

# НАУЧНОМ ВЕЋУ ИНСТИТУТА ЗА ФИЗИКУ БЕОГРАД

## Извештај комисије за избор др Горана Исића у звање виши научни сарадник

На седници Научног већа Института за физику Београд одржаној 25. априла 2017. године именовани смо у комисију за избор др Горана Исића у звање виши научни сарадник.

На основу материјала који нам је достављен, као и на основу личног познавања кандидата и увида у његов рад и публикације, Научном већу Института подносимо овај извештај.

### 1. Биографски подаци кандидата

Горан Исић (рођен 1982. године) је дипломирао 2006. године на Електротехничком факултету Универзитета у Београду са просечном оценом 9.2. Од 2007. до 2011. године, био је студент докторских студија на School of Electronic and Electrical Engineering, University of Leeds, у Великој Британији, као стипендиста Overseas Research Students Awards Scheme (ORSAS) фондације. 2011. године је одбранио докторску дисертацију на тему спински зависног транспорта електрона у полупроводничким наноструктурама, за коју је награђен наградом F.W. Carter Prize за најбољу дисертацију на School of Electronic and Electrical Engineering у 2011. години.

Др Исић сарађује или ради у групи др Радоша Гајића од дипломирања 2006. године, и то у области скенирајуће микроскопије, елипсометрије, Раманове спектроскопије и моделовању интеракције светлости са наноструктурираним материјалима. Учествовао је на два већа ФП7 пројекта: NanoCharM (2008-2011) и NIM\_NIL (2009-2012). На оба наведена пројекта, радио је на елипсометрији и моделовању простирања светлости у наноструктурираним материјалима. На Институту за физику Београд је запослен од 1. јануара 2007. године, а у научног сарадника је изабран 31. октобра 2012. године.

Кандидат је носилац пост-докторске стипендије Министарства просвете, науке и технолошког развоја, која је обезбедила његов 6-то месечни боравак (од јуна до децембра 2012. године) у групи проф. Томаса Клара, на Institute of Applied Physics, Johannes Kepler University, Linz, у Аустрији. Током боравка у Линцу, радио је на угаоно-зависној спектроскопији плазмонских структура, дифрактометрији супер-решетки фишнет метаматеријала и различитим аспектима зрачења и простирања светлости у плазмонским системима.

Кандидат је руководио радом тима са Института за физику у Београду у оквиру пројекта "Посебног значаја" (на италијанском "Grande Rilevanza") билатералне сарадње са групом из Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) Института за микроелектронику и микросистеме. Кандидат је члан Управног одбора COST акције MP1302 "NanoSpectroscopy" ([www.cost-nanospectroscopy.eu](http://www.cost-nanospectroscopy.eu)), као и руководиоца тима са Института за физику за COST акцију IC1208 "Integrating devices and materials: a challenge for new instrumentation in ICT" и руководиоца пројекта билатералне сарадње са групом проф. Томаса Перча на Института за примењену физику, Фридрих Шилер универзитета у Јени у Немачкој.

## 2. Преглед научне активности

У периоду до избора у текуће звање научног сарадника 31. октобра 2012. године, научна активност кандидата се може поделити у два основна правца. Први обухвата спински зависни транспорт електрона у полупроводничким хетероструктурама који је кандидат испитивао у склопу докторске дисертације на одбрањене на Факултету за електронику и електротехнику Универзитета у Лидсу у Великој Британији. Други правац обухвата трансформациону оптику, моделовање интеракције светлости са уређеним наноструктурама и њихову спектроскопску карактеризацију, на којима је кандидат радио током боравка у Институту за физику Универзитета у Београду.

У периоду након стицања звања научног сарадника, кандидат препознаје плазмонику односно, електродинамику резонантних металних система уопште, као своју аутентичну област научноистраживачког рада која се природно надовезује на његово дотадашње искуство. Традиционална оптика, заснована на рефлексији и преламању светлости, је ограничена такозваним Абеовим дифракционим лимитом због таласне природе светлости. То, на пример, значи да у видљивом делу спектра постоји доња граница пречника снопа од око 300 нанометара у који је могуће фокусирати светлост, односно да се два тачкаста емитера ближа од поменутог растојања не могу разлучити. Развој нанооптике, односно испод-таласне оптике у општем случају, зато почива претежно на новим решењима која омогућавају нанофокусирање односно контролу светлости на наноскали. Металне наноструктуре представљају важну платформу у нанооптици зато што се на њиховој површини формирају тзв. "вруће тачке" у којима електрично поље достиже вредности за до пар редова величине веће од побудног поља. "Вруће тачке" омогућавају концентрацију електромагнетне енергије у врло малом простору, аналогно фокусу у традиционалној оптици. Према томе, релевантност научног рада кандидата у оквирима савремене науке проистиче из потребе како фундаменталне науке, тако и технологије, да се обезбеди ефикасна интеракција светлости са системима дубоко испод-таласних димензија. У наставку се наводи пет најзначајнијих научних резултата за које је кандидат одговорни аутор.

### 2.1. Време живота и дужина простирања светлости у наноскопским металним процепима

Нанометарски танки планарни диелектрични филмови обложени племенитим металом испољавају посебну врсту поларитонске екситације познате под називом геп плазмон поларитон. За разлику од површинског плазмон поларитона који се јавља на интерфејсу диелектрика и метала и чија је трансверзална екстензија у диелектрик реда величине микрометра, трансверзална димензија геп плазмон поларитона је ограничена само дебљином диелектрика и дужином продирања електромагнетног поља у метал, што значи да може бити мања од 100 нанометара. Поред степена конфинације, кључна особина геп плазмон поларитона за примене у нанофотоници је степен њихове дисипације која се јавља пре свега због унутарзонских прелаза у металу. У оквиру рада је показано да се време живота и дужина простирања геп плазмона, као мера поменуте дисипације, могу прецизно одредити на основу ширине одговарајућих трака у угаоно-разложеним спектрима као што су, на пример, АТР (од. енг. attenuated total reflection) спектри. Показано је и да је дужина простирања врло приближно једнака производу времена живота и групне брзине. Зависност релевантних параметара је испитивана у односу на диелектрик и његову дебљину и изведени су аналитички изрази који их тачно описују у дуготаласном лимиту.

Референца:

**G. Isić (corresponding author), R. Gajić**

*Lifetime and propagation length of light in nanoscopic metallic slots*

*Journal of the Optical Society of America B* 31, 393-399 (2014)

Broj heterocitata: 1, impakt faktor: 2.210, kategorija časopisa: M21

## 2.2. Плазмонска времена живота у металодиелектричним суперрешеткама

Испитивана је комплексна зонска структура металодиелектричних суперрешетки формианих периодичним понављањем наноскопски танких филмова племенитог метала и диелектрика. Показано је да се времена живота и дужине простирања могу одредити врло прецизно пертурбационом техником описаном у чланку, чиме је установљена квантитативна веза између дисипације и просторне расподеле поља електромагнетних мода. Показано је да пертурбативни приступ објашњава зашто се варијација времена живота кроз зонску структуру креће у распону од неколико редова величине. Установљено је да симетрична мода у центру Брилуенове зоне испољава најмању дисипацију због ефикасног екранирања електричног поља у металним филмовима. За типичну суперрешетку на бази сребра и титанијум диоксида, најдужа времена живота мода у видљивој и инфрацрвеној области су у субпикосекундној и пикосекундној области, док су највеће дужине простирања зависне од правца кретања моде и крећу се у распону од 10 до 100 микрометара.

Референца:

**G. Isić (corresponding author)**, R. Gajić, S. Vuković

*Plasmonic lifetimes and propagation lengths in metallodielectric superlattices*

Physical Review B 89, 165427 (11 strana) (2014)

Broj heterocitata: 1, impakt faktor: 3.767, kategorija časopisa: M21

## 2.3. Зонска структура геп плазмон поларитона у фишнет метаматеријалу

Коришћењем угаоно-зависне рефлексоне елипсометрије, испитивана је зонска структура и оптичка екситација високо-конфинираних геп плазмон поларитона у фишнет метаматеријалу са правоугаоним рупама. На основу амплитуда структура у елипсометријским спектрима и њихове зависности од угла инциденције, установљено је да се геп плазмони у 35 нанометара дебелом слоју силицијум диоксида много ефикасније побуђују светлошћу поларизованом дуж краће осе рупа у златним филмовима којима је диелектрик обложен. Овакав закључак је потврђен нумеричким симулацијама блиског поља плазмона и елипсометријских спектра који показују одлично поклапање са мерењима. Испитивањем фишнет структура уз сукцесивно смањивање величине рупа, установљено је да је зависност ефикасности екситације није тзв. ефекат изузетне оптичке трансмисије (енг. extraordinary optical transmission) резонантног карактера, већ да је она последица облика рупа и њихове квазистатичке поларизабилности.

Референца:

М.М. Јаковљевић, **G. Isić (corresponding author)**, B. Dastmalchi, I. Bergmair, K. Hingerl, R. Gajić

*Polarization-dependent optical excitation of gap plasmon polaritons through rectangular hole arrays*  
Applied Physics Letters 106, 143106 (5 strana) (2015)

Broj heterocitata: 1, impakt faktor: 3.515, kategorija časopisa: M21

## 2.4. Модалне брзине распада у испод-таласним терахерцним резонаторима

Опште је познато да због велике проводности племенитих метала на терахерцним фреквенцијама и скалабилности макроскопских Максвелових једначина, смањивање свих геометријских димензија терахерцног резонатора доводи до повећавања резонантне фреквенције за исти фактор, односно да су резонантне фреквенције инваријантне у односу на скалирање. Међутим, закони скалирања модалних брзина распада, важни због тога што одређују ефикасност побуде резонатора, су много

мање испитани. У чланку се испитује у којој се мери инваријантност брзина распада у односу на скалирање нарушава услед коначне проводности метала. Утврђено је да фактор квалитета резонатора као и ефикасност екситације могу бити значајно промењени скалирањем услед варијације брзине апсорпције у металу, док су брзина радијативног распада као и брзина апсорпције у диелектричној шупљини приближно инваријантне. Конкретно, показано је да се смањивањем пре-спрегнутих (енг. *overcoupled*) резонатора ефикасност њихове екситације повећава, док се у случају под-спрегнутих (енг. *undercoupled*) резонатора јавља супротан ефекат.

Референца:

**G. Isić (corresponding author)**, R. Gajić

*Geometrical scaling and modal decay rates in periodic arrays of deeply subwavelength Terahertz resonators*

Journal of Applied Physics 116, 233103 (6 strana) (2014)

Broj heterocitata: 2, impakt faktor: 2.210, kategorija časopisa: M21

## **2.5. Оптичке компоненте на бази подесивих материјала**

Оптичке компоненте на бази течних кристала су важна јефтина алтернатива за модулацију у терахерцном опсегу, међутим испољавају различите проблеме који су последица велике дебљине ћелија. У раду се описује систем на бази метаматеријала инфилтрираног течним кристалом дебљине од свега неколико микрометара и неосетљив на поларизацију упадне светлости за који се предвиђа рефлексiona модулациона дубина боља од 23 децибела, милисекундно време одзива, низак радни напон и спектрално подешавање веће од 15 процената. Драматично побољшање перформанси у односу на постојеће системе је базирано на тзв. критичном спрезању резонантне моде са модама у далеком пољу, које се постиже одговарајућим избором геометрије резонатора. Анализа механизма спрезања показује да се савршена апсорпција може постићи у широком распону параметара и течних кристала. Перформансе предложеног система, микроскопски детаљи и динамика паљења нематских молекула су одређене имплементацијом модела на бази ригорозне тензорске формулације Landau-de Gennes теорије, чиме је показано да су исте робусне у односу на мале девијације параметара система.

Референца:

**G. Isić (corresponding author)**, B. Vasić, D.C. Zografopoulos, R. Beccherelli, R. Gajić

*Electrically tunable critically coupled terahertz metamaterial absorber based on nematic liquid crystals*

Physical Review Applied 3, 064007 (8 strana) (2015)

Broj heterocitata: 6, impakt faktor: 4.061, kategorija časopisa: M21

## **3. Елементи за квалитативну анализу рада**

### **3.1. Показатељи успеха у научном раду**

**Награде:**

1. Overseas Research Students Awards Scheme (ORSAS) 2007-2010 - стипендија за докторске студије у Великој Британији
2. Tetley&Lupton Award (University of Leeds) 2007-2010 - стипендија за докторске студије на Универзитету у Лидсу
3. F.W. Carter prize 2011-2012 - награда за најбољу докторску дисертацију одбрањену на Факултету за електронику и електротехнику Универзитета у Лидсу у Великој Британији током 2011. године

4. Стипендија Министарства просвете и науке за шестомесечно постдокторско усавршавање у иностранству за 2012. годину

### **Предавање по позиву:**

1. **G. Isić**, M.M. Jakovljević, B. Dastmalchi, R. Gajić  
Gap plasmons in metallic nanostructures  
2nd International Workshop on Metallic Nano-Objects: From Fundamentals to Applications  
University of Lille1, 13th-14th November 2014  
Villeneuve d' Ascq, France  
Book of abstracts page 23  
Веб адреса: <http://mno2014.univ-lille1.fr/>

### **Прилог 1:**

- Копија F.W. Carter prize дипломе
- Позивно писмо, списак позивних предавача објављен на званичном сајту конференције и резиме позивног предавања

## **3.2. Квалитет научних резултата**

### **3.2.1. Научни ниво и значај резултата**

Након одлуке Научног већа о предлогу за стицање претходног научног звања, објављено је укупно 11 чланака у часописима са ISI листе на којима је кандидат коаутор. Од поменутих 11 чланака, 1 је објављен у часопису категорије M21a док су преосталих 10 публиковани у часописима категорије M21. Кандидат је током овог периода учествовао са пар десетина резултата на међународним конференцијама, саопштеним у форми предавања или постер презентације, и одржао неколико предавања приликом гостовања у међународним институцијама са којима има билатералне научне пројекте финансиране од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја. Поред тога, кандидат је одржао и 1 предавање по позиву 2014. године на међународном скупу о металним нано-објектима одржаном у Лилу, Француска.

