

ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА, НОВИ САД

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ
<p>1. Датум и орган који је именовao комисију Решењем бр. 012-199/25-2014 од 22.12.2016., декан Факултета техничких наука, проф. др Раде Дорословачки именовao је Комисију за оцену и одбрану докторске дисертације</p> <p>2. Састав комисије са знаком имена и презимена сваког члана, звања, назива уже научне области за коју је изабран у звање, датума избора у звање и назив факултета, установе у којој је члан комисије запослен:</p> <p>1. др Љиљана Живанов, редовни професор, ужа област Електроника, изабрана у звање 1.10.2000. године, Факултет техничких наука, Нови Сад</p> <p>2. др Небојша Ромчевић, научни саветник, ужа област Материјали, изабран у звање 25.12.2007. године, Институт за физику, Београд</p> <p>3. др Миљко Сатарић, редовни професор, ужа област Физика, изабран у звање 12.06.1995. године, Факултет техничких наука, Нови Сад</p> <p>4. др Љиљана Војиновић-Јешић, ванредни професор, ужа област Неорганска хемија, изабрана у звање 9.11.2012. године, Природно-математички факултет, Нови Сад</p> <p>5. др Ласло Нађ, редовни професор, ужа област Електроника, изабран у звање 14.11.2013. године, Факултет техничких наука, Нови Сад</p>
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ
<p>1. Име, име једног родитеља, презиме: Миодраг, Гордана, Јелић</p> <p>2. Датум рођења, општина, држава: 28.05.1981, Нови Сад, Србија</p> <p>3. Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив: Факултет техничких наука, Нови Сад, одсек Енергетика, електроника и телекомуникације, смер Микрорачунарска електроника, дипломирани инжењер електротехнике и рачунарства - мастер</p> <p>4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија 2011, студијски програм Енергетика, електроника и телекомуникације</p> <p>5. Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране: нема</p> <p>6. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука: нема</p>

III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Фотолуминесценција и Раманова спектроскопија специфичних комплексних органометалних једињења на бази цинка, кобалта и бакра погодних за примену у органским светлећим диодама

IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Навести кратак садржај са знаком броја страна, поглавља, слика, шема, графикона и сл.

Дисертација има 105 страна, 6 поглавља, 75 референци, 32 слике, 23 графика, 4 табеле.

Садржај дисертације:

- 1 Увод
 - 2 Стање у области истраживања
 - 3 Предмет, проблем и циљ истраживања
 - 4 Хипотеза, концепција и методологија истраживања
 - 5 Резултати истраживања и дискусија резултата
 - 6 Закључак и даљи правци истраживања
- Литература

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

У овој дисертацији приказани су резултати мултидисциплинарних истраживања у области оптичких својстава нових материјала за развој нових оптичких и оптоелектронских компонената и система. Због примене је важно да једињења буду добијена у виду монокристала, те да им структура буде јасно одређена. Ова област има изразит потенцијал како за научна истраживања, тако и за конкретне примене као што су извори уског спектралног опсега емисије, извори „беле“ светлости, оптички сензори, фотодетектори, једнократни индикатори и друге.

У другом поглављу овог докторског рада дато је стање у области истраживања. Направљен је кратак осврт на историјски развој оптичких извора и наведени су најважнији датуми и проналазачи. Посебна пажња посвећена је класичним светлећим диодама, електролуминесцентним лампама и органским светлећим диодама и приказани су подаци о њиховим перформансама, предностима и манама. Дат је пример структуре једне једноставне органске светлеће диоде и структуре једне сложене органске светлеће диоде, а затим су описане улоге сваког од слојева структуре ове направе.

У трећем поглављу описани су предмет, проблем и циљ истраживања. Укратко предмет истраживања је испитивање органометалних једињења прелазних метала у циљу добијања што бољег материјала за евентуалну примену у светлећим диодама у улози емитујућег слоја или слоја за побољшање емисије инјекције електрона/шупљина. Највећи проблем представља разлагање компликованог спектра луминесценције на елементарне ексцитације.

У четвртм поглављу дата је претпоставка да су све особине испитиваних материјала које су добијене последица елементарних ексцитација из основног стања на побуђене нивое и да нема интеракције између побуђених нивоа. Такође је описана укратко и концепција истраживања у овом раду. На крају је направљен детаљан опис механизма флуоресценције, електролуминесценције и Рамановог расејања и методологија њиховог испитивања.

