

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

Na sednici Nastavno-naučnog veća Tehnološko-metalurškog fakulteta Univerziteta u Beogradu, održanoj 24.10.2012 godine, imenovani smo za članove Komisije za ocenu naučne zasnovanosti teme doktorske disertacije koju je pod nazivom : „**SINTEZA I SVOJSTVA IZVORA SVETLOSTI NA BAZI ITRIJUM-OKSIDA DOPIRANIH JONIMA RETKIH ZEMALJA**”, predložila Vesna Lojpur, dipl.inženjer tehnologije.

Na osnovu pregleda dokumentacije koju je dostavio kandidat Komisija o naučnoj zasnovanosti predložene teme podnosi sledeći

**IZVEŠTAJ**

**1. PODACI O KANDIDATU**

**Opšti biografski podaci**

Dipl. ing. Vesna Lojpur je rođena 16.03.1984. godine u Mostaru, Bosna i Hercegovina. Osnovnu školu i Treću beogradsku gimnaziju završila je u Beogradu. Školske 2002/03 godine upisala je “Tehnološko-metalurški fakultet”, Univerziteta u Beogradu, gde je u martu 2009. godine diplomirala na odseku za inženjerstvo materijala sa prosečnom ocenom 8.79 i ocenom 10 na diplomskom radu pod naslovom „*Ispitivanje uslova dobijanja nekoherentnih snopova optičkih vlakana*“. U oktobru 2009. godine upisala je doktorske studije na “Tehnološko-metalurškom fakultetu”, Univerziteta u Beogradu, na katedri za konstrukcije i specijalne materijale pod rukovodstvom profesora Dr Radoslava Aleksića. U okviru doktorskih studija položila je sve ispite predviđene planom i programom, uključujući i završni ispit, postigavši sledeće ocene:

| <b>Predmet</b>                                                                        | <b>Ocena</b> | <b>ESPB</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| 1. Nauka o materijalima i inženjerstvo materijala                                     | 10           | 6           |
| 2. Hemijska kinetika                                                                  | 10           | 5           |
| 3. Termodinamika čvrstog stanja                                                       | 10           | 5           |
| 4. Struktura i svojstva kompozitnih materijala                                        | 10           | 5           |
| 5. Matematička obrada eksperimentalnih podataka                                       | 8            | 5           |
| 6. Fizičko-mehanička ispitivanja materijala                                           | 10           | 4           |
| 7. Mehanika linearnih kompozitnih ploča i ljuski                                      | 10           |             |
| 8. Procesiranje i rast monokristala materijala za elektroniku                         | 10           | 4           |
| 9. Kvantifikacija vizuelnih informacija u ispitivanju materijala                      | 10           | 4           |
| 10. Materijali sa specifičnim električnim, toplotnim, magnetnim i optičkim svojstvima | 10           | 4           |
| 11. Metal, ugljenični i keramički kompoziti                                           | 10           | 3           |
| 12. Biokompozitni materijali                                                          | 10           | 4           |
| 13. Završni ispit                                                                     | 10           | 30          |

Od novembra 2009 do oktobra 2012. godine bila je zaposlena kao istraživač u Institutu tehničkih nauka SANU, dok od oktobra 2012. godine radi u Institutu za nuklearne nauke Vinča u grupi Dr Miroslava Dramićanina. Angažovana je na projektima OI172035 „Racionalni dizajn i sinteza biološki aktivnih i koordinacionih jedinjenja i funkcionalnih materijala, relevantnih u (bio)nanotehnologiji“, čiji je rukovodilac dr Ivan Juranić, redovni profesor Hemijskog fakulteta Univeziteta u Beogradu, i III45020 „Materijali redukovane dimenzionalnosti za efikasnu apsorpciju svetlosti i konverziju energije“, čiji je rukovodilac dr Jovan Nedeljković, naučni savetnik u Institutu za nuklearne nauke Vinča. U zvanje istraživač saradnik izabrana je 23. 04. 2012. godine.