Пет научних радова у којима је допринос кандидата најдиректније видљив су они у којима је наведен као одговорни аутор (енг. corresponding author):

1. **G. Isić**, R. Gajić  
*Lifetime and propagation length of light in nanoscopic metallic slots*  
Journal of the Optical Society of America B 31, 393-399 (2014)  
Број heterocitata: 1  
Импакт фактор: 2.210  
Категорија часописа: M21
2. **G. Isić**, R. Gajić, S. Vuković  
*Plasmonic lifetimes and propagation lengths in metallodielectric superlattices*  
Physical Review B 89, 165427 (11 strana) (2014)  
Број heterocitata: 1  
Импакт фактор: 3.767

- Kategorija časopisa: M21
3. M.M. Jakovljević, **G. Isić**, B. Dastmalchi, I. Bergmair, K. Hingerl, R. Gajić  
*Polarization-dependent optical excitation of gap plasmon polaritons through rectangular hole arrays*  
Applied Physics Letters 106, 143106 (5 strana) (2015)  
Broj heterocitata: 1  
Impakt faktor: 3.515  
Kategorija časopisa: M21
  4. **G. Isić**, R. Gajić  
*Geometrical scaling and modal decay rates in periodic arrays of deeply subwavelength Terahertz resonators*  
Journal of Applied Physics 116, 233103 (6 strana) (2014)  
Broj heterocitata: 2  
Impakt faktor: 2.210  
Kategorija časopisa: M21
  5. **G. Isić**, B. Vasić, D.C. Zografopoulos, R. Beccherelli, R. Gajić  
*Electrically tunable critically coupled terahertz metamaterial absorber based on nematic liquid crystals*  
Physical Review Applied 3, 064007 (8 strana) (2015)  
Broj heterocitata: 6  
Impakt faktor: 4.061  
Kategorija časopisa: M21

Први рад представља анализу времена живота и дужине простирања геп плазмон поларитона у диелектричним филмовима дебљине до неколико десетина нанометара обложеним филмовима племенитих метала. Анализа на бази једноставног теоријског модела, са оригиналним елементима доприноса кандидата, спроведена за случај репрезентативног примера сребро-силицијум диоксид-сребро трослоја, је као резултат дала спектралне карактеристике испитиваних величина и њихову зависност од дебљине и пермитивности диелектрика. Поред тога, установљено је да се дужина простирања може прецизно проценити као производ времена живота и групне брзине геп плазмона.

Други рад има за тему времена живота и дужине проистирања плазмон поларитона у металодиелектричним суперрешеткама где периодичност у једном правцу доводи до формирања зонске структуре плазмонских мода. Овај рад обухвата и опис оригиналног пертурбативног модела за плазмонске структуре који је развијен ради објашњавања утицаја дисипације у металу на оптичке моде. Примена пертурбативног модела је омогућила да се оптичке моде дефинишу математички егзактно као моде система без дисипације а да се ефекти дисипације искажу кроз време живота и дужине пропације, аналогно квази-честицама у квантној теорији вишечестичних система. Поређењем са егзактно одређеним параметрима комплексне зонске структуре, у раду је показано да поменути пертурбативни модел веома тачно описује плазмонске моде чија је дисипација довољно мала да буду иоле релевантни у пракси.

Трећи рад обухвата спектроскопску елипсометрију и пратећу теоријско-нумеричку анализу тзв. фишнет метаматеријала који представља злато-силицијум диоксид-злато трослој са правоугаоним рупама распоређеним у правоугаону решетку. У том смислу, овај рад представља систем у коме су примењене методе теоријске анализе из првог рада. Најважнији резултат рада је експериментално одређена зонска структура геп плазмон поларитона, одређивање утицаја поларизације светлости на ефикасност екситације истог и објашњење ученог ефекта.

Четврти рад обухвата теоријску анализу модалних брзина распада у испод-таласним терахерцним резонаторима. Конкретно, показано је да се смањивањем пре-спрегнутих (енг. overcoupled)

резонатора ефикасност њихове екситације повећава, док се у случају под-спрегнутих (енг. undercoupled) резонатора јавља супротан ефекат. Резултати овог рада су важни за разумевање ефикасности побуђивања оваквих резонатора, што је од кључног значаја у применама резонантних металних система у терахерцном подручју.

Пети рад обухвата разматрање електрично-подесивог терахерцног резонатора где се подесивост остварује ћелијом течног кристала активног у терахерцној области постављеном између облога металног резонатора. У томе смислу, пети рад представља систем у коме су примењени теоријски резултати из четвртог рада. Најважнији резултат овог рада је што је показано да се тзв. савршено спрезање уз независност од полазиције може постићи у широком опсегу параметара веома танких ћелија течног кристала, што је од кључног значаја за брзину и квалитет таквих компоненти.

### **3.2.2. Утицајност и позитивна цитираност**

Радови кандидата су, према Scopus бази 20. априла 2017. године, цитирани укупно 386 пута, односно 262 пута након претходног избора у звање. Искључујући самоцитате свих аутора, радови кандидата су цитирани 315 пута, односно 223 пута од претходног избора у звање. За кандидата који је највећи део релевантних резултата остварио у земљи, наведене вредности су високе и указују на значајан утицај научноистраживачког рада кандидата на међународну научну заједницу.

### **3.2.3. Параметри квалитета часописа**

У току досадашњег научноистраживачког рада, кандидат је објавио укупно 36 (12 од претходног избора у звање) чланака у часописима са ISI листе, са следећом расподелом по категоријама научних часописа:

Категорија M21a: 5 чланака (1 од претходног избора у звање)

Категорија M21: 21 чланак (11 од претходног избора у звање)

Категорија M22: 4 чланка (0 од претходног избора у звање)

Категорија M23: 6 чланака (0 од претходног избора у звање)

Расподела поменутих 36 чланака по појединачним научним часописима (наведена илустративна категорија и импакт фактор часописа одговарају актуелним подацима за 2015. годину):

Nano Letters (актуелни импакт фактор: 13.779, M21a)

Укупан број чланака: 1 (1 од претходног избора у звање)

Physical Review Applied (актуелни импакт фактор: 4.061, M21)

Укупан број чланака: 1 (1 од претходног избора у звање)

Physical Review B (актуелни импакт фактор: 3.718, M21)

Укупан број чланака: 2 (1 од претходног избора у звање)

Nanotechnology (актуелни импакт фактор: 3.573, M21)

Укупан број чланака: 2 (1 од претходног избора у звање)

Optics Express (актуелни импакт фактор: 3.148, M21)

Укупан број чланака: 3 (0 од претходног избора у звање)

Applied Physics Letters (актуелни импакт фактор: 3.142, M21)

Укупан број чланака: 3 (2 од претходног избора у звање)  
Journal of Physics D: Applied Physics (актуелни импакт фактор: 2.772, M21)  
Укупан број чланака: 3 (3 од претходног избора у звање)  
Physical Review A (актуелни импакт фактор: 2.765, M21)  
Укупан број чланака: 1 (0 од претходног избора у звање)  
Optical Materials (актуелни импакт фактор: 2.183, M21)  
Укупан број чланака: 1 (0 од претходног избора у звање)  
Journal of Applied Physics (актуелни импакт фактор: 2.101, M22)  
Укупан број чланака: 5 (2 од претходног избора у звање)  
Journal of the Optical Society of America B (актуелни импакт фактор: 1.731, M22)  
Укупан број чланака: 1 (1 од претходног избора у звање)  
Journal of Nanophotonics (актуелни импакт фактор: 1.488, M22)  
Укупан број чланака: 3 (0 од претходног избора у звање)  
Physica Scripta (актуелни импакт фактор: 1.086, M22)  
Укупан број чланака: 2 (0 од претходног избора у звање)  
Microelectronics Journal (актуелни импакт фактор: 0.875, M22)  
Укупан број чланака: 1 (0 од претходног избора у звање)  
Science of Sintering (актуелни импакт фактор: 0.781, M22)  
Укупан број чланака: 1 (0 од претходног избора у звање)  
Acta Physica Polonica A (актуелни импакт фактор: 0.525, M23)  
Укупан број чланака: 6 (0 од претходног избора у звање)

Сума импакт фактора по објављеном чланку, рачуната према Правилнику, износи 92.887 што представља просечни импакт фактор по раду 2.580. Сума импакт фактора од претходног избора у звање износи 46.853, односно у просеку 3.904 по раду.

#### **Прилог 2:**

- Списак најзначајнијих научних радова кандидата разврстаних по М категоријама уз назначени импакт фактор часописа (обе ставке одређене према Правилнику) и број хетероцитата према Scopus бази.
- Подаци о цитираности др Горана Исића (извод из Web of Science базе)

#### **3.2.4. Степен самосталности и степен учешћа аутора у реализацији резултата**

У резултатима оствареним након претходног избора у звање, кандидат је дао доминантан допринос реализацији чланака на којима је одговорни аутор, што обухвата пре свега чланке [4], [6], [8] и [9] наведене под категоријом M21.

У случају чланака [6], [8] и [9], кандидат је самостално (али уз консултацију са коауторима) осмислио концепт рада, развио нумерички модел за прорачуне, извршио исте, теоријски анализирао резултате, дискутовао их са коауторима и написао чланак.

Чланак [4] је настао у склопу сарадње са др Димитрисом Зографопулосом и др Ромеом Бечерелијем са ЦНР института за микроелектронику и микросистеме у Риму, коју је



кандидат водио као руководиолац са српске стране билатералног пројекта LC-NANOPLASM између Италије и Србије типа Grande Rilevanza (енг. Particular Relevance). У овом случају је правац рада одређен кроз дискусију свих коаутора, док је кандидат предложио конкретан концепт и начин сарадње која је омогућила да се експертиза италијанске стране у нумеричком моделовању течних кристала обједини на конструктиван начин са експертизом српске стране. У овом случају кандидат је развио нумерички модел, извршио део прорачуна расејања светлости у склопу којих је течни кристал апроксимирао хомогеним материјалом ради оквирног одређивања оптималних геометријских параметара система и затим проследио COMSOL модел са одговарајућим геометријским параметрима италијанском партнеру који је, ради доказа концепта, извршио прорачуне поларизације течног кристала у присуству статичког електричног поља и прорачуне расејавања светлости узимајући у обзир временски зависну анизотропију и нехомогеност, у складу са примењеним напоном. Уз претходну дискусију са свим коауторима, кандидат је анализирао добијене резултате и различите брзине распада резонантне моде које се јављају у систему и на бази тога написао чланак у чијем су каснијем дотеривању учествовали сви коаутори.

Чланак [5] је настао у склопу докторске дисертације др Милке Јаковљевић чији је кандидат био коментор. У овом случају је концепт рада, значајан део дискусије резултата и закључак допринос кандидата, док је, тада докторант, др Милка Јаковљевић извршила сва елипсометријска мерења, развој нумеричког модела, извршила нумеричке прорачуне, прикупила податке, припремила их на основу дискусија са кандидатом и израдила све графике приказане у чланку и његовом додатку.

У чланцима [3] и [7], насталим у склопу докторске дисертације Уроша Ралевића, чији је кандидат ментор, кандидат је осмислио проблем, упутио докторанта на методе којима се он решава, када би се указала потреба активно помагао кандидату да исте савлада, дискутовао добијене резултате у свим фазама истраживања, заједно са докторантом усмеравао истраживање у правцу који је на крају довео до позитивног научног резултата и, на крају, редиговао чланак који је кандидат претходно самостално написао.

Чланци [1] и [2] су настали слично као и чланак [4], с тим што су сада творци концепта и одговорни аутори др Борислав Васић односно др Димитриос Зографопулос, респективно, дали доминантан допринос у виду нумеричких прорачуна и завршне презентације резултата, док је допринос кандидата остварен кроз дискусију нумеричких резултата, њихову обраду и интерпретацију заједно са осталим коауторима односно кроз припрему неколико дијаграма и графика.

Допринос кандидата у чланцима [10] и [11] је остварен је кроз сугестије дате одговорном аутору др Бориславу Васићу, чији је допринос у оба чланка апсолутно доминантан, за израду нумеричког модела за описивање графенских структура и површинских плазмона које се у њима јављају, односно кроз дискусију добијених резултата.

Чланак број [1] из категорије M21a је настао током постдокторског усавршавања кандидата у групи проф. Томаса Клара на Институту за примењену физику Јоханес Кеплер Универзитета у Линцу, Аустрија. Допринос кандидата у овом раду обухвата сугестију за начин нумеричке процене модификације флуоресценције у присуству плазмонских система.

### **3.2.5. Редослед аутора у областима у којима је то од суштинског значаја, број аутора**

Кандидат ради у областима у којима редослед навођења коаутора има значење: први (и евентуално други) коаутор је, по правилу, онај који обавља највећи део припреме, прикупљања и обраде података, док остали коаутори имају секундарну улогу (али ипак од суштинског значаја пошто у супротном не би били наведени као коаутори) која зависи од врсте истраживања, док редослед навођења представља оквирну индикацију релативног доприноса. Већи број коаутора је карактеристичан за експерименталне радове у којима се користе различите методе припреме, обраде и карактеризације узорка, уз теоријску и нумеричку допуну ради одговарајуће интерпретације резултата типичне за наноструктуриране узорке мерене методама попут спектроскопске елипсометрије. Последњи коаутор је, по правилу, руководилац основног пројекта у склопу кога се врши истраживање. У том смислу је последње место почасно и не представља индикацију најмањег релативног доприноса. Поред редоследа, индикатор значаја појединог коаутора је и одговорност за чланак која се изражава навођењем његове контакт адресе (енг. *corresponding author*).

Од наведених 12 чланака публикованих након претходног избора у звање, кандидат је прво- или другопотписани на 9 чланака док је одговорни аутор на 5.

### **3.3. Ангажованост у формирању научних кадрова**

Кандидат је био коментор др Милке Јаковљевић у изради дисертације под насловом "Проучавање плазмонских наноструктура коришћењем спектроскопске елипсометрије" коју је 14. септембра 2015. године одбранила на Електротехничком факултету Универзитета у Београду. Кључни научни доприноси дисертације, описани у поглављима "3. Дисперзије јако конфинираних површинских плазмона у правоугаоним фишнет структурама" и "4. Спектроскопска елипсометрија златних прекинутих прстенова у инфрацрвеном делу спектра" и верификовани кроз публикавање у научним часописима (чланци [5], [13] и [16] категорије M21 у приложеном списку радова), су резултат научне сарадње кандидата и др Милке Јаковљевић.

Кандидат је тренутно ментор Уроша Ралевића у изради докторске дисертације на Електротехничком факултету Универзитета у Београду под насловом "Наноскопија и примене дводимензионалних и квази дводимензионалних система". Урош Ралевић је дисертацију предао почетком 2017. године. Комисија за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације је 24. марта 2017. године поднела извештај који се у тренутно

налази на увиду јавности на Електротехничком факултету. Кандидат за сада има два објављена заједничка рада са Урошем Ралевићем (број [3] и [7] из категорије М21 са приложеног списка) која представљају део поменуте дисертације, а у припреми се налазе још два чланка.

Поред поменутих (ко)менторстава, кандидат је ангажман у формирању научних кадрова остварио кроз укључивање младих колега на пројекте билатералне сарадње којима руководи или је руководио у прошлости и са којима сарађује кроз реализацију пројектних задатака:

др Борислав Васић (научни сарадник Института за физику Београд)

Grande Rilevanza билатерала са Италијом 2014-2015

Билатерала са Немачком 2015-2016

Билатерала са Хрватском 2016-2017

Билатерала са Немачком 2017-2018

др Соња Ашкрабић (научни сарадник Института за физику Београд)

Билатерала са Белорусијом 2016-2018

Билатерала са Црном Гором 2016-2018

Билатерала са Немачком 2017-2018

др Милка Јаковљевић (научни сарадник Института за физику Београд)

Grande Rilevanza билатерала са Италијом 2014-2015

Билатерала са Немачком 2015-2016

Билатерала са Хрватском 2016-2017

Билатерала са Белорусијом 2016-2018

Билатерала са Немачком 2017-2018

Урош Ралевић (истраживач сарадник Института за физику Београд)

Grande Rilevanza билатерала са Италијом 2014-2015

Билатерала са Немачком 2015-2016

Билатерала са Хрватском 2016-2017

Билатерала са Белорусијом 2016-2018

Билатерала са Немачком 2017-2018

Ивана Петровић (истраживач сарадник Пољопривредног факултета Универзитета у Београду)

Билатерала са Црном Гором 2016-2018

Војислав Милошевић (истраживач сарадник Института за физику Београд)

Билатерала са Црном Гором 2016-2018

Данка Стојановић (истраживач сарадник Института за нуклеарне науке "Винча")

Билатерала са Црном Гором 2016-2018

### **Прилог 3:**

- Извод из дисертације др Милке Јаковљевић који обухвата захвалницу и садржај
- Извештај руководиоца пројекта ОИ171005 о раду докторанта Уроша Ралевића који потврђује менторство кандидата

### **Напомена:**

Правилник Електротехничког факултета Универзитета у Београду не дозвољава истраживачима који нису у радном односу на факултету (као што кандидат није) (ко)менторство. Због тога се (ко)менторство у оба случаја изнад потврђује индиректно - кроз захвалницу дисертације др Милке Јаковљевић односно извештај о раду у случају Уроша Ралевића.