У петом поглављу дати су нумерички и графички резултати мерења фотолуминесценције, упоређење карактеристика најбољег новог материјала са карактеристикама познатог материјала изразите луминесценције. Дат је кратак осврт на добијене Раманове спектре и на крају примена најбољег новог материјала у улози слоја за побољшање инјекције електрона у органској светлећој диоди.

У шестом поглављу су дати закључак и даљи правци истраживања.

VI СПИСАК НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА КОЈИ СУ ОБЈАВЉЕНИ ИЛИ ПРИХВАЋЕНИ ЗА ОБЈАВЉИВАЊЕ НА ОСНОВУ РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА У ОКВИРУ РАДА НА ДОКТОРСКОЈ ДИСЕРТАЦИЈИ

Таксативно навести називе радова, где и када су објављени. Прво навести најмање један рад објављен или прихваћен за објављивање у часопису са ISI листе односно са листе министарства надлежног за науку када су у питању друштвено-хуманистичке науке или радове који могу заменити овај услов до 01. јануара 2012. године. У случају радова прихваћених за објављивање, таксативно навести називе радова, где и када ће бити објављени и приложити потврду о томе.

M21-Рад у врхунском међународном часопису

1. **Miodrag G. Jelić**, Nikos Boukos, Mirjana M. Lalović, Nebojša Ž. Romčević, Vukadin M. Leovac, Branka B. Hadžić, Sebastian S. Baloš, Ljiljana S. Jovanović, Miloš P. Slankamenac, Miloš B. Živanov, Ljiljana S. Vojinović-Ješić, "*Synthesis, Structure and Photoluminescence Properties of Copper(II) and Cobalt(III) Complexes with Pyridoxalaminoguanidine*", *Optical Materials*, 2013, Vol. 35, pp. 2728-2735, ISSN 0925-3467
2. Mirjana M. Radanović, **Miodrag G. Jelić**, Nebojša Ž. Romčević, Nikos Boukos, Ljiljana S. Vojinović-Ješić, Vukadin M. Leovac, Branka B. Hadžić, Branimir M. Bajac, Laslo F. Nađ, Chrysoula Chandrinou, Sebastian S. Baloš, "*Synthesis, structure and photoluminescence of (PLAGH)₂[ZnCl₄] and comparative analysis of photoluminescence properties with tris(2,2'-bipyridine)-ruthenium(II)*", *Materials Research Bulletin*, 2015, Vol. 70, pp. 951-957, ISSN 0025-5408

M22-Рад у истакнутом међународном часопису

1. Jovan S. Bajić, Dragan Z. Stupar, Ana V. Joža, Miloš P. Slankamenac, **Miodrag G. Jelić**, Miloš B. Živanov, "*A Simple Fiber Optic Inclination Sensor Based on The Refraction of Light*", *Physica Scripta*, 2012, Vol. T149, pp. 1-4, ISSN 0031-8949

M23-Рад у међународном часопису

1. **Miodrag G. Jelić**, Miloš P. Slankamenac, Miloš B. Živanov, Dragan Z. Stupar, Jovan S. Bajić, "*Development Of a Fiber Optic Measurement System for Teaching an Advanced Course in Optoelectronic Components for Optical Communications*", *International Journal of Electrical Engineering Education*, 2013, Vol. 50, No 1, pp. 34-45, ISSN 0020-7209
2. **Miodrag G. Jelić**, Dimitra G. Georgiadou, Mirjana M. Radanović, Nebojša Ž. Romčević, Konstantinos P. Giannakopoulos, Vukadin M. Leovac, Laslo F. Nađ, Ljiljana S. Vojinović-Ješić, "*Efficient electron injecting layer for PLEDs based on (PLAGH)₂[ZnCl₄]*", *Optical and Quantum Electronics*, 2016, Vol. 48, No 5, Article 276, ISSN 0306-8919 (Print) 1572-817X (Online)