Objavljeni naučni radovi i saopštenja kandidata:

#### **Radovi objavljeni u vrhunskim međunarodnim časopisima (M21)**

1. Lidija Mancic, **Vesna Lojpur**, Maria Eugenia Rabanal and Olivera Milosevic Synthesis of fine YAP:Ce phosphor particles *via* aerosol route, European Journal of Inorganic Chemistry, 16 (2012) 2716-2724 (<http://dx.doi.org/10.1002/ejic.201101053>); IF= 3.049
2. **Lojpur, V.**, Nikolic, M., Mancic, L., Milosevic, O. & Dramicanin, M.D, Y2O3:Yb,Tm and Y2O3:Yb,Ho powders for low-temperature thermometry based on up-conversion fluorescence Ceramics International, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ceramint.2012.07.036>; IF= 1,751
3. **V. Lojpur**, M. Nikolić, L. Mančić, O. Milošević, M.D. Dramićanin, Up-conversion luminescence in Ho<sup>3+</sup> and Tm<sup>3+</sup> co-doped Y2O3:Yb<sup>3+</sup> fine powders obtained through aerosol decomposition, Optical Materials, 35 (2012) 38-44 <http://dx.doi.org/10.1016/j.optmat.2012.06.019>; IF=2.023

#### **Saopštenje sa međunarodnog skupa stampano u izvodu u celini (M33)**

1. **V. Lojpur**, K. Marinkovic, L. Mancic, M.E. Rabanal, L.S. Gomez, J.M. Torralba, O. Milosevic, Nanostructured luminescence particles synthesized through aerosol route at intermediate temperature, Slanic-Moldova, Romania, 2010, Proceedings of the ModTech, ISSN 2066–3919 , 355–358
2. Ivan Dugandžić, **Vesna Lojpur**, Katarina Marinkovic, Lidija Mančić, Maria Eugenia Rabanal, Olivera Milošević, NANOPHOSPHORS SYNTHESIS THROUGH SOLVOTHERMAL ROUTE, ModTech May 25-27 2011, Vadul lui Voda-Chisinau, Republic of Moldova, Proceedings of the ModTech

#### **Saopštenje sa međunarodnog skupa stampano u izvodu (M34)**

1. **Vesna Lojpur**, Katarina Marinković, Lidija Mančić, Luz Gomes, Maria Eugenia Rabanal, Olivera Milošević, Effect of Dopants on Structural and Morphological Characteristic of Phosphors Particles Synthesised through Spray Pyrolysis, IMANAM 2010, 4–9 July 2010, Zurich, Switzerland
2. Ivan Dugandžić, **Vesna Lojpur**, Lidija Mančić, Maria Eugenia Rabanal, Olivera Milošević, Dense spherical rare earth oxide particles synthesis via spray pyrolysis of polymeric precursor solution, YUCOMAT 2010, 6–10 September, 2010, Herceg-Novi, Montenegro, Abstract Book, p.92

3. Lidija Mancic, Katarina Marinkovic, Ivan Dugandzic, **Vesna Lojpur**, Olivera Milosevic, Soft chemistry routes for synthesis of 3D and 1D nanostructures, First Conference of the Serbian Ceramic Society, March 17-18 2011, Belgade, Serbia, Abstract Book, p.45
4. **V. Lojpur**, L. Mancic, Maria Eugenia Rabanal, Olivera Milosevic SYNTHESIS OF THE NANOSTRUCTURED YAP:Ce *VIA* SPRAY PYROLYSIS BY POLYMERIC PRECURSOR SOLUTION, Yucomat, September 5-9,2011 HercegNovi, Montenegro, Abstract Bookp.97
5. Lidija Mancic, **Vesna Lojpur**, Maria Eugenia Rabanal and Olivera Milosevic, Synthesis of fine YAP:Ce phosphor particles *via* aerosol route, Abstract Book p.22
6. **V. Lojpur**, L. Mancic, Maria Eugenia Rabanal, Miroslav Dramicanin, Olivera Milosevic Influence of thermal treatment on structural, morphological and optical characteristics of upconvertors, Tenth Young Researchers' Conference-Material Science and Engineering 2011, SANU, Belgrade December 21-23 VV
7. Ivan Dugandžić, **Vesna Lojpur**, Katarina Marinkovic, Lidija Mančić, Maria Eugenia Rabanal, Olivera Milošević, NANOPHOSPHORS SYNTHESIS THROUGH SOLVOTHERMAL ROUTE, ModTech May 25-27 2011, Vadul lui Voda-Chisinau, Republic of Moldova, Abstract Book p. 369
8. **V. Lojpur**, M. Nikolic, L. Mancic, M.D.Dramicanin, O. Milosevic, Up-conversion luminescence in  $\text{Ho}^{3+}$  and  $\text{Tm}^{3+}$  co-doped  $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Yb}^{3+}$  fine powders, Advanced Cemramics and Application, Belgrade, Abstract Book p. 26
9. **V. Lojpur**, M. Nikolic, M. Medic, L. Mancic, O. Milosevic, M.D. Dramicanin, Low temperature sensitivity of upconversion emission in  $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Yb},\text{Tm}$  and  $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Yb},\text{Ho}$  powders, Shangai, China, Abstract Book p. 90
10. **V. Lojpur**, M. Nikolic, L. Mancic, M.D. Dramicanin, O. Milosevic, Low temperature effects on up-conversion emission of  $\text{Er}^{3+}/\text{Yb}^{3+}$  co-doped  $\text{Y}_2\text{O}_3$ , Belgrade, ICOM, Abstract book, p. 153
11. L. Mancic, **V. Lojpur**, B. Marinkovic, M. E. Rabanal, M. D. Dramicanin and O. Milosevic, Hydrothermal synthesis of nanostructured rare earth oxide-based phosphors, Belgrade, ICOM, Abstract book, p. 8