### **3.4. Нормирање броја коауторских радова, патената и техничких решења**

Од наведених 12 чланака публикованих након претходног избора у звање, у групу радова са нумеричким симулацијама који се признају са пуним бројем бодова до пет коаутора спадају радови број [1], [2], [3], [4], [6], [7], [8], [9], [10], [11] категорији М21. Пошто сваки од ових радова има пет или мање коаутора, сви они се признају са пуним бројем бодова.

Преостала 2 чланка, број [5] у категорији М21 и број [1] у категорији М21а спадају у категорију експерименталних радова у природно-математичким наукама, а пошто оба имају мање од седам коаутора, оба се рачунају са пуним бројем бодова.

Према томе, нормирањем према Правилнику број бодова које је кандидат остварио од претходног избора у звање по основу категорија М20 остаје непромењен и износи 98.

### **3.5. Руковођење пројектима, потпројектима и пројектним задацима**

Кандидат је од претходног избора у звање руководио односно руководи (окончани пројекти су назначени звездицом) следећим пројектима билатералне сарадње:

**[\*1] Назив пројекта:** "Liquid-crystal-tunable nanoplasmonic structures based on periodically patterned metallic films (LC-NANOPLASM)"

**Тип пројекта:** Grande Rilevanza билатерална научна сарадња Републике Србије са Италијанском Републиком

**Покровитељ:** Министарство спољних послова Италије

**Партнер:** National Research Council - CNR Institute for Microelectronics and Microsystems Rome, Italy (<https://www.imm.cnr.it/>)

**Руководилац партнера:** др Димитриос Зографопулос

**Руководилац са српске стране:** др Горан Исић

**Веб сајт пројекта:** <http://opto1.artov.imm.cnr.it/lc-nanoplasm>

**Период:** 2014-2015

**[\*2] Назив пројекта:** "Femtosecond Surface Plasmon Dynamics at the Nanoscale (SP-DYNANO)"

**Тип пројекта:** Билатерална научно-технолошка сарадња између Републике Србије и Савезне Републике Немачке

**Покровитељи:** Министарство просвете науке и технолошког развоја (српска страна) и Немачка служба за академску размену DAAD (немачка страна)

**Партнер:** Nano Optics Group (Prof. Thomas Pertsch) Institute for Applied Physics, Friedrich Schiller University Jena, Germany (<http://www.iap.uni-jena.de/nanooptics.html>)

**Руководилац партнера:** проф. др Томас Перч

**Руководилац са српске стране:** др Горан Исић  
**Период:** 2015-2016

- [3] **Назив пројекта:** "Плазмонске структуре великих површина за хемијску и биолошку детекцију"

**Тип пројекта:** Билатерална научно-технолошка сарадња између Републике Србије и Републике Хрватске

**Покровитељи:** Министарство просвете науке и технолошког развоја (српска страна) и Министарство знаности, образовања и спорта (хрватска страна)

**Партнер:** Лабораториј за оптику и оптичке танке слојеве (<http://www.irb.hr/Istrazivanje/Zavodi/Zavod-za-fiziku-materijala/Laboratorij-za-optiku-i-opticke-tanke-slojeve>)

**Руководилац партнера:** др Жорди Санчо Парамон

**Руководилац са српске стране:** др Горан Исић

**Период:** 2016-2017

- [4] **Назив пројекта:** "Сребрне наноструктуре покривене графеном као побољшани СЕРС супстрати"

**Тип пројекта:** Билатерална научна и технолошка сарадња између Републике Србије и Републике Белорусије

**Покровитељи:** Министарство просвете науке и технолошког развоја (српска страна) и Државни комитет за науку и технологију Републике Белорусије (белоруска страна)

**Партнер:** V.I. Stepanov Institute of Physics, National Academy of Sciences of Belarus

**Руководилац партнера:** др Андреј Панарин

**Руководилац са српске стране:** др Горан Исић

**Период:** 2016-2017

- [5] **Назив пројекта:** "Површином подстакнута Раманова спектроскопија као метода праћења концентрације неорганских нутријената у морској води"

**Тип пројекта:** Билатерална научна и технолошка сарадња између Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије и Министарства науке Црне Горе

**Покровитељи:** Министарство просвете науке и технолошког развоја (српска страна) и Министарство науке Црне Горе (црногорска страна)

**Партнер:** Институт за биологију мора, Универзитет Црне Горе

**Руководилац партнера:** др Бранка Песторић

**Руководилац са српске стране:** др Горан Исић

**Период:** 2017-2018

- [6] **Назив пројекта:** "Resonant Nanostructures for Controlling Spontaneous Emission (RESONANCE)"

**Тип пројекта:** Билатерална научно-технолошка сарадња између Републике Србије и Савезне Републике Немачке

**Покровитељи:** Министарство просвете науке и технолошког развоја (српска страна) и Немачка служба за академску размену DAAD (немачка страна)

**Партнер:** Nano Optics Group (Prof. Thomas Pertsch) Institute for Applied Physics, Friedrich Schiller University Jena, Germany (<http://www.iap.uni-jena.de/nanooptics.html>)

**Руководилац партнера:** проф. др Томас Перч

**Руководилац са српске стране:** др Горан Исић

**Период:** 2017-2018

#### **Прилог 5:**

- Званична табела са пројектима прихваћеним за финансирање по Конкурсу Grande Rilevanza билатералне научне сарадње Републике Србије са Италијанском Републиком (пројекат број [\*1])
- Званична Обавештења о одобравању финансирања за сваки од билатералних пројеката под покровитељством Министарства просвете, науке и технолошког развоја (пројекти број [\*2], [3], [4], [5] и [6])

### **3.6. Активност у научним и научно-стручним друштвима**

#### **3.6.1. Чланства у одборима међународних научних конференција и одборима научних друштава**

Кандидат је био или је тренутно члан следећих одбора:

1. Организациони одбор међународне конференције "IV International School and Conference on Photonics - PHOTONICA'13" одржане 26.-30. августа 2013. године у Београду
2. Научни одбор међународне конференције "V International School and Conference on Photonics - PHOTONICA 2015" одржане 24.-28. августа 2015. године у Београду
3. Научни одбор међународне конференције "VI International School and Conference on Photonics - PHOTONICA 2017" која ће бити одржана 28. августа-1. септембра 2017. године у Београду

#### **3.6.2. Чланства у уређивачким одборима часописа, уређивање монографија, рецензије научних радова и пројеката**

[1] Кандидат је регистрован као експерт за рецензију пројеката HORIZON 2020 и током 2015. године је рецензирао 10 пројектних пријава из области нанооптике и плазмонице за престижни H2020 FETOPEN 2015/2 RIA позив.

[2] У периоду од претходног избора у звање, кандидат је рецензирао пар десетина научних чланака за више међународних часописа, укључујући:

- Часописе које издаје American Physical Society: Physical Review Letters, Physical Review A, Physical Review B, Physical Review Applied
- Часописе које издаје Optical Society of America: Optics Letters, Optics Express, Journal of the Optical Society of America B

- Часописе које издаје American Institute of Physics: Applied Physics Letters, Journal of Applied Physics
- Разне друге часописе, укључујући: Scientific Reports, Journal of Physics D: Applied Physics, Journal of Nanophotonics, Optical Materials, Journal of Physics: Condensed Matter, Semiconductor Science and Technology, Journal of Optics

[3] Кандидат је члан Управног одбора (енг. Managing Committee - MC) COST Акције MP1302 "NanoSpectroscopy" у чијим активностима редовно учествује са сарадницима из тима Института за физику Београд чији је руководиоца. (за детаље акције видети <http://www.cost-nanospectroscopy.eu/overview.html>, [http://www.cost.eu/COST\\_Actions/mpns/MP1302](http://www.cost.eu/COST_Actions/mpns/MP1302)).

[4] Кандидат је члан Оптичког друштва Србије (<http://www.ods.org.rs>).

#### **Прилог 6:**

- Копија званичне интернет странице конференције PHOTONICA'13 са листом чланова Организационог одбора
- Копија званичне интернет странице конференције PHOTONICA 2015 са листом чланова Научног (Програмског) одбора
- Копија званичне интернет странице конференције PHOTONICA 2017 са листом чланова Научног (Програмског) одбора
- Резиме исплате хонорара који је Европска комисија извршила на рачун кандидата на име 5.5 дана евалуације предлога пројеката по H2020 FETOPEN 2015/2 RIA позиву, што одговара евалуацији 10 предлога.
- Изводи са рецензентских страница кандидата на серверима American Physical Society, Optical Society of America и часописа Applied Physics Letters који издаје American Institute of Physics. На основу извода се јасно види да је кандидат рецензирао чланке за наведене часописе као и динамика рецензија.

### **3.7. Утицај научних резултата**

Радови кандидата су, према Scopus бази 20. априла 2017. године, цитирани укупно 386 пута, односно 262 пута након претходног избора у звање. Искључујући самоцитате свих аутора, радови кандидата су цитирани 315 пута, односно 223 пута од претходног избора у звање. За кандидата који је највећи део релевантних резултата остварио у земљи, наведене вредности су високе и указују на значајан утицај научноистраживачког рада кандидата на међународну научну заједницу.

### **3.8. Конкретан допринос кандидата у реализацији радова у научним центрима у земљи и иностранству**

Преглед доприноса кандидата реализацији научних резултата који су основ за стицање звања вишег научног сарадника је дат под тачком 3.2.4. "Степен самосталности и степен учешћа аутора у реализацији резултата."

Квалитет научних резултата чије се истицање захтева под ставком 8 Прилога 1 Правилника, је истакнут под тачком 3.2.3. "Параметри квалитета часописа", где је кроз разврставање објављених чланака констатовано да су сви научни резултати кандидата од претходног избора у звање објављени у врхунским међународним часописима категорије M21 или M21a. Изузимајући чланак број [1] категорије M21a и чланак број [2] категорије M21 доминантан део научних резултата описаних у чланцима категорије M21 је остварен у земљи.

#### 4. Елементи за квантитативну анализу рада

Резултати остварени у периоду након претходног избора у звање

Категорија	М бодова по резултату	Број резултата	Укупно М бодова
M21a	10	1	10
M21	8	11	88
M32	1.5	1	1.5

Поређење са минималним квантитативним условима за избор у звање виши научни сарадник

Минимални број М бодова		Остварено
Укупно	50	99.5
M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42+M90	40	99.5
M11+M12+M21+M22+M23	30	98

Укупан број цитата радова кандидата на дан 20. април 2017. године према Web of Science бази је 368 односно 336 не рачунајући аутоцитате.

Hirsch-ов индекс кандидата истог дана је 11.



## 5. Закључак

На основу анализе пет најважнијих научних резултата које је кандидат остварио након претходног избора у звање, а у којима је дао доминантан допринос, закључили смо да кандидат има јасно дефинисану и аутентичну тему научноистраживачког рада коју је самостално развио током протеклих пет година. Ова тема обухвата плазмонику, односно електродинамику резонантних металних система са израженим елементима нанооптике и наноспектроскопије. Иако методе које је кандидат користио у досадашњем раду обухватају и експерименталне (претежно спектроскопске) методе, утврдили смо да је највећи део оригиналног доприноса изучавању и заснивању нове научне проблематике кандидат остварио на бази теоријских и нумеричких метода за описивање интеракције електромагнетног поља и резонантних металних система.

Анализом квалитативних показатеља рада, као што су чланства у научно-стручним телима, (ко)менторстава у изради докторских дисертација, позивног предавања на међународној конференцији, учешћу у рецензији врхунских часописа у области свог рада, рецензирању пројеката за престижни позив оквира Н2020 и руковођењем шест међународних пројеката билатералне сарадње у оквирима своје научне теме и у којима већину учесника чине истраживачи млађи од 35 година, констатујемо да је кандидат доказао самосталност и способност да укључи младе истраживаче у своју научну проблематику.

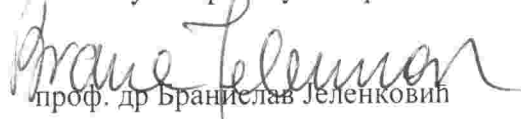
Према томе, сматрамо да кандидат задовољава све квантитативне и квалитативне услове за избор у звање виши научни сарадник прописане Правилником о поступку, начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача објављеним у "Службеном гласнику РС" бр. 24/2016 и 21/2017, те предлажемо Научном већу Института за физику Београд да усвоји предлог за избор др Горана Исића у звање виши научни сарадник.

У Београду, 26. априла 2017. године

Чланови комисије:



др Радош Гајић  
научни саветник  
Институт за физику Београд



проф. др Бранислав Јеленковић  
научни саветник  
Институт за физику Београд  
дописни члан САНУ

Јелена Радовановић  
проф. др Јелена Радовановић  
редовни професор  
Електротехнички факултет  
Универзитет у Београду

## **ПРИЛОГ 1**



UNIVERSITY OF LEEDS

The University of Leeds  
School of Electronic and Electrical Engineering

## **FW Carter Prize First Place**

*Awarded to the student with the best PhD thesis*

**Goran Isić**

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'M. A. B.', written over a horizontal line.

Head of School

July 2012

**Subject** Invitation to Workshop MNO 2014  
**From** CAPOEN Bruno <bruno.capoen@univ-lille1.fr>  
**To** <isicg@ipb.ac.rs>  
**Cc** Maurizio Ferrari <mferrari@science.unitn.it>  
**Date** 2013-10-25 15:33



Dear Professor Isic,

I am pleased to contact you on behalf of the scientific committee of the 2nd workshop on metallic nano-objects (MNO). This workshop will bring together academic and industrial scientists working at the elaboration, assembly, manipulation, modelling, characterization or application of metallic nano-objects. It aims at giving voice to scientists recognized for their high level contributions in this domain and at initiating new collaborations within the community. Based upon your great contribution to the field of electromagnetism modelling and electron transport in nanostructures, we would be delighted to **invite you** to give a **plenary presentation** at this workshop.

The workshop will be held from Thursday **13th November (9:00 am) to Friday 14th November (4:00 pm) 2014 in Lille**, France. Registration fees, accommodation and meals will be offered during your stay in Lille.

We would be grateful if you could reply before December 2013, stating the title of your presentation if you accept our invitation.