M33-Саопштење са међународног скупа штампано у целини

1. **Miodrag G. Jelić**, Nikos Boukos, Nebojša Ž. Romčević, Mirjana M. Lalović, Sebastian S. Baloš, Miloš P. Slankamenac, Miloš B. Živanov, "*Optical Properties of Copper(II) and Cobalt(III) Complexes*", *PSU-UNS International Conference on Engineering and Technology - ICET*, 15-17. May 2013, Novi Sad, Serbia, Vol. 6, pp. 54, ISBN 978-86-7892-510-8

2. **Miodrag G. Jelić**, Dragan Z. Stupar, Bojan M. Dakić, Jovan S. Bajić, Miloš P. Slankamenac, Miloš B. Živanov, "*An Intensiometric Contactless Vibration Sensor with Bundle Optical Fiber for Real Time Vibration Monitoring*", SISY - International Symposium on Intelligent Systems and Informatics, 20-22. Sept. 2012, Subotica, Serbia, Vol. 10, pp. 395-399, ISBN 978-1-4673-4748-8
3. Dragan Z. Stupar, Jovan S. Bajić, Miloš P. Slankamenac, Lazo M. Manojlović, Ana V. Joža, **Miodrag G. Jelić**, Miloš B. Živanov, "*Experimental and Simulation Analysis of Fiber-Optic Refractive Index Sensor Based on Numerical Aperture*", 20-22. Nov. 2012, Telecommunications Forum Telfor, Beograd, Serbia, pp. 939-942, ISBN 978-1-4673-2984-2
4. Dragan Z. Stupar, Jovan S. Bajić, Miloš P. Slankamenac, Josif Tomić, Miloš B. Živanov, **Miodrag G. Jelić**, Lazo M. Manojlović, "*Optoelectronics System for Measuring Light-Wave Attenuation in Liquids*", Research People and Actual Tasks on Multidisciplinary Sciences, 8–10 June 2011, Lozenec, Bulgaria, Vol. 2, pp. 164-168, ISBN 1313-7735
5. J. Bajić, D. Stupar, M. Slankamenac, J. Tomić, M. Živanov, **M. Jelić**, R. Aleksić, "*Design and Operation of a Fiber Optic Sensor for Liquid Level Detection*", Research People and Actual Tasks on Multidisciplinary Sciences, 8–10 June 2011, Lozenec, Bulgaria, Vol. 2, pp. 164-168, ISBN 1313-7735.
6. P. Grozdanović, **M. Jelić**, N. Stojanović, M. Slankamenac, M. Živanov, "*Possibilities of Using A 1552 nm Laser for Dental Enamel Ablation*", Research People and Actual Tasks on Multidisciplinary Sciences, 8–10 June 2011, Lozenec, Bulgaria, Vol. 2, pp. 164-168, ISBN 1313-7735
7. D. Stupar, J. Bajić, M. P. Slankamenac, M. Živanov, **M. Jelić**, A. Joža, J. Tomić, "*Influence of Fiber Diameter on Fiber Optic Displacement Sensor*", 16. International Symposium on Power Electronic Power Electronics – Ee 2011, Novi Sad, Serbia, 26.–28. October 2011. pp. 1-5, Paper No. T4-1.5, ISBN 978-86-7892-355-5
8. J. Bajić, D. Stupar, M. P. Slankamenac, L. Manojlović, M. Živanov, **M. Jelić**, A. Joža, "*Displacement Measurement Using Fiber Optic Coupler*", 16. International Symposium on Power Electronic Power Electronics – Ee 2011, Novi Sad, Serbia, 26.–28. October 2011. pp. 1-4, Paper No. T4-1.6, ISBN 978-86-7892-355-5
9. M. P. Slankamenac, N. Čikarić, A. Joža, D. Stupar, J. Bajić, **M. Jelić**, M. Živanov, "*Modeling And Simulation of Electro-Optic Effect*", Research People and Actual Tasks on Multidisciplinary Sciences, 8–10 June 2011, Lozenec, Bulgaria, Vol. 2, pp. 174-178, ISBN 1313-7735
10. M. P. Slankamenac, M. Đorđević, A. Joža, D. Stupar, J. Bajić, **M. Jelić**, M. Živanov, "*Modeling And Simulation of In-Fiber Grating Optic Sensor Elements*", Research People and Actual Tasks on Multidisciplinary Sciences, 8–10 June 2011, Lozenec, Bulgaria, Vol. 2, pp. 179-183, ISBN 1313-7735
11. Nikola Stojanović, **Miodrag Jelić**, Miloš Slankamenac, Miloš Živanov, "*The Impacts of Temperature On PMD And CD Dispersions During High Speed Optical Communications*", International Conference On Development and Application Systems (DAS), 27-29. May 2010, Vol. 10, No. 5, pp. 161-164.