#### Saopštenje sa domaćeg skupa štampano u izvodu (M64)

1. **Vesna Lojpur**, Lidija Mancic , Maria Eugenia Rabanal, Miroslav Dramicanin, Olivera Milosevic, Uticaj termičkog žarenja na strukturne, morfološke i optičke karakteristike  $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Er}$ ,  $\text{Yb}$  dobijenog sprej pirolizom, Kopaonik, Srbija

#### Ocena podobnosti kandidata za rad na predloženoj temi

Na osnovu dosadašnjeg rada i pokazanih rezultata tokom doktorskih studija i u okviru naučno-istraživačkog rada Vesna Lojpur, dipl. inž. tehnologije, pokazala je sklonost i sposobnost za bavljenje naučno-istraživačkim radom. Takođe, iz oblasti doktorske disertacije je objavila 3 štampana naučna rada u vrhunskim međunarodnim časopisima i 14 saopštenja na međunarodnim i domaćim skupovima, što ukazuje na veoma kvalitetan rad, pa tako ispunjava sve potrebne uslove za rad na predloženoj temi doktorske disertacije.

## 2. PREDMET I CILJ ISTRAŽIVANJA

Predmet doktorske disertacije su izvori svetlosti na bazi itrijum-oksida dopiranog jonima retkih zemalja i njihova potencijalna primena u modernim optoelektronskim napravama. Luminescentni materijali na bazi oksida aktiviranih jonima lantanida imaju veoma značajnu primenu za izradu čvrstotelnih lasera, laserskih i LED dioda, luminescentnih lampi, displeja, optičkih vlakana, biomedicinskih markera itd. Ove značajne primene posledica su unikatnih elektronskih svojstava jona retkih zemalja koji im omogućavaju efikasnu emisiju fotona u vidljivom i bliskom infracrvenom delu spektra elektromagnetnog zračenja. Početna teorijska i eksperimentalna istraživanja Dieke-a, Judd-a i Wybourne-a [1-3]  $4f^n$  elektronske strukture jona retkih zemalja stvorila su pretpostavke na osnovu kojih danas dobro poznajemo i razumemo njihova spektroskopska svojstva [4,5]. Za primenu posebno su od interesa emisije uskog energetskog opsega, duga vremena života pobuđenih elektronskih stanja (fosforescencija) i fotohemijska stabilnost.

Itrijum-oksid je jedan od najznačajnijih materijala u koji se ugrađuju joni retkih zemalja radi dobijanja efikasnih svetlosnih izvora. Posедуje hemijsku i visokotemperatursku stabilnost (temperatura topljenja  $2430\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), veliki energetski procep ( $E_g = 5,8\text{ eV}$ ) u koji se lako smeštaju osnovni i pobuđeni elektronski nivoi jona retkih zemalja, transparentan je u opsegu talasnih dužina od  $280\text{ nm}$  do  $8\text{ }\mu\text{m}$  i poseduje veliku toplotnu provodnost [6]. Kada je dopiran trovalentnim jonima Eu i Tb efikasno emituje crvenu i zelenu svetlost pod pobudom visokoenergetskog zračenja (gama, X ili ultraljubičasti zraci), dok dopiran dvovalentnim jonima Eu emituje plavu svetlost. U slučaju dopiranja trovalentnim jonima Er, Ho, Nd i Tm moguće je ostvariti emisiju bliskoj infracrvenoj oblasti. Sa istim jonima moguće je i dobiti emisiju ultraljubičastoj, plavoj, zelenoj i crvenoj oblasti spektra nakon pobude u bliskom infracrvenom delu spektra. Ova „up-converted“ emisija, odnosno emisija fotona veće energije od energije pobudnih fotona, ima danas primene za izgradnju lasera i detektora zračenja. Osim toga, veoma veliki interes je i u biomedicini s obzirom da su tkiva transparentna u oblasti talasnih dužina od  $700$  do  $1000\text{ nm}$ , pa se „up-konvertujući“ materijali mogu primenjivati za detekciju tumora [7].