We look forward to your agreement and to seeing you in Lille for this event.

Sincerely yours,

Bruno Capoen on behalf of the scientific committee

Scientific committee :

- Prof. Mohamed Bouazaoui, PhLAM, CNRS – Université Lille 1, France
- Prof. Aziz Boukenter, Laboratoire Hubert Curien, CNRS - Université Jean Monnet, Saint-Etienne, France
- Prof. Bruno Capoen, PhLAM, CNRS – Université Lille 1, France
- Prof. Nathalie Destouches, Laboratoire Hubert Curien, CNRS - Université Jean Monnet, Saint-Etienne, France
- Prof Guy Vitrant, IMEP-LAHC, Minatec, Grenoble-INP/CNRS, France
- Dr Gerhard Seifert, Martin Luther University, Halle-Wintttenberg, Germany
- Dr Thierry Cardinal, ICMCB, Bordeaux, France
- Dr Jean-Philippe Blondeau, CEMHTI, Orléans, France
- Prof. Pierre-François Brevet, LASIM, Lyon, France
- Dr Maurizio Ferrari, CNR Istituto Fotonica e Nanotecnologie, Trento, Italy

-----  
Pr Bruno CAPOEN

PhLAM/IRCICA - UMR8523/USR3380

CNRS - Université Lille 1

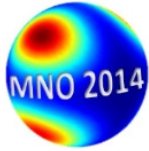
CERLA Building

Cité Scientifique, 59650 Villeneuve d'Ascq cedex, France

Tel : (33).3.20.33.70.19 Fax : (33)3.20.33.70.20

E-mail : Bruno.Capoen@univ-lille1.fr

Web : [http://www-phlam.univ-lille1.fr/photonique/index\\_089.htm](http://www-phlam.univ-lille1.fr/photonique/index_089.htm)  
-----



[Home](#)
[Committees](#)
[Scientific programme](#)
[To participate](#)
[Venue](#)
[Contact](#)
[Related links](#)
[Photos](#)

#### Agenda & Deadlines

- First announcement:  
1<sup>st</sup> February 2014
- Submission deadline for oral contribution:  
15<sup>th</sup> ~~July~~ September 2014
- Notification of acceptance:  
15<sup>th</sup> October 2014
- Submission deadline for posters:  
31<sup>th</sup> October 2014
- Early registration:  
31<sup>th</sup> October 2014
- Workshop:  
13<sup>th</sup>-14<sup>th</sup> November 2014

#### Institutions



#### Other partners



#### Confirmed invited speakers

- **Prof. Amin Abdolvand** (University of Dundee, United Kingdom)  
*Fabrication and laser nano-engineering of metal-glass composites*
- **Dr Yannick Petit** (University of Bordeaux 1, France)  
*3D Ag nanoparticles formation using femtosecond irradiation in phosphate glasses : analogy with photography*
- **Prof. Stephan Barcikowski** (University of Duisburg-Essen, Germany)  
*Ligand-free nanoparticles by laser ablation in liquids for biomedical and energy application*
- **Prof. Martti Kauranen** (Tampere University of Technology, Finland)  
*Nonlinear optical properties of metal nanostructures*
- **D<sup>r</sup> Malcom Kadodwala** (Glasgow University, United Kingdom)  
*Biosensing with a twist: Ultrasensitive detection and characterisation of biomaterials using chiral plasmonic metamaterials*
- **Prof. Sebastian Mackowski** (Copernicus Univ., Torun, Poland)  
*Enhancing light harvesting with silver nanowires*
- **Prof. Francesco Gonella** (Università Ca' Foscari di Venezia, Italy)  
*Mno and glasses: nanotechnology of art and art of nanotechnology*
- **D<sup>r</sup> Goran Isic** (CSSPNM, Belgrad, Serbia)  
*Gap plasmons in metallic nanostructures*
- **D<sup>r</sup> Jean-Louis Gallani** (IPCMS, Strasbourg, France)  
*Magnetic gold nanoparticles*

## GAP PLASMONS IN METALLIC NANOSTRUCTURES

*G. Isić<sup>1</sup>, M. Jakovljević<sup>1</sup>, B. Dastmalchi<sup>2</sup> and R. Gajić<sup>1</sup>*

1: Institute of Physics, University of Belgrade, Serbia

2: Ames Laboratory - U.S. DOE and Department of Physics and Astronomy, Iowa State University, USA

### KEYWORDS

Plasmonics, gap plasmon polaritons, thin metal films, fishnet metamaterial

### ABSTRACT

A nanoscopically thin dielectric film embedded between two noble metal layers supports the propagation of extremely confined optical modes in form of gap plasmon polaritons (GPPs) [1]. The latter are a promising concept in nanooptics and integrated optoelectronics [2] since the metal layers can also be used as electrodes for modulation or electrical excitation of GPPs. Two main challenges faced in studying GPPs are the difficulty of their optical excitation and the inevitable increase of plasmon dissipation rates as the dielectric thickness is decreased.

In this talk we discuss the basic attributes of GPPs in laterally extended metal-insulator-metal layers. We start by considering the excitation of GPPs via a single hole or a slit and establish the GPP dispersion curve, propagation length and lifetime [3]. Subsequently, we examine the variable angle far-field transmission, reflection and ellipsometric spectra of metal-insulator-metal layers perforated by a two-dimensional lattice of subwavelength holes. Combining measurements, numerical simulations and a convenient perturbation method [4], we infer the key properties of GPPs, such as their symmetry, band structure, radiative and non-radiative linewidth, propagation length and polarization dependent optical excitation [5].

### REFERENCES

- [1] E. N. Economou, Surface Plasmons in Thin Films, *Phys. Rev.* 1969, 182, 539.
- [2] J. A. Dionne, H. J. Lezec, H. A. Atwater, Highly Confined Photon Transport in Subwavelength Metallic Slot Waveguides, *Nano Lett.* 2006, 6, 1928.
- [3] G. Isić, R. Gajić, Lifetime and propagation length of light in nanoscopic metallic slots, *J. Opt. Soc. Am. B* 2014, 31, 393.
- [4] G. Isić, R. Gajić, S. Vuković, Plasmonic lifetimes and propagation lengths in metallodielectric superlattices, *Phys. Rev. B* 2014, 89, 165427.
- [5] M. M. Jakovljević, G. Isić, B. Dastmalchi, I. Bergmair, K. Hingerl, R. Gajić, Polarization-dependent optical excitation of gap plasmon polaritons through rectangular hole arrays, *Submitted* 2014.

## **ПРИЛОГ 2**



## НАУЧНИ РАДОВИ КАНДИДАТА РАЗВРСТАНИ ПО М КАТЕГОРИЈАМА

Напомене:

- Број хетероцитата је наведен на основу Scopus базе 20. априла 2017. године, осим референце [8] из категорије M21 која не постоји у Scopus бази, због чега је одговарајући податак преузет из Web of Science базе истог датума.
- Најзначајнији резултати кандидата од избора у претходно звање, обухватају 1 чланак категорије M21a, 11 чланака категорије M21 и 1 предавање по позиву са међународног скупа штампано у изводу (M32).

### КАТЕГОРИЈА M21a

#### Чланци публиковани након избора у претходно звање

- [1] B. Ding, C. Hrelescu, N. Arnold, G. Isić, T.A. Klar  
Spectral and Directional Reshaping of Fluorescence in Large Area Self-Assembled Plasmonic-Photonic Crystals  
Nano Letters 13, 378-386 (2013)  
Broj heterocitata: 31  
Impakt faktor:: 13.198  
Kategorija časopisa: M21a

#### Чланци публиковани пре избора у претходно звање

- [2] T.W.H. Oates, B. Dastmalchi, G. Isić, S. Tollabimazraehno, C. Helgert, T. Pertsch, E.B. Kley, M.A. Verschuuren, I. Bergmair, K. Hingerl, K. Hinrichs  
Oblique incidence ellipsometric characterization and the substrate dependence of visible frequency fishnet metamaterials  
Optics Express 20, 11166-11177 (2012)  
Broj heterocitata: 7  
Impakt faktor: 3.753  
Kategorija časopisa: M21a
- [3] B. Vasić, G. Isić, R. Gajić, K. Hingerl  
Controlling electromagnetic fields with graded photonic crystals in metamaterial regime  
Optics Express 18, 20321-20333 (2010)  
Broj heterocitata: 69  
Impakt faktor: 3.880  
Kategorija časopisa: M21a
- [4] G. Isić, V. Milanović, J. Radovanović, Z. Ikonić, D. Indjin, P. Harrison  
Time delay in thin slabs with self-focusing Kerr-type nonlinearity  
Physical Review A 77, 033821 (5 strana) (2008)

Broj heterocitata: 3  
Impakt faktor: 3.047  
Kategorija časopisa: M21a

- [5] G. Isić, R. Gajić, B. Novaković, Z. V. Popović, K. Hingerl  
Radiation and scattering from imperfect cylindrical electromagnetic cloaks  
Optics Express 16, 1413-1422 (2008)  
Broj heterocitata: 36  
Impakt faktor: 4.009  
Kategorija časopisa: M21a

## KАТЕГОРИЈА M21

### Чланци публиковани након избора у претходно звање

- [1] B. Vasić, D.C. Zografopoulos, G. Isić, R. Beccherelli, R. Gajić  
Electrically tunable terahertz polarization converter based on overcoupled metal-isolator-metal metamaterials infiltrated with liquid crystals  
Nanotechnology 28, 124002 (11 strana) (2017)  
Broj heterocitata: 0  
Impakt faktor: 3.573  
Kategorija časopisa: M21
- [2] D.C. Zografopoulos, G. Isić, E.E. Kriezis, R. Beccherelli  
A switchable circular polarizer based on zenithal bistable liquid crystal gratings  
Journal of Physics D: Applied Physics 49, 195104 (6 strana) (2016)  
Broj heterocitata: 0  
Impakt faktor: 2.772  
Kategorija časopisa: M21
- [3] U. Ralević, G. Isić, B. Vasić, D. Gvozdić, R. Gajić  
Role of waveguide geometry in graphene-based electro-absorptive optical modulators  
Journal of Physics D: Applied Physics 48, 355102 (9 strana) (2015)  
Broj heterocitata: 0  
Impakt faktor: 2.772  
Kategorija časopisa: M21
- [4] G. Isić, B. Vasić, D.C. Zografopoulos, R. Beccherelli, R. Gajić  
Electrically tunable critically coupled terahertz metamaterial absorber based on nematic liquid crystals  
Physical Review Applied 3, 064007 (8 strana) (2015)  
Broj heterocitata: 6  
Impakt faktor: 4.061  
Kategorija časopisa: M21
- [5] M.M. Jakovljević, G. Isić, B. Dastmalchi, I. Bergmair, K. Hingerl, R. Gajić

Polarization-dependent optical excitation of gap plasmon polaritons through rectangular hole arrays

Applied Physics Letters 106, 143106 (5 strana) (2015)

Broj heterocitata: 1

Impakt faktor: 3.515

Kategorija časopisa: M21

[6] G. Isić, R. Gajić

Geometrical scaling and modal decay rates in periodic arrays of deeply subwavelength Terahertz resonators

Journal of Applied Physics 116, 233103 (6 strana) (2014)

Broj heterocitata: 2

Impakt faktor: 2.210

Kategorija časopisa: M21

[7] U. Ralević, G. Isić, B. Vasić, R. Gajić

Modulating light with graphene embedded into an optical waveguide

Journal of Physics D: Applied Physics 47, 335101 (9 strana) (2014)

Broj heterocitata: 3

Impakt faktor: 2.721

Kategorija časopisa: M21

[8] G. Isić, R. Gajić, S. Vuković

Plasmonic lifetimes and propagation lengths in metallodielectric superlattices

Physical Review B 89, 165427 (11 strana) (2014)

Broj heterocitata: 1

Impakt faktor: 3.767

Kategorija časopisa: M21

[9] G. Isić, R. Gajić

Lifetime and propagation length of light in nanoscopic metallic slots

Journal of the Optical Society of America B 31, 393-399 (2014)

Broj heterocitata: 1

Impakt faktor: 2.210

Kategorija časopisa: M21

[10] B. Vasić, M. Jakovljević, G. Isić, R. Gajić

Tunable metamaterials based on split ring resonators and doped graphene

Applied Physics Letters 103, 011102 (4 strane) (2013)

Broj heterocitata: 28

Impakt faktor: 3.844

Kategorija časopisa: M21

[11] B. Vasić, G. Isić, R. Gajić

Localized surface plasmon resonances in graphene ribbon arrays for sensing of dielectric environment at infrared frequencies

Journal of Applied Physics 113, 013110 (7 strana) (2013)  
Broj heterocitata: 43  
Impakt faktor: 2.210  
Kategorija časopisa: M21

**Чланци публиковани пре избора у претходно звање**

- [12] I. Bergmair, W. Hackl, M. Losurdo, C. Helgert, G. Isić, M. Rohn, M. Jakovljević, T. Mueller, M. Giangregorio, E.B. Kley, T. Fromherz, R. Gajić, T. Pertsch, G. Bruno, M. Muehlberger  
Nano- and microstructuring of graphene using UV-NIL  
Nanotechnology 23, 335301 (6 strana) (2012)  
Broj heterocitata: 3  
Impakt faktor: 3.979  
Kategorija časopisa: M21
- [13] M.M. Jakovljević, G. Isić, B. Vasić, T.W.H. Oates, K. Hinrichs, I. Bergmair, K. Hingerl, R. Gajić  
Spectroscopic ellipsometry of split ring resonators at infrared frequencies  
Applied Physics Letters 100, 161105 (4 strane) (2012)  
Broj heterocitata: 3  
Impakt faktor: 3.5  
Kategorija časopisa: M21
- [14] G. Isić, D. Indjin, V. Milanović, J. Radovanović, Z. Ikonić, P. Harrison  
Magnetotunnelling in resonant tunnelling structures with spin-orbit interaction  
Journal of Applied Physics 110, 064507 (13 strana) (2011)  
Broj heterocitata: 0  
Impakt faktor: 2.168  
Kategorija časopisa: M21
- [15] G. Isić, D. Indjin, V. Milanović, J. Radovanović, Z. Ikonić, P. Harrison  
Scattering effects in resonant magnetotunneling in InAs-based heterostructures  
Journal of Nanophononics 5, 051819 (12 strana) (2011)  
Broj heterocitata: 0  
Impakt faktor: 1.899  
Kategorija časopisa: M21
- [16] M. Jakovljević, B. Vasić, G. Isić, R. Gajić, T. Oates, K. Hinrichs, I. Bergmair, K. Hingerl  
Oblique incidence reflectometry and spectroscopic ellipsometry of split-ring resonators in infrared  
Journal of Nanophotonics 5, 051815 (10 strana) (2011)  
Broj heterocitata: 3  
Impakt faktor: 1.899  
Kategorija časopisa: M21

