanced Material Concepts for Luminescent Solar Concentrators*, IEEE Journal of Selected Topics in Quantum Electronics, Vol. 14, No. 5, 2008, pp. 1312-1322.
2. Schneider R., Luthi S. R., Albrecht K., Brulisauer M., Bernard A., Geiger T., *Transparent Silicone Calcium Fluoride Nanocomposite with Improved Thermal Conductivity*, Macromol. Mater. Eng. Vol. 300, 2015, pp. 80-85.
3. Nakhaeia O., Shahtahmassebia N., RezaeeroKnabadia M., Mohagheghic M.M. B., *Synthesis, characterization and study of optical properties of polyvinyl alcohol/CaF₂ nanocomposite films*, Scientia Iranica F, Vol. 19, No. 6, 2012, pp.1979-1983.
4. Kumar G. A., Chen C. W., Riman R., Chen S., Smith D., Ballato J., *Optical properties of a transparent CaF₂:Er³⁺ fluoropolymer nanocomposite*, Applied Physics Letters, Vol. 86, 2005, 241105-3.
5. Wang J., Wang C. C., Li Q. J., Yu Y., Zhang J., Zheng J., Cheng C., Li Y. D., Wang H., Huang S.G., *High-temperature relaxations in CaF₂ single crystals*, Materials Science and Engineering B 188, 2014, pp. 31-34.
6. Xu J., Shi M., Lu B., Li X., Wu A., *Bridgman growth and characterization of calcium fluoride crystals*, Journal of Crystal Growth Vol. 292, 2006, pp. 391-394.
7. Morris E., Groy T., Leinenweber K., *Crystal structure and bonding in the high-pressure form of fluorite (CaF₂)*, Journal of Physics and Chemistry of Solids, Vol. 62, 2001, pp. 1117-1122.
8. Pandurangappa C., Lakshminarasappa B. N., Nagabhushanac B. M., *Synthesis and characterization of CaF₂ nanocrystals*, Journal of Alloys and Compounds, Vol. 489, 2010, pp. 592-595.
9. Su L., Dong Y., Yang W., Sun T., Wang Q., Xu J., Zhao G., *Growth, characterization and optical quality of CaF₂ single crystals grown by the temperature gradient technique*, Materials Research Bulletin, Vol. 40, 2005, pp. 619-628.
10. Salah N., Alharbi N. D., Habib S. S., Lochab S. P., *Luminescence properties of CaF₂ nanostructure activated by different elements*, Journal of Nanomaterials 2015, 2015, article ID 136402, 7 pages, <http://dx.doi.org/10.1155/2015/136402>.
11. Akinwunmi O. O., Egharevba G. O., Ajayi E. O. B., *Synthesis and Characterization of CdS, ZnS and CdZnS Nanoparticles Embedded in Polystyrene*, Journal of Modern Physics, Vol. 5, 2014, pp. 257-266
12. Khanna P.K. , Singh N., *Light emitting CdS quantum dots in PMMA: Synthesis and optical studies*, Journal of Luminescence, Vol. 127, 2007, pp. 474-482.
13. Yao, J.; Zhao, G.; Wang, D.; Han, G. *Solvothermal synthesis and characterization of CdS nanowires/PVA composite films*. Mater. Lett. Vol. 59, 2005, pp. 3652-3655.
14. Acharya A., Mishra R., Roy G. S., *Comparative Study of Performance of CdS, CdSe thin film CdS-PTh, CdSe-PTh nanocomposite thin films Using SEM-EDXA (Scanning Electron Microscope) and FTIR (Fourier Transform Infrared Spectroscopy)*, Lat. Am. J. Phys. Educ. Vol. 4, No. 3, 2010, pp.603-609.

3. Polazne hipoteze

U toku izrade ove disertacije istražiće se mogućnosti sinteze polimernih optoelektronskih kompozitnih materijala kontrolisanih optičkih svojstava. Dobijanje visoko transparentnih kompozita moguće je s jedne strane korišćenjem neorganskih punilaca dimenzija čestica manjih od talasne dužine elektromagnetnog zračenja, da ne bi došlo do rasejavanja. Drugi način je ugradnja materijala sa sličnim vrednostima indeksa refrakcije. U okviru ove disertacije izbor materijala pao je na poli(metil-metakrilat) sa indeksom refrakcije $n_{600} = 1,49$ i kalcijum-fluorid sa $n_{600} = 1,43$.