Usled brzog napretka u nanotehnologijama, a posebno zbog razvoja novih metoda za sintezu nanomaterijala, raste interes za ispitivanje svojstava i primenu nanostrukturnih materijala dopiranih jonima retkih zemalja [8]. Poseban značaj istraživanjima daje moguća primena za izgradnju visokorezolucionih displeja i bioloških markera. Nanomaterijali imaju mnoga svojstva koje uzrokuju da joni retkih zemalja ugrađeni u njih imaju drugačiju emisiju svetlosti u poređenju sa istim materijalom mikrometarskih dimenzija. Na primer, odnos površine prema zapremini nanočestica je značajno veći nego kod mikrometarskih čestica, pa se veliki broj dopantskih jona nalazi blizu površine. U takvom asimetričnom kristalnom okruženju njihova emisija se razlikuje od emisije iz regularnih kristalografskih položaja [9]. Kvantizirajući efekat se javlja kada su dimenzije čestica iste veličine ili manje od nekih „karakterističnih dužina“ kao što su talasna dužina fonona, elektronska de Brojjeva dužina ili efektivni Borov radijus oko dopantskih centara. Efekti kvantnog konfiniranja menjaju preklapanja talasnih funkcija dopantskih jona i jona materijala u koje su ugrađeni, što često dovodi do mnogo efikasnijih interakcija između tih jona. Na primer, u nanokristalnom

$\text{Y}_2\text{O}_3\text{:Tb}$  efikasnost emisije raste proporcionalno sa kvadratom smanjenja čestice [10]. Nanokristalni monoklinični  $\text{Y}_2\text{O}_3$  ima duže vreme emisije nego što je primećeno u balku [11]. Ustanovljeno je da nanočestice imaju veću kvantnu efikasnost emisije, kao i drugačiji odnos boja emitovane svetlosti pri upkonverziji [12,13]. Osim toga, nove metode sinteze omogućavaju dobijanje specifičnih morfologija čestica (nanotube, nanodiskovi), kao i „core-shell” čestica sa unapređenim optičkim svojstvima [14].

Ova doktorska disertacija ima za cilj da istraži načine dobijanje izvora svetlosti na bazi itrijum-oksida dopiranog jonima retkih zemalja sa poboljšanim luminescentnim svojstvima u odnosu na slične sisteme prikazane u literaturi. Primenljivost materijala za izgradnju optoelektronskih naprava biće sagledana iz aspekata ekonomičnosti sinteze, kao i luminescentnih i morfoloških svojstava. Odrediće se optimalne sintetske procedure za nove primene ovih materijala, poput luminescentne termometrije. Važan aspekt ove disertacije biće i korelacija strukturnih, morfoloških i luminescentnih osobina prahova itrijum-oksida dopiranog jonima retkih zemalja. Rezultati ovih korelacija omogućiću dobijanje materijala sa ciljanim svojstvima, kao i mogućnost dizajniranja složenijih svetlosnih izvora, poput izvora bele svetlosti. Osim toga, cilj je da sintetske procedure i rezultati ispitivanja dobijenih materijala budu osnova za razvoj sličnih sistema izvora svetlosti, kao što su npr. lutecijum i gadolinijum-oksid dopirani jonima retkih zemalja.

