

## KOMISIJI ZA STUDIJE II STEPENA ELEKTROTEHNIČKOG FAKULTETA U BEOGRADU

Komisija za studije II stepena Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu na svojoj sednici održanoj 08.09.2015. godine imenovala nas je u Komisiju za pregled i ocenu master rada dipl. inž. Ane Dragojlović pod naslovom „Fabrikacija metal-polimer nanokompozita“. Nakon pregleda materijala, Komisija podnosi sledeći

### IZVEŠTAJ

#### 1. Biografski podaci kandidata

Ana Dragojlović je rođena 20.12.1988. godine u Beogradu. Završila je Devetu gimnaziju „Mihailo Petrović-Alas“ u Beogradu. Osnovne studije Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu upisala je 2007. godine. Diplomirala je na odseku za Fizičku elektroniku u junu 2013. godine sa prosečnom ocenom 8,11.

Master studije je upisala 2013. godine na Modulu za nanoelektroniku i fotoniku. Položila je sve ispite sa prosečnom ocenom 10.

Od maja 2015. volontira na Institutu za fiziku, gde se bavi fabrikacijom i karakterizacijom svojstava tankih filmova i metal-polimer nanokompozita.

#### 2. Opis master rada

Master rad kandidata ima 51 numerisanu stranu. Pored teksta, rad sadrži 50 slika i 4 tabele. Rad je organizovan u okviru 7 tematskih poglavlja i sadrži spisak korišćene literature sa 20 relevantnih referenci.

Prvo poglavlje je uvodno i u njemu je izložena tema rada i istaknut značaj razmatrane problematike sa stanovišta praktičnih primena.

Definicije pojmova vezanih za ciljane strukture amorfnih metamaterijala i teorijski model za opis efektivnih parametara dat je u poglavlju 2.

U trećem poglavlju je dat detaljan pregled tehnike impulsne laserske depozicije (PLD). Objasnjeni su procesi laserske ablacije, depozicije i dinamike plazme. Ukazano je na prednosti i mane razmatrane eksperimentalne postavke. Opisane su najznačajnije komponente sistema: ekscimer laser, vakuumska komora, meta, nosač i sistem za zagrevanje mete.

Tehnike spektrofotometrije i spektroskopije skenirajućim elektronskim mikroskopom, koje su korišćene za eksperimentalnu karakterizaciju uzorka, opisane su u poglavlju 4.

U petom poglavlju su prikazani detalji aparature i tehnološkog procesa, a rezultati merenja su tabelarno i grafički prikazani uz detaljne komentare. Dat je detaljan prikaz eksperimentalne postavke: lasera, vakuumskog sistema, mete, supstrata, nosača, grejača i pratećih senzora. Detaljno je opisan tehnološki proces pripreme polimernog supstrata. Kontrolom brzine rotacije spinera, količine rastvora i vremena rotacije kontrolisana je debljina formiranog

polimernog filma. Morfologija klastera zlata deponovanih na polimerni supstrat je kontrolisana promenom broja laserskih impulsa u procesu laserom potpomognute depozicije. Date su fotografije dobijenih uzoraka. Uočena je jasna razlika veličine i površinske gustine raspodele formiranih nanoklastera na površini polimera u zavisnosti od broja laserskih impulsa.

Rezultati karakterizacije uzorka prikazani su u poglavlju 6. Tehnikom spektrofotometrije utvrđena je značajna varijacija transmisije u vidljivom delu spektra kod uzoraka dobijenih različitim brojem laserskih impulsa. Međutim, spektrofotometrija u infracrvenom delu spektra nije pokazala nedvosmislene rezultate koji bi ukazali na formiranje strukture amorfne metamaterijala. Uzorci koji su deponovani primenom velikog broja laserskih impulsa snimljeni su skenirajućim elektronskim mikroskopom, gde je ustanovljeno da su klasteri približno idealnog sfernog oblika.

U sedmom poglavlju dat je sumarni pregled rezultata merenja i izneseni su zaključci. Takođe su date smernice za dalji eksperimentalni rad.

### **3. Analiza rada sa ključnim rezultatima**

U radu je data eksperimentalna postavka za depoziciju nanoklastera zlata na polimerni supstrat. Izvršena je depozicija nanoklastera različitih dimenzija i površinske raspodele. Rezultati su korektno prikazani i objašnjeni, i po najboljem znanju članova Komisije predstavljaju originalan rezultat samostalnog rada kandidata. Izvedeni zaključci ukazuju da: (1) se morfologija sloja nanoklastera zlata može podešavati promenom tehnoloških parametara procesa, (2) dobijene strukture ispoljavaju svojstva plazmotskih materijala, (3) fabrikovani uzorci nemaju osobine amorfne metamaterijala.

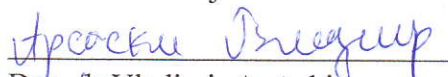
### **4. Zaključak i predlog**


Kandidatkinja Ana Dragojlović je u svom master radu uspešno izvršila fabrikaciju polimerne podloge i depoziciju klastera zlata približno sfernog oblika i poluprečnika reda desetina nanometra. Pritom je iskazala samostalnost i sistematičnost u svom radu, i uvela inovativne elemente u tehnologiju fabrikacije supstrata i depozicije metalnih čestica.


Na osnovu izloženog Komisija predlaže Komisiji za studije II stepena Elektrotehničkog fakulteta da prihvati master rad pod naslovom „Fabrikacija metal-polimer nanokompozita“ i da njegovom autoru, kandidatkinji Ani Dragojlović, dipl. inž., odobri usmenu odbranu.

Beograd, 21.09.2015. godine

Članovi Komisije

  
Doc. dr Vladimir Arsoški

  
Prof. dr Milan Tadić

  
Viši nauč. sar. dr Milivoje Ivković