M53-Рад у научном часопису

1. Ana Joža, Jovan Bajić, Dragan Stupar, Miloš Slankamenac, **Miodrag Jelić**, Miloš Živanov, "*Simple and Low-Cost Fiber-Optic Sensors For Detection of UV Radiation*", Telfor Journal, 2012, Vol. 4, No. 2, pp. 133-137, ISSN 1821-3251
2. **Miodrag Jelić**, Miloš Slankamenac, Dragan Stupar, Jovan Bajić, Miloš Živanov, "*Primer korišćenja softverskog paketa za modelovanje i analizu DWDM sistema*", Telekomunikacije, Ratel Beograd, Serbia, Vol. 8, No. 8, pp. 7-18, ISBN 1820-7782

M63-Саопштење са скупа националног значаја штампано у целини

1. Dragan Stupar, Jovan Bajić, Miloš Slankamenac, **Miodrag Jelić**, Miloš Živanov, Josif Tomić, Vladimir Rajs, Lazo Manojlović, Vladimir Milosavljević, "Nove tehnologije u zaštiti životne sredine korišćenjem fiber optičkih senzora", Друга regionalna konferencija zaštita životne sredine u energetici, rudarstvu i industriji, 2-3.3.2011. Zlatibor, Serbia, pp. 72-77, ISBN 978-86-913953-2-2
2. Miloš Slankamenac, Milan Vranić, Nikola Stojanović, Miloš Živanov, **Miodrag Jelić**, Jovan Bajić, Dragan Stupar, "Simulacije efekta savijanja kod plastičnih optičkih vlakana", Infotech 2011, B&H Federation, Republic of Srpska, Jahorina, Vol. 10, No. B-II-10, pp. 173-176, ISBN 99938-624-2-8, March 2011.
3. Miloš Slankamenac, Miroslav Jugović, Nikola Stojanović, Miloš Živanov, **Miodrag Jelić**, "Modelovanje i simulacija pasivne optičke mreže", Međunarodni naučno-stručni simpozijum Infotech-Jahorina, BiH, 16-18. Mart 2011, Vol. 10, No. B-Ii-11, pp. 177-180, ISBN 99938-624-2-8
4. Ana V. Joža, Jovan S. Bajić, Dragan Z. Stupar, Miloš P. Slankamenac, **Miodrag Jelić** I Miloš B. Živanov, "Korišćenje optičkih vlakana za detekciju UV zračenja", 19th Telecommunications Forum Telfor 2011 Serbia, Belgrade, November 22-24, 2011. pp. 940-943, ISBN 978-1-4577-1498-6.

M64-Саопштење са скупа националног значаја штампано у изводу

1. Nikola Stojanović, **Miodrag Jelić**, Miloš Slankamenac, Miloš Živanov, "Uticaj temperature na PMD i CD disperziju pri velikim brzinama prenosa u optičkim komunikacijama", Fotonika 2010, Institute Of Physics, Belgrade, Serbia, 13-17. April 2009, Vol. 7, pp. 16.
2. **Miodrag Jelić**, Miloš Slankamenac, Nikola Stojanović, "Ispitivanje karakteristika laserskih izvora pomoću optičkog spektralnog analizatora", Fotonika 2010, Institute Of Nuclear Physics, Vinča, Belgrade, Serbia, 16-20 May 2010, Vol. 6, pp. 26.
- 3.

VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

Овај рад обухвата како теоријске основе тако и велики број резултата оптичких мерења. Овде се на једном месту могу наћи корисне информације за свакога ко има жељу да се упозна са суштинским знањем које је неопходно за бављење оптичким изворима. Испитано је неколико репрезентативних примерака органометалних комплекса који укључују потпуно нови органски материјал (пиридоксаламиногванидин -PLAG) и релативно лако доступне метале попут бакра, кобалта и цинка. Комплекси су испитивани из угла фотолуминесценције у домену видљивог спектра, а затим су се добијени спектри анализирали и разлагали на елементарне прелазе електрона користећи Лоренцов модел.