- [17] G. Isić, M. Jakovljević, M. Filipović, Dj. Jovanović, B. Vasić, S. Lazović, N. Puač, Z. Lj. Petrović, R. Kostić, R. Gajić, J. Humliček, M. Losurdo, G. Bruno, I. Bergmair, K. Hingerl  
Spectroscopic Ellipsometry of Few-Layer Graphene  
Journal of Nanophotonics 5, 051809 (7 strana) (2011)  
Broj heterocitata: 9  
Impakt faktor: 1.899  
Kategorija časopisa: M21
- [18] G. Isić, D. Indjin, V. Milanović, J. Radovanović, Z. Ikonić, P. Harrison  
Phase-breaking effects in double-barrier resonant tunneling diodes with spin-orbit interaction  
Journal of Applied Physics 108, 044506 (8 strana) (2010)  
Broj heterocitata: 9  
Impakt faktor: 2.201  
Kategorija časopisa: M21
- [19] B. Vasić, G. Isić, R. Gajić, K. Hingerl  
Coordinate transformation based design of confined metamaterial structures  
Physical Review B 79, 085103 (8 strana) (2009)  
Broj heterocitata: 38  
Impakt faktor: 3.475  
Kategorija časopisa: M21
- [20] J. Radovanović, G. Isić, V. Milanović  
Spin-dependent electron transport in nonmagnetic semiconductor nanostructures  
Optical Materials 30, 1134-1138 (2008)  
Broj heterocitata: 2  
Impakt faktor: 1.714  
Kategorija časopisa: M21
- [21] G. Isić, J. Radovanović, V. Milanović  
Anisotropic spin-dependent electron tunnelling in a triple-barrier resonant tunneling diode  
Journal of Applied Physics 102, 123704 (6 strana) (2007)  
Broj heterocitata: 4  
Impakt faktor: 2.498  
Kategorija časopisa: M21

## KАТЕГОРИЈА M22

### **Чланци публиковани пре избора у претходно звање**

- [1] A. Matković, U. Ralević, G. Isić, M.M. Jakovljević, B. Vasić, I. Milošević, D. Marković, R. Gajić  
Spectroscopic ellipsometry and the Fano resonance modeling of graphene optical parameters  
Physica Scripta T149, 014069 (3 strane) (2012)  
Broj heterocitata: 8  
Impakt faktor: 1.204

Kategorija časopisa: M22

- [2] B. Vasić, G. Isić, R. Gajić, K. Hingerl  
Optical design of 2D confined structures with metamaterial layers based on coordinate transformations  
Physica Scripta T135, 014045 (5 strana) (2009)  
Broj heterocitata: 1  
Impakt faktor: 1.088  
Kategorija časopisa: M22
- [3] G. Isić, V. Milanović, J. Radovanović, D. Indjin, Z. Ikonić, P. Harrison  
Nonparabolicity effects and the spin-split electron dwell time in symmetric III-V double-barrier structures  
Microelectronics Journal 40, 611-614 (2009)  
Broj heterocitata: 1  
Impakt faktor: 0.859  
Kategorija časopisa: M22
- [4] G. Isić, A. Beltaos, R. Gajić, K. Hingerl  
Electromagnetic Wave Scattering on Imperfect Cloaking Devices  
Science of Sintering 40, 245-250 (2008)  
Broj heterocitata: 0  
Impakt faktor: 0.481  
Kategorija časopisa: M22

### **КАТЕГОРИЈА М23**

#### **Чланци публиковани пре избора у претходно звање**

- [1] G. Isić, D. Indjin, Z. Ikonić, V. Milanović, J. Radovanović, P. Harrison  
Spin Precession of Quasi-Bound States in Heterostructures with Spin-Orbit Interaction  
Acta Physica Polonica A 116, 513-515 (2009)  
Broj heterocitata: 0  
Impakt faktor: 0.433  
Kategorija časopisa: M23
- [2] G. Isić, B. Vasić, M. Mirić, B. Jokanović, I. Bergmair, R. Gajić, K. Hingerl  
Modelling the Variable Angle Reflection and Transmission from Metamaterial Slabs  
Acta Physica Polonica A 116, 631-634 (2009)  
Broj heterocitata: 1  
Impakt faktor: 0.433  
Kategorija časopisa: M23
- [3] B. Vasić, G. Isić, R. Gajić, K. Hingerl,  
Confined Metamaterial Structures Based on Coordinate Transformations  
Acta Physica Polonica A 116, 96-98 (2009)

Broj heterocitata: 1  
Impakt faktor: 0.433  
Kategorija časopisa: M23

[4] J. Radovanović, V. Milanović, G. Isić, Z. Ikonić, D. Indjin  
Time delay in thin slabs with Kerr-type nonlinearity  
Acta Physica Polonica A 112, 987-992 (2007)  
Broj heterocitata: 0  
Impakt faktor: 0.394  
Kategorija časopisa: M23

[5] S. Savić-Šević, D. Pantelić, R. Gajić, G. Isić  
Holographic fabrication of periodic microstructures in dichromated pullulan  
Acta Physica Polonica A 112, 1079-1082 (2007)  
Broj heterocitata: 0  
Impakt faktor: 0.394  
Kategorija časopisa: M23

[6] G. Isić, R. Gajić, B. Novaković, Z. V. Popović, K. Hingerl  
Imperfect cloaking devices based on metamaterials  
Acta Physica Polonica A 112, 1083-1088 (2007)  
Broj heterocitata: 1  
Impakt faktor: 0.394  
Kategorija časopisa: M23

## **КАТЕГОРИЈА М32**

### **Резултати публиковани након избора у претходно звање**

[1] G. Isić, M.M. Jakovljević, B. Dastmalchi, R. Gajić  
Gap plasmons in metallic nanostructures  
2nd International Workshop on Metallic Nano-Objects: From Fundamentals to Applications  
University of Lille1, 13th-14th November 2014  
Villeneuve d' Ascq, France  
Book of abstracts page 23  
Веб адреса: <http://mno2014.univ-lille1.fr/>  
Kategorija časopisa: M32



Search

Return to Search Results

My Tools ▾

Search History

Marked List

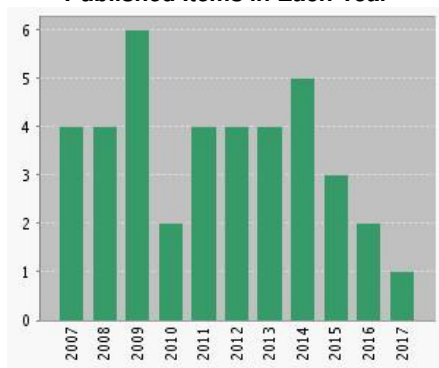
**Citation Report: 39**

(from Web of Science Core Collection)

You searched for: **AUTHOR:** (isic g\*) [...More](#)

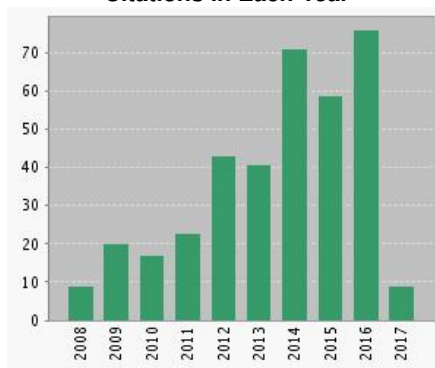
This report reflects citations to source items indexed within Web of Science Core Collection. Perform a Cited Reference Search to include citations to items not indexed within Web of Science Core Collection.

**Published Items in Each Year**



The latest 20 years are displayed.

**Citations in Each Year**



The latest 20 years are displayed.

Results found: 39  
Sum of the Times Cited [?]: 368  
Sum of Times Cited without self-citations [?]: 336  
Citing Articles [?]: 337  
Citing Articles without self-citations [?]: 318  
Average Citations per Item [?]: 9.44  
h-index [?]: 11

Sort by:

Page  of 4

	2013	2014	2015	2016	2017	Total	Average Citations per Year
	41	71	59	76	9	368	36.80

Use the checkboxes to remove individual items from this Citation Report

or restrict to items published between  and

	2013	2014	2015	2016	2017	Total	Average Citations per Year
<input type="checkbox"/> 1. <b>Controlling electromagnetic fields with graded photonic crystals in metamaterial regime</b> By: Vasic, Borislav; Isic, Goran; Gajic, Rados; et al. <a href="#">OPTICS EXPRESS</a> Volume: 18 Issue: 19 Pages: 20321-20333 Published: SEP 13 2010	9	13	9	11	0	65	8.12
<input type="checkbox"/> 2. <b>Localized surface plasmon resonances in graphene ribbon arrays for sensing of dielectric environment at infrared frequencies</b> By: Vasic, Borislav; Isic, Goran; Gajic, Rados <a href="#">JOURNAL OF APPLIED PHYSICS</a> Volume: 113 Issue: 1 Article Number: 013110 Published: JAN 7 2013	3	10	12	16	2	43	8.60
<input type="checkbox"/> 3. <b>Coordinate transformation based design of confined metamaterial structures</b> By: Vasic, Borislav; Isic, Goran; Gajic, Rados; et al. <a href="#">PHYSICAL REVIEW B</a> Volume: 79 Issue: 8 Article Number: 085103 Published: FEB 2009	6	4	2	0	0	38	4.22
<input type="checkbox"/> 4. <b>Spectral and Directional Reshaping of Fluorescence in Large Area Self-Assembled Plasmonic-Photonic Crystals</b> By: Ding, Boyang; Hrelescu, Calin; Arnold, Nikita; et al.	5	13	7	9	2	36	7.20



[NANO LETTERS](#) Volume: 13 Issue: 2 Pages: 378-386 Published: FEB 2013

- |                          |   |   |   |   |    |   |           |      |
|--------------------------|---|---|---|---|----|---|-----------|------|
| <input type="checkbox"/> | 5. <b>Radiation and scattering from imperfect cylindrical electromagnetic cloaks</b><br>By: Isic, G.; Gajic, R.; Novakovic, B.; et al.<br><a href="#">OPTICS EXPRESS</a> Volume: 16 Issue: 3 Pages: 1413-1422 Published: FEB 4 2008   | 3 | 2 | 2 | 1  | 0 | <b>31</b> | 3.10 |
| <input type="checkbox"/> | 6. <b>Tunable metamaterials based on split ring resonators and doped graphene</b><br>By: Vasic, Borislav; Jakovljevic, Milka M.; Isic, Goran; et al.<br><a href="#">APPLIED PHYSICS LETTERS</a> Volume: 103 Issue: 1 Article Number: 011102 Published: JUL 1 2013                                       | 3 | 7 | 7 | 11 | 1 | <b>29</b> | 5.80 |
| <input type="checkbox"/> | 7. <b>Electrically Tunable Critically Coupled Terahertz Metamaterial Absorber Based on Nematic Liquid Crystals</b><br>By: Isic, Goran; Vasic, Borislav; Zografopoulos, Dimitrios C.; et al.<br><a href="#">PHYSICAL REVIEW APPLIED</a> Volume: 3 Issue: 6 Article Number: 064007 Published: JUN 11 2015 | 0 | 0 | 2 | 11 | 1 | <b>14</b> | 4.67 |
| <input type="checkbox"/> | 8. <b>Time delay in thin slabs with self-focusing Kerr-type nonlinearity</b><br>By: Isic, G.; Milanovic, V.; Radovanovic, J.; et al.<br><a href="#">PHYSICAL REVIEW A</a> Volume: 77 Issue: 3 Article Number: 033821 Published: MAR 2008  | 0 | 0 | 0 | 2  | 0 | <b>13</b> | 1.30 |
| <input type="checkbox"/> | 9. <b>Spectroscopic ellipsometry of few-layer graphene</b><br>By: Isic, Goran; Jakovljevic, Milka; Filipovic, Marko; et al.<br><a href="#">JOURNAL OF NANOPHOTONICS</a> Volume: 5 Article Number: 051809 Published: JUN 8 2011  | 1 | 2 | 1 | 3  | 0 | <b>12</b> | 1.71 |
| <input type="checkbox"/> | 10. <b>Oblique incidence ellipsometric characterization and the substrate dependence of visible frequency fishnet metamaterials</b><br>By: Oates, Thomas W. H.; Dastmalchi, Babak; Isic, Goran; et al.<br><a href="#">OPTICS EXPRESS</a> Volume: 20 Issue: 10 Pages: 11166-11177 Published: MAY 7 2012  | 2 | 4 | 4 | 1  | 0 | <b>11</b> | 1.83 |

Select Page



Save to Text File

Sort by: **Times Cited -- highest to lowest**

Page **1** of 4

39 records matched your query of the 37,310,948 in the data limits you selected.



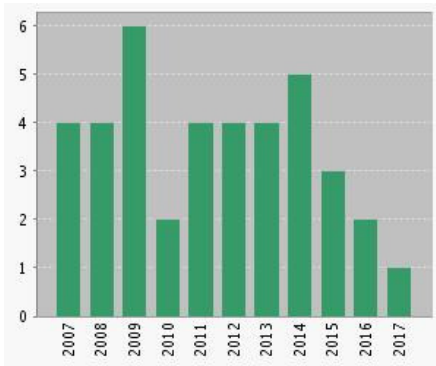
**Citation Report: 39**

(from Web of Science Core Collection)

You searched for: **AUTHOR:** (isic g\*) ...More

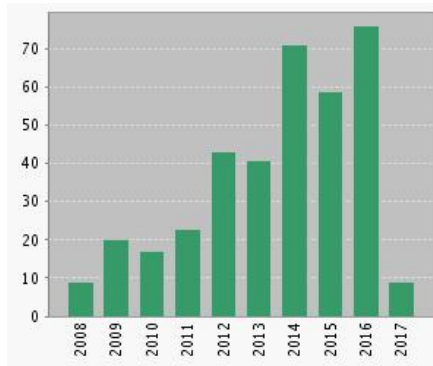
This report reflects citations to source items indexed within Web of Science Core Collection. Perform a Cited Reference Search to include citations to items not indexed within Web of Science Core Collection.

**Published Items in Each Year**



The latest 20 years are displayed.

**Citations in Each Year**



The latest 20 years are displayed.