#### Literatura:

1. G.H.Dieke, Spectra and Energy Levels of RareEarth Ions in Crystals. Wiley, (1968) New York .
2. B.R. Judd, Operator Techniques in Atomic Spectroscopy. McGraw–Hill,(1963) New York.
3. B.G.Wybourne, Spectroscopic Properties of Rare Earths. Interscience, (1965) New York.
4. G. Liu, B. Jacquier, Spectroscopic Properties of Rare Earths in Optical Materials,(2005) Springer, Berlin.
5. G. Liu, X. Chen, Spectroscopic Properties of Lanthanides in Nanomaterials, in Handbook on the Physics and Chemistry of Rare Earths, 37 (2007) Elsevir B. V.
6. G. Adachi, N. Imanaka, Z. C. Kang, Binary Rare earth oxides, Springer, (2004) Berlin.
7. F. Wang, W.B. Tan, Y. Zhang, X. Fan i M. Wang, Nanotechnology 17, (2006) R1-R13.
8. P.A. Tanner, J. Nanosci. Nanotech. 5, (2005) 1455.
9. Ž. Antić, R. M. Krsmanović, M. G. Nikolić, M. Marinović-Cincović, M. Mitrić, S. Polizzi, M. D. Dramićanin, Materials Chemistry and Physics 135 (2012) 1064
10. E. T.Goldburt, B.Kulkarni, R. N.Bhargava, J.Taylor, M.Libera, J. Lumin.72, (1997) 190
11. D. K.Williams, B.Bihari, B.M. Tissue, J. M. McHale, J. Phys. Chem. B102, (1998) 916
12. R.X. Yan, Y.D. Li,Adv. Funct. Mater. 15, (2005) 763.
13. F. Vetrone, J.C.Boyer, J.A.Capobianco, A.Speghini, M., Bettinelli,. J. Appl. Phys. 96, (2004) 661.
14. G.X.Liu, G.Y.Hong, J. Solid State Chem. 178, (2005) 1647.

### 3. POLAZNE HIPOTEZE

Primena novih ekonomičnih sintetskih metoda za dobijanje  $Y_2O_3$  dopranog retkim zemljama, pri čemu će materijali posedovati poboljšana optička svojstva.

Sistematsko istraživanje korelacije morfologije i strukture sa luminescentnim karakteristikama omogućiće dobijanje efikasnih izvora svetlosti, kao i mogućnost dobijanja materijala ciljane morfologije za željenu aplikaciju.

Ugradnjom jona retkih zemalja u nanostrukturni materijal može se ostvariti intezivnija emisija, veća kvantana efikasnost i poboljšanje vremena života.

Boja emitovane svetlosti može se menjati izborom dopanata na bazi jona retkih zemalja.

Intenzitet emitovane svetlosti i vreme života emisije zavise od koncentracije dopanata.

### 4. NAUČNE METODE ISTRAŽIVANJA

Dobijanje ultrafinih, fosforescentnih čestica je od posebnog značaja za materijale sa primenom u optoelektronskim uređajima. Prahovi će biti sintetisani odgovarajućim metodama sinteze kao što su sprej piroliza, metoda sagorevanja, metoda samopropagirajuća reakcije na sobnoj temperaturi i hidrotermalna sinteza. Metode karakterizacije koje će se koristiti u okviru ove doktorske disertacije su sledeće: određivanje faznog sastava difrakcijom X-zraka (XRD), morfološke i hemijske karakteristike prahova će se odrediti korišćenjem skenirajuće i transmisionne elektronske mikroskopije (SEM/EDS, TEM/EDS), optička svojstva analiziraće se vidljivom i infracrvenom spektroskopijom. Funkcionalna karakterizacija će biti određena fotoluminescentnim ispitivanjima koja će obuhvatiti emisione spektre, „up“-konvertorske emisione spektre i određivanje vremena života emisije.

### 5. OČEKIVANI NAUČNI DOPRINOS

Na osnovu predloženog plana istraživanja može se očekivati sledeći naučni doprinos:

- Očekuje se doprinos u načinu dobijanja odnosno sintezi izvora svetlosti na bazi itrijum-oksida dopiranog jonima retkih zemalja sa poboljšanim luminescentnim svojstvima
- Odrediće se optimalne sintetske procedure za nove primene ovih materijala, poput luminescentne termometrije
- Dobijanje materijala sa željenim svojstvima, kao i mogućnost dizajniranja složenijih svetlosnih izvora, poput izvora bele svetlosti.
- Cilj je da sintetske procedure i rezultati ispitivanja dobijenih materijala budu osnova za razvoj sličnih sistema izvora svetlosti.

### 6. PLAN ISTRAŽIVANJA I STRUKTURA RADA

Predmet rada doktorske disertacije jesu sinteza i svojstva izvora svetlosti na bazi itrijum oksida dopiranih jonima retkih zemalja. Ispitaće se različite metode sinteze, kao što su hidrotermalna sinteza, sprej piroliza, metoda sagorevanja i samostalno propagirajuća sinteza na sobnoj temperaturi, dopirani sa različitim jonima retkih zemalja. Ispitivaće se struktura sintetisanih prahova, uticaj procesnih parametara različitih sinteza na morfologiju prahova,

uticaj različitih dopanata kao i različiti međusobni odnosi dopanata kod „up“- konvertora i njihov uticaj na optička i luminescentna svojstva.