Резултати су показали да органометални комплекс са кобалтом има за два до три реда већу фотолуминесценцију од органометалних комплекса са баком. Ипак за комплексе бакра и кобалта могло се закључити да поседују слабу или средње слабу фотолуминесценцију. Комплекс цинка је, међутим, показао изразито снажну фотолуминесценцију. За овај материјал уређај за мерење фотолуминесценције је морао да се подеси тако да мери спектар материјала са високом фотолуминесценцијом. То значи да је време прикупљања фотона значајно смањено, зато не сме да завара што комплекс кобалта и комплекс цинка наизглед имају сличан интензитет фотолуминесценције. До закључака се дошло испитујући фотолуминесценцију материјала побуђујући их ласерском светлошћу таласне дужине 325 nm, 458 nm, 488 nm и 514,5 nm. Такође је доказано да фотолуминесценција не потиче од познатих полазних компонената од којих су добијена органометална једињења. Јасно је да фотолуминесценција не потиче од метала, јер метали немају енергетски процеп, док је и PLAG у самосталном издању показао занемарљиву фотолуминесценцију. Овим се закључује да сва фотолуминесценција потиче од садејства метала и органског дела једињења (PLAG).

У свим случајевима овде са повећањем снаге ласера расте интензитет фотолуминесценције. Направљено је и поређење фотолуминесценције $(\text{PLAGH})_2[\text{ZnCl}_4]$ и познатог материјала који се користи као емитујући слој у OLED сијалици. Иако су $[\text{Ru}(\text{bpy})_3]\text{Cl}_2$ таблете направљене са већим пречником да би се увећала површина хлађења, ово није било довољно да би се одржао стабилан сигнал фотолуминесценције овог материјала. Интензитет опада брзо током времена излагања што је могло бити уочено у временским интервалима реда секунде. Ово може бити истакнуто као главна предност $(\text{PLAGH})_2[\text{ZnCl}_4]$ у могућој примени у светлосним изворима, осим потпуно упоредивих интензитета фотолуминесценције овог материјала са интензитетима добро познатих фотолуминесцентних материјала.

Најизразитији потенцијал међу комплексима који садрже PLAG показао је комплекс цинка, те је изабран за најбољег кандидата за примену у домену органских светлећих диода. Направљен је и кратак осврт на Раманове спектре. На крају су наведене I/U и L/U карактеристике OLED сијалице која је направљена користећи једињење са $(\text{PLAGH})_2[\text{ZnCl}_4]$. Није било могуће умешати $(\text{PLAGH})_2[\text{ZnCl}_4]$ са неким од полупроводничких полимера доступних у лабораторији, те се стога одустало од идеје да $(\text{PLAGH})_2[\text{ZnCl}_4]$ буде искоришћен као емитујући слој у OLED направи. Приступило се новој идеји, а то је да се $(\text{PLAGH})_2[\text{ZnCl}_4]$ искористи као слој за побољшање инјекције електрона што је дало изразито добре резултате који су такође приказани у овом поглављу. Осим тога, упоређена је добијена OLED направа са слојем за побољшање ињекције електрона са OLED направом без овог слоја. Најбољи резултати добијени су након примене загревања на целу OLED нараву.