Istraživanja će ići u dva pravca: a) sinteza monokristalnog CaF₂ kao funkcionalnog nosioca u kompozitu i ugradnja u polimernu matricu; b) sinteza i karakterizacija kompozita sa polimernom matricom ugradnjom kvantnih tačaka CdSe. Na ovako organizovan način istraživanja može se

pratiti i uticaj organizacije i dimenzija kristala na optička i mehanička svojstva dobijenog kompozita. Predviđeno je dobijanje i karakterizacija visoko kvalitetnog monokristala CaF_2 modifikovanom metodom vertikalni Bridžman u vakumu. Nakon mlevenja će se čestice monokristala ugrađivati u polimernu matricu poli (metil-metakrilata). Prema literaturnom pregledu, po prvi put će se na taj način ugrađivati kristali iste orijentacije u kompozit.

Na osnovu detaljnog literaturnog pregleda zaključeno je da se ugradnjom optički aktivnih nosilaca u polimernu matricu mogu dizajnirati napredni luminiscentni kompozitni materijali. Za polimernu matricu predviđen je poli(metil- metakrilat) kao polimer izuzetnih optičkih svojstava. Transparentan je u vidljivoj oblasti talasnih dužina elektromagnetnog zračenja.

Ugradnjom luminiscentnih čestica u polimernu matricu menja se granična površina prelamanja svetlosti, sa vazduh-kristal na polimer-kristal. Pored toga, optička svojstva procesiranih kompozita zavise od veličine, oblika, sadržaja i raspodele luminiscentnih monokristalnih čestica tako da takođe treba uspostaviti korelaciju između ovih parametara.

4. Naučne metode istraživanja

Polazne ideje i pretpostavke predviđaju procesiranje optoelektronskih kompozita inkorporiranjem čestica luminiscentnih monokristala u polimernu matricu i njihovu karakterizaciju kroz ispitivanje fizičko-mehaničkih, a posebno optičkih svojstava.

U početnim istraživanjima u okviru ove disertacije predviđeno je dobijanje karakterizacija polaznih konstituenata. Kao prvo primenom XRD analize odrediće se prisustvo kristalnih faza i orijentacija monokristalnog CaF_2 dobijenog modifikovanom metodom vertikalni Bridžman u vakumu. Metodom fotoluminiscencije će se utvrditi da li postoje defekti zbog prisustva kiseonika. Ispitivanje optičkih svojstava kako polaznih konstituenata tako i kompozita sprovedeće se primenom Raman spektroskopije, infra crvenom spektroskopijom, a emisioni spektar metodom vremenski razložene laserski indukovane fluorescencije. Ostvarene veze u kompozitu i modifikovanom polimeru ispitaće se primenom FTIR spektroskopije. Termijska svojstva biće ispitana primenom DSC analize. Morfologija kao i struktura kompozita i raspodela čestica u kompozitu ispitaće se skenirajućom elektronskom mikroskopijom (SEM). Mehanička svojstva će se ispitivati metodom nanoindentacije i ispitivanjem mikrotvrdoće po Vickersu i ispitivanjem zatezanjem.

5. Očekivani naučni doprinos

Kao osnovni naučni doprinos doktorske disertacije očekuje se:

- Razvoj metode sinteze monokristalnog CaF_2 sa specifičnim optičkim i mehaničkim svojstvima
- Definisanje optimalnih procesnih parametara sinteze kompozitnih filmova ugradnjom mikro do nano luminiscentnih monokristala
- Uspostavljanje korelacije između procesnih parametara i postignutih optičkih, termičkih i mehaničkih svojstava dobijenih materijala
- Uspostavljanje korelacije u optičkom ponašanju kompozita sa izotropnim monokristalima iste orijentacije svih čestica i nanostrukturiranih monokristala

Na ovaj način će biti moguće dizajnirati optički aktivne kompozitne materijale sa proširenim opsegom primene u zavisnosti od specifičnih funkcionalnih konstituenata- kompozitni scintilacioni filmovi na bazi monokristalnog CaF_2 za primenu u elektronskim tehnologijama komunikacionim i fotonskim sistemima.