Predviđa se da će u doktorskoj disertaciji biti obrađena sledeća poglavlja : *Uvod, Teorijski deo, Eksperimentalni deo, Rezultati i diskusija , Zaključak i Literatura* (posle svakog poglavlja).

Poglavljje *Uvod* obuhvatiće sledeće:

- Luminescentni materijali - značaj i primena
- Fosfori : definicija, značaj i primena
- Fosfori na bazi retkih zemalja, „down“- konvertori, „up“- konvertori i scintilatori
- Aktuelnost teme istraživanja
- Motivacija i doprinos

Poglavljje *Teorijski deo* obuhvatiće:

- Prostiranje svetlosti kroz materiju
- Luminescencija: definicija, tipovi
- Fotoluminescencija, fluorescencija i fosforescencija
- Luminescentni centri
- Elektronske konfiguracije jona retkih zemalja, interakcije
- Dozvoljeni i nedozvoljeni elektronski prelazi, selekciona pravila, inteziteti elektronskih prelaza
- $\text{Eu}^{3+}$
- $\text{Yb}^{3+}$
- $\text{Er}^{3+}$
- $\text{Tm}^{3+}$
- $\text{Ho}^{3+}$
- Pojam „domaćina“ i luminescentnog aktivatora
- Seksvioksidi jona retkih zemalja i njihova svojstva
- $\text{Y}_2\text{O}_3$  : struktura, elektronska konfiguracija, energetski procep
- Metode sinteze  $\text{Y}_2\text{O}_3$
- Rast kristala
- Metode dobijanja prahova

Poglavljje *Eksperimentalni deo* obuhvatiće sledeće :

- Materijali i hemikalije korišćene u radu
- Opis procedura za sintezu prahova  $\text{Y}_2\text{O}_3$
- Sinteza aerosol dekompozicije
- Metoda sagorevanja
- Hidrotermalna metoda
- Samostalno propagirajuća sinteza na sobnoj temperaturi
- Opis eksperimentalnih procedura korišćenih za karakterizaciju materijala

U okviru *Rezultata i diskusije* biće razmatrana :

- Struktura i morfologija sintetisanih prahova
- Uticaj parametara sinteze na morfologiju (poređenje uzoraka dobijenih različitim metodama sinteze)
- Optička svojstva
- Luminescentna svojstva (emisioni spektri, „up“ konvertujući emisioni spektri, kinetika emisije, opis uočenih elektronskih prelaza)
- Korelacija strukturnih, morfoloških i optičkih karakteristika
- Temperaturska zavisnost emisije

U *Zaključku* će biti sumirani dobijeni rezultati izvedeni na osnovu prikazanih istraživanja i predstavljene moguće primene sintetisanih materijala.

*Literatura* će sadžati navode citirane u disertaciji kao i radove koji su proistekli istraživanjem u okviru ove doktorke disertacije.

## **ZAKLJUČAK I PREDLOG**

Na osnovu izloženog Komisija smatra da je tema „Sinteza i svojstva izvora svetlosti na bazi itrijum-oksida dopiranih jonima retkih zemalja“ koju je predložila Vesna Lojpur, dipl. inž. naučno zasnovana i da predstavlja značajan naučni doprinos naučnoj oblasti Tehnološkog inženjerstva za koju je Tehnološko-metalurški fakultet, Univerziteta u Beogradu matična ustanova.

Komisija predlaže Nastavno-naučnom veću Tehnološko-metalurškog fakulteta, Univerziteta u Beogradu da kandidatu Vesni Lojpur odobri izradu doktorske disertacije pod navedenim naslovom.

Za mentora pri izradi doktorske disertacije predlaže se dr Radoslav Aleksić, redovni profesor Tehnološko-metalurškog fakulteta, Univerziteta u Beogradu.

U Beogradu 19. 11.2012

ČLANOVI KOMISIJE:

Dr Radoslav Aleksić, red. Prof

Tehnološko-metalurški fakultet, Beograd

Dr Miroslav D. Dramićanin

Naučni savetnik Instituta za nuklearne nauke Vinča

Dr Petar Uskoković, red.prof

Tehnološko-metalurški fakultet, Beograd

Dr Vesna Radojević, van.prof.

Tehnološko-metalurški fakultet, Beograd

Dr Željka Antić

Naučni saradnik Instituta za nuklearne nauke Vinča