Први пут је коришћен $(\text{PLAGH})_2[\text{ZnCl}_4]$ као слој за инјекцију електрона у структури PLED направе базиране на F8BT полимеру. Пре примене загревања на целу нараву, направа са слојем $(\text{PLAGH})_2[\text{ZnCl}_4]$ имала је око 4 пута већу сјајност, али у исто време и мању ефикасност. Направа са слојем $(\text{PLAGH})_2[\text{ZnCl}_4]$ имала је максималну ефикасност од 1,9 cd/A, док је за нараву без овог слоја ефикасност била 2,64 cd/A. Загревање је довело повећања напона паљења, што је лоше, међутим код направе са слојем $(\text{PLAGH})_2[\text{ZnCl}_4]$ то повећање је било мање. Напон паљења је порастао са 5 V на 6,5 V, док направа без овог слоја има пораст са 5 V на 8 V. Посебно место као највеће достигнуће заузима загревана верзија PLED направе са слојем $(\text{PLAGH})_2[\text{ZnCl}_4]$ као катодним слојем са напоном паљења од 6,5 V и максималном луминансом од 14100 cd/m². Поредиши загреване верзије PLED направа види се да је луминанса порасла за читав ред величине (10-12 пута) и за нараву са слојем $(\text{PLAGH})_2[\text{ZnCl}_4]$ и за нараву без тог слоја. Луминанса загреване направе са слојем $(\text{PLAGH})_2[\text{ZnCl}_4]$ је већа око 2,5 пута од луминансе загреване направе без слоја $(\text{PLAGH})_2[\text{ZnCl}_4]$. При загревању је такође порасла ефикасност обе направе. За нараву без слоја $(\text{PLAGH})_2[\text{ZnCl}_4]$ максимална ефикасност је незнатно порасла са 2,64 на 2,67 cd/A. За нараву са слојем $(\text{PLAGH})_2[\text{ZnCl}_4]$ максимална ефикасност је значајно порасла са 1,9 на 3,32 cd/A. Побољшане перформансе направе са слојем $(\text{PLAGH})_2[\text{ZnCl}_4]$ могу бити објашњене бољим поравнањем (alignment) енергетских нивоа на спојевима $(\text{PLAGH})_2[\text{ZnCl}_4]$ и Al катодног прикључка што може бити потврђено експериментално X-зрацима и UV-Vis фотоелектронском спектроскопијом у неким будућим истраживањима.

VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

Експлицитно навести позитивну или негативну оцену начина приказа и тумачења резултата истраживања.

Тумачење добијених резултата је јасно и прегледно. Формирани закључци у раду су поткрепљени одговарајућим теоријским анализама и резултатима мерења, добијеним из сопствених експерименталних истраживања. Резултати су приказани детаљно и прегледно, уз навођење претходних истраживачких резултата у овој области.

КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:	
Експлицитно навести да ли дисертација јесте или није написана у складу са наведеним образложењем, као и да ли она садржи или не садржи све битне елементе. Дати јасне, прецизне и концизне одговоре на 3. и 4. питање:	
1.	Да ли је дисертација написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме Да, дисертација је у целини написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме.
2.	Да ли дисертација садржи све битне елементе Да. Дисертација садржи све битне елементе.
3.	По чему је дисертација оригиналан допринос науци <ul style="list-style-type: none"> • Извршена су мерења фотолуминесценције и Раманове спектроскопије и разложени су спектри на просте компоненте за органометалне материјале који до сада нису испитивани. • Упоређене су карактеристике материјала (PLAGH)₂[ZnCl₄], који је као додатни слој показао најбоље особине, са карактеристикама познатог OLED материјала високе фотолуминесценције. • Имплементирана је OLED вишеслојна структура са слојем за побољшање инјекције електрона на бази (PLAGH)₂[ZnCl₄] која је показала боље карактеристике од референтне ОЛЕД диоде.
4.	Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања У дисертацији нису уочени значајни недостаци који би утицали на резултат истраживања.
X ПРЕДЛОГ:	
На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже:	
- да се докторска дисертација прихвати, и да се кандидату одобри одбрана	
Комисија позитивно оцењује докторску дисертацију под насловом „Фотолуминесценција и Раманова спектроскопија специфичних комплексних органометалних једињења на бази цинка, кобалта и бакра погодних за примену у органским светлећим диодама“ и предлаже да се Извештај о оцени докторске дисертације прихвати, и да се кандидату одобри јавна одбрана.	

ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

1. Др Љиљана Живанов, редовни професор,
Факултет техничких наука, Нови Сад, председник

2. Др Небојша Ромчевић, научни саветник,
Институт за физику, Београд, члан

3. Др Миљко Сатарић, редовни професор,
Факултет техничких наука, Нови Сад, члан

4. Др Љиљана Војиновић-Јешић, ванредни професор,
Природно-математички факултет, Нови Сад, члан

5. Др Ласло Нађ, редовни професор,
Факултет техничких наука, Нови Сад, ментор

НАПОМЕНА: Члан комисије који не жели да потпише извештај јер се не слаже са мишљењем већине чланова комисије, дужан је да унесе у извештај образложење односно разлоге због којих не жели да потпише извештај.