Results found: 39  
 Sum of the Times Cited [?] : 368  
 Sum of Times Cited without self-citations [?] : 336  
 Citing Articles [?] : 337  
 Citing Articles without self-citations [?] : 318  
 Average Citations per Item [?] : 9.44  
 h-index [?] : 11

Sort by: Times Cited -- highest to lowest

Page 2 of 4

Use the checkboxes to remove individual items from this Citation Report

or restrict to items published between 1996 and 2017

	2013	2014	2015	2016	2017	Total	Average Citations per Year
<input type="checkbox"/>	41	71	59	76	9	368	36.80
<input type="checkbox"/> 11. <b>Spectroscopic ellipsometry and the Fano resonance modeling of graphene optical parameters</b> By: Matkovic, A.; Ralevic, U.; Isic, G.; et al. Conference: 3rd International School and Conference on Photonics Location: Belgrade, SERBIA Date: AUG 29-SEP 02, 2011 PHYSICA SCRIPTA Volume: T149 Article Number: 014069 Published: APR 2012	2	1	2	5	0	11	1.83
<input type="checkbox"/> 12. <b>Phase-breaking effects in double-barrier resonant tunneling diodes with spin-orbit interaction</b> By: Isic, Goran; Indjin, Dragan; Milanovic, Vitomir; et al. JOURNAL OF APPLIED PHYSICS Volume: 108 Issue: 4 Article Number: 044506 Published: AUG 15 2010	1	1	1	2	0	11	1.38
<input type="checkbox"/> 13. <b>Anisotropic spin-dependent electron tunneling in a triple-barrier resonant tunneling diode</b> By: Isic, Goran; Radovanovic, Jelena; Milanovic, Vitomir JOURNAL OF APPLIED PHYSICS Volume: 102 Issue: 12 Article Number: 123704 Published: DEC 15 2007	1	2	0	0	0	11	1.00
<input type="checkbox"/> 14. <b>Plasmonic lifetimes and propagation lengths in metallodielectric superlattices</b>	0	2	2	1	1	6	1.50

By: Isic, Goran; Gajic, Rados; Vukovic, Slobodan  
**PHYSICAL REVIEW B** Volume: 89 Issue: 16 Article Number: 165427  
 Published: APR 28 2014

- |                          |  |                         |
|--------------------------|--|-------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <p>15. <b>Spectroscopic ellipsometry of split ring resonators at infrared frequencies</b></p> <p>By: Jakovljevic, M. M.; Isic, G.; Vasic, B.; et al.<br/> <b>APPLIED PHYSICS LETTERS</b> Volume: 100 Issue: 16 Article Number: 161105 Published: APR 16 2012</p>   | <p>2 3 0 0 0 6 1.00</p> |
| <input type="checkbox"/> | <p>16. <b>Modulating light with graphene embedded into an optical waveguide</b></p> <p>By: Ralevic, Uros; Isic, Goran; Vasic, Borislav; et al.<br/> <b>JOURNAL OF PHYSICS D-APPLIED PHYSICS</b> Volume: 47 Issue: 33 Article Number: 335101 Published: AUG 20 2014</p>   | <p>0 0 4 1 0 5 1.25</p> |
| <input type="checkbox"/> | <p>17. <b>Spin-dependent electron transport in nonmagnetic semiconductor nanostructures</b></p> <p>By: Radovanovic, Jelena; Isic, Goran; Milanovic, Vitomir<br/>                     Conference: 1st International Conference on Physics of Optical Materials and Devices Location: Herceg Novi, MONTENEGRO Date: AUG 31-SEP 02, 2006<br/>                     Sponsor(s): Vinca Inst; Lab Chimie Matiere Condensee Paris<br/> <b>OPTICAL MATERIALS</b> Volume: 30 Issue: 7 Pages: 1134-1138 Published: MAR 2008</p> | <p>1 1 0 0 0 5 0.50</p> |
| <input type="checkbox"/> | <p>18. <b>Lifetime and propagation length of light in nanoscopic metallic slots</b></p> <p>By: Isic, Goran; Gajic, Rados<br/> <b>JOURNAL OF THE OPTICAL SOCIETY OF AMERICA B-OPTICAL PHYSICS</b> Volume: 31 Issue: 2 Pages: 393-399 Published: FEB 2014</p>  | <p>0 2 1 1 0 4 1.00</p> |
| <input type="checkbox"/> | <p>19. <b>Geometrical scaling and modal decay rates in periodic arrays of deeply subwavelength Terahertz resonators</b></p> <p>By: Isic, Goran; Gajic, Rados<br/> <b>JOURNAL OF APPLIED PHYSICS</b> Volume: 116 Issue: 23 Article Number: 233103 Published: DEC 21 2014</p>  | <p>0 0 2 0 1 3 0.75</p> |
| <input type="checkbox"/> | <p>20. <b>Nonparabolicity effects and the spin-split electron dwell time in symmetric III-V double-barrier structures</b></p> <p>By: Isic, G.; Milanovic, V.; Radovanovic, J.; et al.<br/>                     Conference: Workshop on Recent Advances on Low Dimensional Structures and Devices Location: Univ Nottingham, Nottingham, ENGLAND Date: APR 07-09, 2008<br/> <b>MICROELECTRONICS JOURNAL</b> Volume: 40 Issue: 3 Pages: 611-614 Published: MAR 2009</p>  | <p>1 1 0 0 0 3 0.33</p> |

Select Page  

Sort by:

Page  of 4

39 records matched your query of the 37,310,948 in the data limits you selected.



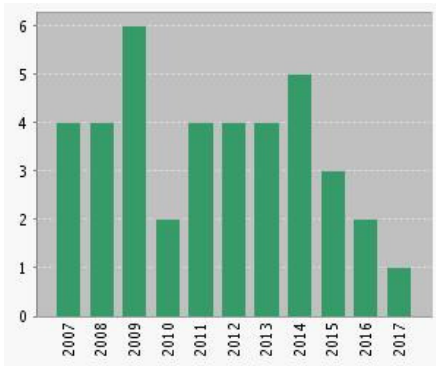
**Citation Report: 39**

(from Web of Science Core Collection)

You searched for: **AUTHOR:** (isic g\*) [...More](#)

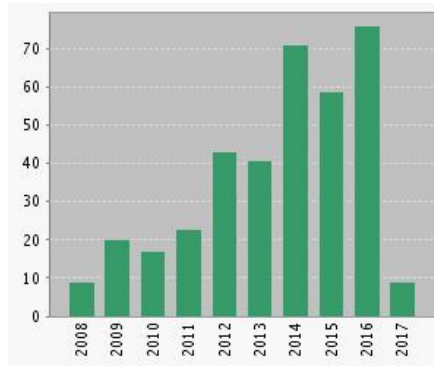
This report reflects citations to source items indexed within Web of Science Core Collection. Perform a Cited Reference Search to include citations to items not indexed within Web of Science Core Collection.

**Published Items in Each Year**



The latest 20 years are displayed.

**Citations in Each Year**



The latest 20 years are displayed.

Results found: 39  
 Sum of the Times Cited [?] : 368  
 Sum of Times Cited without self-citations [?] : 336  
 Citing Articles [?] : 337  
 Citing Articles without self-citations [?] : 318  
 Average Citations per Item [?] : 9.44  
 h-index [?] : 11

Sort by:

Page  of 4

	2013	2014	2015	2016	2017	Total	Average Citations per Year
Use the checkboxes to remove individual items from this Citation Report or restrict to items published between <input type="text" value="1996"/> and <input type="text" value="2017"/> <input type="button" value="Go"/>	41	71	59	76	9	368	36.80
<input type="checkbox"/> 21. <b>Nano- and microstructuring of graphene using UV-NIL</b> By: Bergmair, Iris; Hackl, Wolfgang; Losurdo, Maria; et al. <a href="#">NANOTECHNOLOGY</a> Volume: 23 Issue: 33 Article Number: 335301 Published: AUG 24 2012	0	1	1	0	0	2	0.33
<input type="checkbox"/> 22. <b>A switchable circular polarizer based on zenithal bistable liquid crystal gratings</b> By: Zografopoulos, Dimitrios C.; Isic, Goran; Kriezis, Emmanouil E.; et al. <a href="#">JOURNAL OF PHYSICS D-APPLIED PHYSICS</a> Volume: 49 Issue: 19 Article Number: 195104 Published: MAY 18 2016	0	0	0	0	1	1	0.50
<input type="checkbox"/> 23. <b>Polarization-dependent optical excitation of gap plasmon polaritons through rectangular hole arrays</b> By: Jakovljevic, Milka M.; Isic, Goran; Dastmalchi, Babak; et al. <a href="#">APPLIED PHYSICS LETTERS</a> Volume: 106 Issue: 14 Published: APR 6 2015	0	0	0	1	0	1	0.33
<input type="checkbox"/> 24. <b>Magnetotunneling in resonant tunneling structures with spin-orbit interaction</b> By: Isic, Goran; Indjin, Dragan; Milanovic, Vitomir; et al. <a href="#">JOURNAL OF APPLIED PHYSICS</a> Volume: 110 Issue: 6 Article Number: 064507 Published: SEP 15 2011	0	1	0	0	0	1	0.14

- |                          |   |                         |
|--------------------------|---|-------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <p>25. <b>Scattering effects in resonant magnetotunneling in InAs-based heterostructures</b><br/>                 By: Isic, Goran; Indjin, Dragan; Milanovic, Vitomir; et al.<br/> <a href="#">JOURNAL OF NANOPHOTONICS</a> Volume: 5 Article Number: 051819<br/>                 Published: JUL 19 2011</p>  | <p>0 1 0 0 0 1 0.14</p> |
| <input type="checkbox"/> | <p>26. <b>Oblique incidence reflectometry and spectroscopic ellipsometry of split-ring resonators in infrared</b><br/>                 By: Jakovljevic, Milka; Vasic, Borislav; Isic, Goran; et al.<br/> <a href="#">JOURNAL OF NANOPHOTONICS</a> Volume: 5 Article Number: 051815<br/>                 Published: JUL 1 2011</p>   | <p>0 0 0 0 0 1 0.14</p> |
| <input type="checkbox"/> | <p>27. <b>Modelling the Variable Angle Reflection and Transmission from Metamaterial Slabs</b><br/>                 By: Isic, G.; Vasic, B.; Miric, M.; et al.<br/>                 Conference: International School and Conference on Photonics (PHOTONICA09) Location: Belgrade, SERBIA Date: AUG 24-28, 2009<br/> <a href="#">ACTA PHYSICA POLONICA A</a> Volume: 116 Issue: 4 Pages: 631-634<br/>                 Published: OCT 2009</p>   | <p>0 0 0 0 0 1 0.11</p> |
| <input type="checkbox"/> | <p>28. <b>Confined Metamaterial Structures Based on Coordinate Transformations</b><br/>                 By: Vasic, B.; Gajic, R.; Isic, G.; et al.<br/>                 Conference: Symposium on Raman Scattering in Materials Science Location: Warsaw, POLAND Date: SEP 15-19, 2008<br/>                 Sponsor(s): Renishaw; NanoCharm<br/> <a href="#">ACTA PHYSICA POLONICA A</a> Volume: 116 Issue: 1 Pages: 96-98<br/>                 Published: JUL 2009</p>  | <p>0 0 0 0 0 1 0.11</p> |
| <input type="checkbox"/> | <p>29. <b>Optical design of 2D confined structures with metamaterial layers based on coordinate transformations</b><br/>                 By: Vasic, Borislav; Isic, Goran; Gajic, Rados; et al.<br/>                 Conference: 15th Central European Workshop on Quantum Optics Location: Belgrade, SERBIA Date: MAY 29-JUN 03, 2008<br/> <a href="#">PHYSICA SCRIPTA</a> Volume: T135 Article Number: 014045 Published: JUL 2009</p>   | <p>0 0 0 0 0 1 0.11</p> |
| <input type="checkbox"/> | <p>30. <b>Imperfect cloaking devices based on metamaterials</b><br/>                 By: Isic, G.; Gajic, R.; Novakovic, B.; et al.<br/>                 Conference: International School and Conference on Optics and Optical Materials Location: Belgrade, SERBIA Date: SEP 03-07, 2007<br/>                 Sponsor(s): Univ Belgrade, Inst Phys, Fac Phys; Vinca Inst Nucl Sci &amp; Fac Elect Engr<br/> <a href="#">ACTA PHYSICA POLONICA A</a> Volume: 112 Issue: 5 Pages: 1083-1088<br/>                 Published: NOV 2007</p> | <p>1 0 0 0 0 1 0.09</p> |

Select Page  

Sort by:

Page  of 4

39 records matched your query of the 37,310,948 in the data limits you selected.



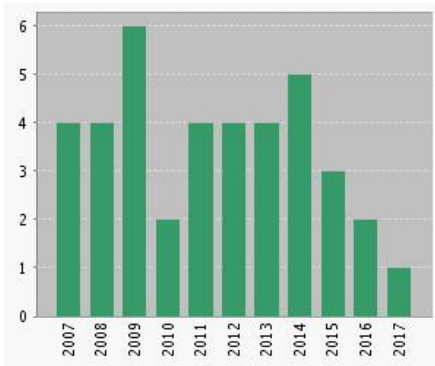
**Citation Report: 39**

(from Web of Science Core Collection)

You searched for: **AUTHOR:** (isic g\*) [...More](#)

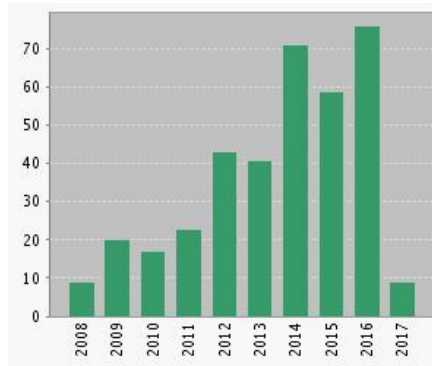
This report reflects citations to source items indexed within Web of Science Core Collection. Perform a Cited Reference Search to include citations to items not indexed within Web of Science Core Collection.

**Published Items in Each Year**



The latest 20 years are displayed.

**Citations in Each Year**



The latest 20 years are displayed.

Results found: 39  
 Sum of the Times Cited [?]: 368  
 Sum of Times Cited without self-citations [?]: 336  
 Citing Articles [?]: 337  
 Citing Articles without self-citations [?]: 318  
 Average Citations per Item [?]: 9.44  
 h-index [?]: 11

Sort by: Times Cited -- highest to lowest

Page 4 of 4

Use the checkboxes to remove individual items from this Citation Report

or restrict to items published between 1996 and 2017

	2013	2014	2015	2016	2017	Total	Average Citations per Year
<input type="checkbox"/>	41	71	59	76	9	368	36.80
<input type="checkbox"/> 31. <b>Electrically tunable terahertz polarization converter based on overcoupled metal-isolator-metal metamaterials infiltrated with liquid crystals</b> By: Vasic, Borislav; Zografopoulos, Dimitrios C.; Isic, Goran; et al. NANOTECHNOLOGY Volume: 28 Issue: 12 Article Number: 124002 Published: MAR 24 2017	0	0	0	0	0	0	0.00
<input type="checkbox"/> 32. <b>Tunable terahertz metamaterials based on nematic liquid crystals</b> By: Zografopoulos, D. C.; Ferraro, A.; Isic, G.; et al. Book Group Author(s): IEEE Conference: 41st International Conference on Infrared, Millimeter, and Terahertz Waves (IRMMW-THz) Location: Copenhagen, DENMARK Date: SEP 25-30, 2016 Sponsor(s): DTU; IEEE; QMC Instruments; Danish Ctr Laser Infrastructure; DTU Fotonik, Dept Photon Engn; ARL; CARLSBERG FDN; AF OFF SCI RES; Tech Univ Denmark; IEEE Microwave Theory & Tech Soc; Azpect Photon; Ekspla; Hubner HF Syst Engn; I2S; Laser Quantum; Menlo Syst; Neaspec; Springer; TeraView; Virginia Diodes 2016 41ST INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFRARED, MILLIMETER, AND TERAHERTZ WAVES (IRMMW-THZ) Book Series: International Conference on Infrared Millimeter and Terahertz Waves Published: 2016	0	0	0	0	0	0	0.00