6. Plan istraživanja i struktura rada

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

1. Sinteza monokristala CaF_2 po metodi Bridžman (Bridgman) u vakumu i karakterizacija kao i karakterizacija ostalih polaznih konstituenata - ispitivanje optičkih, termičkih i mehaničkih svojstava kvantnih tačaka CdSe i polimera
 - Kristalna struktura polaznih monokristala ispitaće se XRD metodom, a optička svojstva Raman spektroskopijom, infracrvenom spektroskopijom, merenjem transmitance i fotoluminiscencije, morfologija prahova SEM metodom i primenom metode Image-Pro Plus za analizu slike.
 - Optička, termička i mehanička svojstva polimera ispitaće se Raman spektroskopijom, spektroskopskom elipsometrijom, FTIR metodom, DSC analizom, nanoindentacijom, DMA metodom i ispitivanjem zateznih svojstava.
2. Definiše se polazne postavke procesa sinteze i pratiće se karakterizacijom dobijenih materijala uspešnost u postizanju optimalnih svojstava, nakon čega će se korigovati procesni parametri ili modifikovati metoda
 - Izvršiće se izbor pogodnih rastvarača za procese livenja iz rastvora karakterizacija dobijenih filmova u pogledu morfologije i ispitivanja optičkih, termičkih i mehaničkih svojstava.
3. Uspostavljanje korelacije između procesnih parametara i ostvarenih optičkih i 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:

- Pregled dosadašnjih istraživanja u oblasti luminiscentnih materijala
- Mogućnosti dobijanja visokokvalitetnog monokristala kalcijum fluorida na kome je moguće izvršiti optička merenja. Njegovo dobijanje kao takvog, postavlja niz zahteva u pogledu kvaliteta polaznog materijala, korišćenje najpogodnije metode dobijanja kristala kojom bi se eliminisali problemi i pojave koje direktno uslovljavaju kvalitet sintetisanog kristala.
- Mogućnosti dobijanja naprednih polimernih optoelektronskih kompozitnih materijala sa novim monokristalnim česticama kao funkcionalnim nosiocima optički aktivnih formi šireg opsega emisijonih zona
- Primena novih metoda sinteze kao i karakterizacije u zavisnosti od funkcionalnih svojstava projektovanih materijala

U okviru poglavlja *Eksperimentalni deo* opisaće se procesi i metode karakterizacije sprovedeni kao koraci prethodno postavljenih i definisanih ciljeva u okviru faza i aktivnosti planiranih istraživanja. U okviru poglavlja *Rezultati i diskusija* će se uspostaviti korelacije između procesnih parametara i postignutih svojstava kompozita. U *Zaključku* će biti sumirani dobijeni rezultati izvedeni na osnovu izvršenih ispitivanja.

U poglavlju *Literatura* teorijska razmatranja i eksperimentalna istraživanja biće ispraćena literaturnim navodima i radovima proisteklim iz rezultata iz ove disertacije.

7. Zaključak i predlog

Na osnovu izloženog Komisija smatra da kandidat Hane Ibrahim El Swie ispunjava sve potrebne uslove za rad na predloženoj temi doktorske disertacije. Komisija smatra da je tema predložene doktorske disertacije pod naslovom **Sinteza i karakterizacija optički aktivnih kompozita sa polimernom matricom na bazi monokristala (Synthesis and characterization of optical polymer composites based on single crystals)** 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 Hani Ibrahim El Swie odobri izradu doktorske disertacije pod navedenim naslovom. Radi uspešne realizacije složenih multidisciplinarnih istraživanja za mentore ove doktorske disertacije se predlažu dr Vesna Radojević, redovni profesor Tehnološko-metalurškog fakulteta Univerziteta u Beogradu i dr Zorica Lazarević, viši naučni saradnik Instituta za fiziku, Univerzitet u Beogradu.

U Beogradu, 14.11.2016.

ČLANOVI KOMISIJE

.....
Prof. dr Vesna Radojević, red. prof.
Univerziteta u Beogradu, Tehnološko-metalurški
fakultet

.....
Dr Zorica Lazarević, viši naučni saradnik
Univerziteta u Beogradu, Institut za fiziku,

.....
Prof. dr Petar Uskoković, red. prof.
Univerziteta u Beogradu, Tehnološko-metalurški
fakultet

.....
Prof. dr Radmila Jančić Hajneman, red. prof.
Univerziteta u Beogradu, Tehnološko-metalurški
fakultet

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