- 33. **Role of waveguide geometry in graphene-based electro-absorptive optical modulators**  
 By: Ralevic, Uros; Isic, Goran; Vasic, Borislav; et al. 0 0 0 0 0 0 0.00  
[JOURNAL OF PHYSICS D-APPLIED PHYSICS](#) Volume: 48 Issue: 35  
 Article Number: 355102 Published: SEP 9 2015
- 34. **Surface Plasmon Polaritons and Negative Refraction in Fishnet Metamaterial**  
 By: Dastmalchi, Babak; Isic, Goran; Jakovljevic, Milka; et al.  
 Edited by: Jaworski, M; Marciniak, M  
 Conference: 16th International Conference on Transparent Optical Networks (ICTON) Location: Graz, AUSTRIA Date: JUL 06-10, 2014  
 Sponsor(s): IEEE; IEEE Photon Soc; Light Tec; Agilent Technologies; Cerebra Informationsysteme GmbH; IEEE Austria Sect; Inst Engn & Technol; Natl Inst Telecommunicat; IIE Media Event; ML11; GRAZ; Osterreichischer Verband Elektrotechnik; IEEE Photon Soc; Raiffeisen Meine Bank; GRAZ Stadt; Graz Univ Technology; TEST  
 2014 16TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON TRANSPARENT OPTICAL NETWORKS (ICTON) Book Series: International Conference on Transparent Optical Networks-ICTON Published: 2014 0 0 0 0 0 0 0.00
- 35. **Large Area Self-Assembled Plasmonic-Photonic Crystals for Spectral and Directional Reshaping of Fluorescence**  
 By: Hrelescu, Calin; Ding, Boyang; Arnold, Nikita; et al.  
 Book Group Author(s): IEEE  
 Conference: Conference on Lasers and Electro-Optics Europe & International Quantum Electronics Conference (CLEO/Europe-IQEC) Location: Munich, GERMANY Date: MAY 12-16, 2013  
 2013 CONFERENCE ON AND INTERNATIONAL QUANTUM ELECTRONICS CONFERENCE LASERS AND ELECTRO-OPTICS EUROPE (CLEO EUROPE/IQEC) Published: 2013 0 0 0 0 0 0 0.00
- 36. **Spin Precession of Quasi-Bound States in Heterostructures with Spin-Orbit Interaction**  
 By: Isic, G.; Indjin, D.; Ikonc, Z.; et al.  
 Conference: International School and Conference on Photonics (PHOTONICA09) Location: Belgrade, SERBIA Date: AUG 24-28, 2009  
[ACTA PHYSICA POLONICA A](#) Volume: 116 Issue: 4 Pages: 513-515  
 Published: OCT 2009 0 0 0 0 0 0 0.00
- 37. **Electromagnetic Wave Scattering on Imperfect Cloaking Devices**  
 By: Isic, G.; Beltaos, A.; Gajic, R.; et al. 0 0 0 0 0 0 0.00  
[SCIENCE OF SINTERING](#) Volume: 40 Issue: 3 Pages: 245-250 Published: SEP-DEC 2008
- 38. **Time delay in thin slabs with Kerr-type nonlinearity**  
 By: Radovanovic, J.; Milanovic, V.; Isic, G.; et al.  
 Conference: International School and Conference on Optics and Optical Materials Location: Belgrade, SERBIA Date: SEP 03-07, 2007  
 Sponsor(s): Univ Belgrade, Inst Phys, Fac Phys; Vinca Inst Nucl Sci & Fac Elect Engn  
[ACTA PHYSICA POLONICA A](#) Volume: 112 Issue: 5 Pages: 987-992  
 Published: NOV 2007 0 0 0 0 0 0 0.00
- 39. **Holographic fabrication of periodic microstructures in dichromated pullulan**  
 By: Savic-Sevic, S.; Pantelic, D.; Gajic, R.; et al.  
 Conference: International School and Conference on Optics and Optical Materials Location: Belgrade, SERBIA Date: SEP 03-07, 2007  
 Sponsor(s): Univ Belgrade, Inst Phys, Fac Phys; Vinca Inst Nucl Sci & Fac Elect Engn  
[ACTA PHYSICA POLONICA A](#) Volume: 112 Issue: 5 Pages: 1079-1082  
 Published: NOV 2007 0 0 0 0 0 0 0.00

Select Page
  
Save to Text File

Sort by: Times Cited -- highest to lowest

*39 records matched your query of the 37,310,948 in the data limits you selected.*

---

© 2017 [THOMSON REUTERS](#)   [TERMS OF USE](#)   [PRIVACY POLICY](#)   [FEEDBACK](#)

---



## **ПРИЛОГ 3**

UNIVERZITET U BEOGRADU  
ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET

Milka M. Jakovljević

Proučavanje plazmonske nanostrukture  
korišćenjem spektroskopske elipsometrije

doktorska disertacija

Beograd, 2015.

UNIVERSITY OF BELGRADE  
FACULTY OF ELECTRICAL ENGINEERING

Milka M. Jakovljević

Investigation of plasmonic nanostructures  
using spectroscopic ellipsometry

Doctoral Dissertation

Belgrade, 2015.

## Članovi komisije:

dr Radoš Gajić, **mentor**

*naučni savetnik,*

Institut za fiziku, Univerzitet u Beogradu

dr Jelena Radovanović,

*vandredni profesor,*

Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu

dr Milan Tadić,

*redovni profesor,*

Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu

dr Goran Isić, **komentor**

*naučni saradnik,*

Institut za fiziku, Univerzitet u Beogradu

dr Milka Potrebić,

*docent,*

Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu

Datum odbrane:

## Zahvalnosti

Želela bih da se zahvalim pojedincima i institucijama koje su mi omogućili izradu ovog rada:

Dr Radošu Gajiću, naučnom savetniku u Institutu za fiziku, koji je nesebično podelio sa mnom svu literaturu iz oblasti spektroskopske elipsometrije i pružio mi mogućnost da radim na jedinstvenom instrumentu u zemlji, ali i koji me je uveo u svet plazmonike i metamaterijala. Pod njegovim veštım mentorstvom, povezane su dva ključna elementa ovog rada: elipsometrija i plazmonske nanostrukture. Takođe, omogućio mi je da aktivno učestvujem u realizaciji dva FP7 projekta, NIM\_NIL i Nanocharm, u okviru kojih sam dosta toga naučila, što je direktno ili indirektno uticalo na izradu ovog rada.

Dr Goranu Isiću, naučnom saradniku u Institutu za fiziku, od koga sam dosta naučila ne samo o plazmanskim nanostrukturama, već o mnogim pojmovima iz fizike koji su manje ili više povezani sa temom ovog rada. Takođe mu se zahvaljujem na komentorstvu, idejama i savetima koji su pomogli realizaciju ovog rada.

Dr Borislavu Vasiću, naučnom saradniku u Institutu za fiziku, sa kim sam imala sreće da sarađujem i koji mi je predložio da se bavim plazmanskim nanostrukturama, a svojim savetima i idejama doprineo kvalitetu ovog rada.

Akademiku dr Zoranu Popoviću, naučnom savetniku u Institutu za fiziku, koji mi je omogućio da radim u Centru za fiziku čvrstog stanja i nove materijale, Instituta za fiziku u Beogradu.

Profesoru dr Kurtu Hingerlu, direktoru Centra za površine i nanoanalitiku na Johan Kepler Univerzitetu u Lincu koji je naš dugogodišnji saradnik i koji je na izradi

najmodernijih plazmonske nanostrukture, koje su bile predmet istraživanja u ovom radu.

Profesorki dr Mariji Losurdo, koordinatorki FP7 projekta Nanocharm, koja me je uvela u svet elipsometrije. Dr Tom Oates, dr Karsten Hinrichs na odličnim merenjima elipsometrijskog odziva zlatnih prekinutih prstenova na sinhrotronu BESSY II.

Dr Marku Radoviću, istraživaču saradniku u Institutu za fiziku, sa kojim sam napravila prve korake u elipsometriji. Dr Sonji Aškrabić, naučnom saradniku i Nataši Tomić, istraživaču saradniku, kao i svim kolegama iz Centra za fiziku čvrstog stanja i nove materijale, Instituta za fiziku u Beogradu za savete i veliku podršku u radu.

Zahvaljujem se na finansijskoj podršci projektima Ministarstva prosvete i nauke Republike Srbije OI171005 i III45018 i FP7 projektima Evropske komisije "NIM NIL", Materijali sa negativnim indeksom prelamanja korišćenjem nanoimprint litografije" i "NanoCharm: Karakterizacija Multifunkcionalnih Nanomaterijala - Elipsometrija i Polarimetrija".

Zahvaljujem se svojim roditeljima, Slavici i Milovanu, kao i mom bratu Milošu koji su bili tu uz mene, ne samo za vreme trajanja izrade ovog rada, već od prvih koraka u svetu fizike i računarstva. Posebno se zahvaljujem svojoj majci na sportskom duhu i upornosti.

Konačno, zahvaljujem se svom suprugu Goranu na veri u mene, kao i na razumevanju prirode posla kojim se bavim i безусловne podrške za moj rad. I naravno, najslade se zahvaljujem svojoj maloj princezi Marijani na podsticanju mog duha i konstantnoj motivaciji.

# Proučavanje plazmonske nanostrukture korišćenjem spektroskopske elipsometrije

## Apstrakt

Sa najnovijim razvojem nanotehnologije došlo je do ponovnog interesovanja za polje plazmonike. Nanoplazmonika povezuje fotoniku sa nanonaukama tako što konfinira svetlost u nanometarske zapremine, dok se manipulacija svetlošću na nanoskali bazira na osobinama prostirućih i lokalizovanih površinskih plazmona. Važan korak u eksploataciji plazmonske nanostrukture je njihov dizajn i karakterizacija. Najčešće korišćene tehnike za karakterizaciju se baziraju na merenjima intenziteta. One daju informacije o amplitudama reflektovanih ili transmitovanih talasa nakon njihove interakcije sa uzorkom, ali ne daju nikakvu informaciju o njihovim fazama.

U ovom radu, formira se strategija za karakterizaciju plazmonske nanostrukture korišćenjem spektroskopske elipsometrije (SE), koja sama po sebi meri odnos amplituda i razliku faza za dve karakteristične polarizacije. SE je veoma brza, nedestruktivna, neninvazivna, apsolutna i veoma precizna tehnika, ali zahteva složeno modelovanje za interpretaciju eksperimentalnih rezultata. U tu svrhu, korišćena su dva programska paketa COMSOL Multiphysics i RETICOLO-2D. Odgovarajuće simulacije omogućuju izdvajanje informacija koje nisu dostupne u samom eksperimentu. Proučavani su i prostirući i lokalizovani površinski plazmoni, prvi pobuđeni u fišnet nanostrukturama i drugi koji se javljaju u SRR (engl. *Split Ring Resonators*).

Izučavane fišnet strukture, bazirane su na dvo-dimenzionom (2D) nizu pravougaonih rupa izbušenih u zlato/silicijum dioksid/zlato tankim slojevima. Ove strukture podržavaju jako konfinirane GPP (engl. *Gap Plasmon Polariton*) u tankom dielektričnom sloju. Kada su rupe ozbušene u 2D periodičnu mrežu veličine  $500 \times 600 \text{ nm}^2$ , moguće je direktno optičko pobuđivanje GPP u bliskom infracrvenom

delu spektra. Analizom elipsometrijskih spektara, otkriveno je da su GPP efikasnije pobuđeni i disperzija im manje odstupa od disperzije GPP u glatkoj strukturi kada je upadna svetlost polarizovana duž kraćih ivica rupa. Mogući razlog za ovakvo ponašanje je ekscitacija lokalizovanih rezonanci rupa na učestanostima bliskim GPP. Ipak, simulacije u kojima su posmatrane manje rupe, pri čemu je zadržan odnos širina/dužina kao kod originalnih fishnet struktura, pokazuju da zavisnost od polarizacije postoji čak i kada se rezonanca rupe me poklapa sa GPP rezonancama. Ovaj efekat je objašnjen pomoću kvazi-statičke polarizabilnosti rupa.

Optičko pobuđivanje lokalizovanih plazmonskih rezonanci u 2D poređanim SRR posmatrano je u srednjem infracrvenom delu spektra. Elipsometrijski spektri su objašnjeni na osnovu izračunatih kompleksnih koeficijenata refleksije za dve karakteristične polarizacije. Pokazano je da izbor upadne ravni dosta utiče na formiranje SE spektara. Ako se upadna ravan poklapa sa ravni simetrije, vrhovi u SE spektrima odgovaraju parnim plazmonskim modovima, a kada je upadna ravan ortogonalna na ravan simetrije, vrhovi potiču od pobuđivanja neparnih modova. Kako su elipsometrijska merenja vršena pri kosim upadnim uglovima, javlja se retardacija upadnog polja. To omogućava ekscitaciju modova koji nisu dozvoljeni simetrijom SRR pri normalnoj incidenciji. Veliko pojačanje polja na rezonancijama daje površinski pojačanu infracrvenu SE, dok strmi skokovi u spektrima faze na rezonantnim učestanostima povećavaju osetljivost elipsometrijskog odziva na različite faktore iz sredine u kojoj se nalaze SRR.

**Ključne reči:** plazmon polaritoni, fishnet nanostrukture, elipsometrija, nanofotonika, plazmonske rezonance

**Naučna oblast:** Elektrotehnika

**UDK broj:** 621.3



# **Investigation of plasmonic nanostructures using spectroscopic ellipsometry**

## **Abstract**

Recent developments of nanotechnology renewed interests in the field of plasmonics. Nanoplasmonics connects photonics to nanosciences by squeezing the light into nanometer sized volumes, while the light manipulation at the nanoscale is based on properties of propagating and localized surface plasmons. Important step in exploitation of plasmonic nanostructures is their design and characterization. Most frequently used techniques for characterization are based on intensity measurements. They give information about the amplitudes of reflected or transmitted waves after their interaction with the sample, but they do not give any information about their phases.

In this work, we are creating strategy how to characterize plasmonic nanostructures using spectroscopic ellipsometry (SE), which inherently measures amplitude ratio and phase difference for the two characteristic polarizations. SE is very fast, nondestructive, noninvasive, absolute and very precise technique, but it requires advanced modelling to interpret experimental data. For that purpose, we are using two numerical packages COMSOL Multiphysics and RETICOLO-2D. Correct simulations enable extraction of additional information, non-accessible through the experiment. Both propagating and localized surface plasmons are studied, first excited in fishnet nanostructures and later appearing in split ring resonators (SRR).

Fishnet structures considered here, are based on two-dimensional array of rectangular holes perforated in gold/silica/gold thin film stack. These structures support highly confined gap plasmon polaritons (GPPs) in the thin dielectric layer. The  $500 \times 600 \text{ nm}^2$  periodic arrangement of the holes enables direct optical excitation of GPPs at near-infrared frequencies. Analyzing the features in the

ellipsometric spectra, it is found that the GPPs are much more efficiently excited and have a higher deviation from the flat film GPP dispersion when incident light is polarized along the short axis of the holes. Potential reason for this behavior is excitation of localized resonances of the holes at frequencies close to those of GPPs. However, simulations that included smaller holes with the same aspect ratio as the original ones, suggest that polarization dependence persists even in the absence of the hole resonances. This effect is explained by quasi-static polarizability of the holes.

Optical excitation of localized plasmon resonances in 2D array of split ring resonators (SRR) is investigated in the mid-infrared range. The features in the ellipsometric spectra are explained on the basis of calculated polarized complex reflection spectra. It is shown that the choice of plane of incidence (POI) greatly affects the SE spectra. If POI matches mirror symmetry plane of the SRRs, peaks in the ellipsometric spectra correspond to even plasmonic modes and if POI it is orthogonal to the symmetry plane, then peaks originate from odd modes excitation. Oblique incidence ellipsometric measurements lead to retardation of the incident field. This provides excitation of modes prohibited at normal incidence by symmetry of SRRs. We also suggest that the great field enhancement at the resonant frequencies enables surface enhanced infrared spectroscopic ellipsometry, while the steep slopes in phase spectra at the resonances improve sensitivity of the ellipsometric response to the different factors in surrounding media.

**Keywords:** plasmon polariton, fishnet nanostructures, ellipsometry, nanophotonics, plasmonic resonances

**Field of Science:** Electrical engineering

**UDK number:** 621.3

# Sadržaj

Apstrakt.....	iv
Abstract.....	vi
1 Uvod .....	1
1.1 Predgovor .....	1
1.2 Površinski plazmon polaritoni.....	4
1.2.1 Disperziona relacija za površinske plazmone .....	4
1.2.2 Metal/izolator/metal i izolator/metal/izolator geometrije .....	9
1.2.3 Pobuđivanje plazmona pomoću prizme.....	15
1.2.4 Pobuđivanje plazmona pomoću rešetke.....	17
1.2.5 Rejljeve anomalije .....	18
1.3 Lokalizovani površinski plazmoni .....	19
1.3.1 Sferna čestica u kvazistatičkom režimu .....	19
1.3.2 Izvan elektrostatičkog ograničenja.....	23
1.4 Pregled rada .....	24
2 Spektroskopska elipsometija.....	26
2.1 Uvod u spektroskopsku elipsometriju.....	26
2.2 Principi spektroskopske elipsometrije.....	28
2.2.1 Svetlost i polarizacija svetlosti .....	28
2.2.2 Refleksija i transmisija svetlosti na ravnim površinama.....	30
2.2.3 Elipsometrijska konfiguracija .....	33
2.2.4 Konfiguracija sa rotirajućim polarizatorom bez kompenzatora .....	36
2.3 Elipsometrija u srednjem infracrvenom delu spektra .....	39
2.3.1 Kofiguracija sa rotirajućim analizatorom.....	39
2.3.2 Elipsometrija sa sinhrotronskim zračenjem .....	42

2.3.3	Infracrvena elipsometrija HOPG .....	43
2.4	Elipsometrijski eksperiment .....	47
2.4.1	Elipsometrijski instrument na optičkim učestanostima .....	48
2.4.2	Elipsometrijski instrument u infracrvenom delu spektra .....	50
3	Disperzija kofiniranih površinskih plazmona u pravougaonim fišnet strukturama.....	52
3.1	Uvod .....	52
3.2	Parametri strukture .....	53
3.3	Petofazni sistem bez rupa.....	54
3.4	Označavanje modova fišnet strukture .....	61
3.5	Elipsometrija pravougaonih fišnet struktura .....	62
3.6	Izuzetna optička transmisija .....	67
3.7	Zonska struktura za GPP .....	70
3.8	Pojačanje polja u dielektričnom sloju .....	73
3.9	Zaključak .....	77
4	Spektroskopska elipsometrija zlatnih prekinutih prstenova u infracrvenom delu spektra.....	78
4.1	Uvod .....	78
4.2	Parametri strukture .....	79
4.3	Specijalne konfiguracije .....	80
4.4	Elipsometrija zlatnih prekinutih prstenova .....	83
4.5	Fano rezonance.....	90
4.6	Pojačanje infracrvene spektroskopske elipsometrije.....	93
4.7	Zaključak .....	97
5	Elipsometrija i korelacione tehnike .....	98
5.1	Uvod u korelacione tehnike .....	98

5.2	Tehnike za dobijanje slike .....	99
5.2.1	Elipsometrija i mikroskopija na bazi atomskih sila.....	101
5.2.2	Elipsometrija i transmisiona elektronska mikroskopija .....	106
5.3	Analitičke tehnike .....	108
5.3.1	Elipsometrija i FTIR reflektometrija .....	110
5.3.2	Raman spektroskopija i elipsometrija grafena .....	111
6	Zaključak.....	113
	LITERATURA .....	115
	PRILOZI <b>MATLAB kodovi</b> .....	124

Република Србија  
МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ,  
НАУКЕ И ТЕХНОЛОШКОГ РАЗВОЈА  
БЕОГРАД  
Немањина 22-26

**ИЗВЕШТАЈ РУКОВОДИОЦА**  
**О РАДУ - ИСТРАЖИВАЧА ДОКТОРАНТА**  
укљученог на пројекат Министарства

**I. ОПШТИ ПОДАЦИ**

1. Име и презиме докторанта Урош Ралевић
2. Институт - факултет (НИО запослења) Институт за Физику
3. Ментор
  - име и презиме Горан Исић
  - звање Научни сарадник
  - (НИО запослења ментора) Институт за Физику
4. Ментор овог докторанта је од 01.01.2014.
5. Пројекат на коме је докторант ангажован
  - назив пројекта Физика уређених наноструктура и нових материјала у фотоници
  - евиденциони број пројекта 171005

**II. АНГАЖОВАЊЕ ДОКТОРАНТА – ИСТРАЖИВАЧА ДОКТОРАНТА**

6. Врста ангажовања докторанта у оквиру научноистраживачког рада (написати конкретно шта је радио и да ли има публиковане радове/где и повезаност послова са докторатом):

Докторант Урош Ралевић ангажован је на:

- фабрикацији узорака графена и молибден дисулфида методом микромеханичке ексфолијације (публикације 9 и 12),
- карактеризацији фабрикованих узорака графена и молибден дисулфида помоћу микроскопије на бази атомских сила, микроскопије на бази електростатичких сила, Келвинове скенирајуће микроскопије, Раманове спектроскопије (публикације 5, 7, 8, 10, 11 и 13),

- проучавању интеракције између плазмонских наночестица и дводимензионалних материјала графена и молибден дисулфида експерименталним методама површином подстакнуте Раманове спектроскопије и микроскопије на бази атомских сила, и одговарајућим нумеричким методама (публикација је у фази припреме),
- проучавању система плазмонских наночестица и тијацијанинске боје експерименталним методама микроскопије на бази атомских сила и површином подстакнуте Раманове спектроскопије и одговарајућим нумеричким методама (публикација је у фази припреме).
- проучавању таласа густине наелектрисања у телуридима ретких земаља експерименталном методом скенирајуће тунелске микроскопије (публикација 1),
- проучавању оптичких направа на бази графена одговарајућим нумеричким методама (публикације 4 и 6),
- карактеризацији танких филмова експерименталним методама микроскопије на бази атомских сила и микроскопије на бази магнетних сила (публикације 2 и 3),

што је у вези са докторском дисертацијом под називом "Наноскопија и примене дводимензионалних и квази дводимензионалних система", која му је одобрена 19.09.2016. године, и коју је предао на преглед и оцену 02.02.2017. године комисији на Електротехничком факултету у Београду. Поред основних активности везаних за израду докторске дисертације докторанд Урош Ралевић радио је на формирању оптичких модела за тумачење елипсометарских мерења (публикација 14).

Списак публикација:

- 1) Ralević U., Lazarević N., Baum A., Eiter H.-M., Hackl R., Giraldo-Gallo P., Fisher I. R., Petrovic C., Gajić R., Popović Z. V.: *Charge density wave modulation and gap measurements in CeTe3*, Phys. Rev. B, Vol 94, No 16, 2016, pp. 165132-1-165132-9, (DOI: 10.1103/PhysRevB.94.165132, IF: 3.718, ISSN:2469-9950)
- 2) Kilanski L., Górska M., Ślawska-Waniewska A., Lewińska S., Szymczak R., Dynowska E., Podgórní A., Dobrowolski W., Ralević U., Gajić R.: *High temperature magnetic order in  $Zn_{1-x}Mn_xSnSb_2+MnSb$  nanocomposite ferromagnetic semiconductors* J. Phys. Condens. Matter, Vol 28, No. 33, 2016, pp. 336004 -1-336004 -10 (DOI:10.1088/0953-8984/28/33/336004, IF: 2.209, ISSN: 0953-8984)
- 3) Gilić M., Petrović M., Kostić R., Stojanović D., Barudžija T., Mitrić M., Romčević N., Ralević U., Trajić J., Romčević M., Yahia I. S.: *Structural and*

*optical properties of CuSe<sub>2</sub> nanocrystals formed in thin solid Cu-Se film*, Infrared Phys. Technol., Vol 76, No-, 2016, 276–284 (DOI: 10.1016/j.infrared.2016.03.008, IF: 1.588, ISSN: 1350-4495).

- 4) Ralević U., Isić G., Vasić B., Gvozdić D., Gajić R.: *Role of waveguide geometry in graphene-based electro-absorptive optical modulators*, J. Phys. D: Appl. Phys., Vol 48, No 35, 2015, pp. 355102-1 - 355102-9 (DOI: 10.1088/0022-3727/48/35/355102, IF: 2.772, ISSN: 0022-3727).
- 5) Matković A., Chhikara M., Milićević M., Ralević U., Vasić B., Jovanović Dj., Belić M. R., Bratina G., Gajić R.: *Influence of a gold substrate on the optical properties of graphene*, J. Appl. Phys., Vol 117, No 1, 2015, pp. 015305-1 - 015305-9 (DOI: 10.1063/1.4905242, IF: 2.101, ISSN: 0021-8979).
- 6) Ralević U., Isić G., Vasić B., Gajić R.: *Modulating light with graphene embedded into an optical waveguide*, J. Phys. D: Appl. Phys., Vol 47, No 33, 2014, pp. 335101-1 – 335101-9 (DOI: 10.1088/0022-3727/47/33/335101, IF: 2.721, ISSN: 0022-3727).
- 7) Beltaos A., Kovačević A. G., Matković A., Ralević U., Savić-Šević S., Jovanović Dj., Jelenković B. M., Gajić R.: *Femtosecond laser induced periodic surface structures on multi-layer graphene*, J. Appl. Phys., Vol 116, No 20, 2014, pp. 204306-1 – 204306-6 (DOI: 10.1063/1.4902950, IF: 2.183, ISSN: 0021-8979).
- 8) Beltaos A., Kovačević A. G., Matković A., Ralević U., Jovanović Dj., Jelenković B., Gajić R.: *Damage effects on multi-layer graphene from femtosecond laser interaction*, Phys. Scripta, Vol 2014, No T162, 2014, pp. 014015-1 – 014015-5 (DOI: 10.1088/0031-8949/2014/T162/014015, IF: 1.126, ISSN: 0031-8949).
- 9) Vasić B., Kratzer M., Matković A., Nevošad A., Ralević U., Jovanović Dj., Ganser C., Teichert C., Gajić R.: *Atomic force microscopy based manipulation of graphene using dynamic plowing lithography*, Nanotechnology, Vol 24, No 1, 2013, pp. 015303-1 – 015303-9 (DOI: 10.1088/0957-4484/24/1/015303, IF: 3.672, ISSN: 0957-4484).
- 10) Matković A., Ralević U., Chhikara M., Jakovljević M. M., Jovanović Dj., Bratina G., Gajić R.: *Influence of transfer residue on the optical properties of chemical vapor deposited graphene investigated through spectroscopic ellipsometry*, J. Appl. Phys., Vol 114, No 9, 2013, pp. 093505-1 – 093505-5 (DOI: 10.1063/1.4819967, IF: 2.185, ISSN: 0021-8979).



- 11) Stojanović D., Matković A., Aškrabić S., Beltaos A., Ralević U., Jovanović Dj., Bajuk-Bogdanović D., Holclajtner-Antunović I., Gajić R.: *Raman spectroscopy of graphene: doping and mapping*. Phys. Scripta, Vol 2013, No T157, 2013, pp. 014010-1 – 014010-4 (DOI: 10.1088/0031-8949/2013/T157/014010, IF: 1.296, ISSN: 0031-8949).
- 12) Kratzer M., Klima S., Teichert C., Vasić B., Matković A., Ralević U., Gajić R.: *Temperature dependent growth morphologies of parahexaphenyl on SiO<sub>2</sub> supported exfoliated graphene*, J. Vac. Sci. Technol. B, Vol 31, No 4, 2013, pp. 04D114-1 – 04D114-7 (DOI: 10.1116/1.4813895, IF: 1.358, ISSN: 1071-1023).
- 13) Matković A., Beltaos A., Milićević M., Ralević U., Vasić B., Jovanović Dj., Gajić R., *Spectroscopic imaging ellipsometry and Fano resonance modeling of graphene*, J. Appl. Phys., Vol 112, No 12, 2012, pp. 123523-1 – 123523-6 (DOI: 10.1063/1.4771875, IF: 2.210, ISSN: 0021-8979).
- 14) Matković A., Ralević U., Isić G., Jakovljević M. M., Vasić B., Milošević I., Marković D., Gajić R.: *Spectroscopic ellipsometry and the Fano resonance modeling of graphene optical parameters*. Phys. Scripta, Vol 2012, No T149, 2012, pp. 014069-1 – 014069-3 (DOI: 10.1088/0031-8949/2012/T149/014069, IF: 1.032, ISSN: 0031-8949).

7. Да ли је докторант био ангажован на другим пословима у тој НИО:

а) не

б) да (навести на којим):

- 1) Учешће на Европском FP7 пројекту под називом "Large area fabrication of 3D negative index materials by nanoimprint lithography-NIM\_NIL" (2009.-2012.)
- 2) Учешће на пројекту билатералне сарадње са Краљевином Шпанијом под називом "Инфрацрвена спектроскопија графенских наноструктура" (2012.-2013.).
- 3) Учешће на COST акцији TD 1002 под називом "AFM4NanoMed&Bio" (2010.-2014.).
- 4) Учешће (заменик у Управном одбору - енг. Management Committee) на COST акцији MP 1302 под називом "NanoSpectroscopy" (2013.-2017.).

- 5) Учешће на COST акцији IC 1208 под називом "Integrating devices and materials: a challenge for new instrumentation" (2013.-2017.).
- 6) Учешће на Grande Rilevanza пројекту билатералне сарадње са Републиком Италијом под називом "Liquid-crystal-tunable nanoplasmonic structures based on periodically patterned metallic films" (2014.-2015.).
- 7) Учешће на пројекту билатералне сарадње са Савезном Републиком Немачком број 451-03-01766/2014-09/10 под називом "Femtosecond surface plasmon dynamics at the nanoscale" (2015.-2016.).
- 8) Учешће на пројекту билатералне сарадње са Републиком Аустријом број 451-03-01039/2015-09/40 под називом "Дводимензионални материјали као подлога за раст органских полупроводника" (2016.-2017.).
- 9) Учешће на пројекту билатералне сарадње са Републиком Белорусијом број 451-03-00293/02 под називом "Silver nanostructures covered by graphene as improved SERS substrates" (2016.-2017.).
- 10) Учешће на пројекту билатералне сарадње са Републиком Хрватском под називом "Large area plasmonic structures for chemical and biosensing" (2016.-2017.).
- 11) Учешће на пројекту билатералне сарадње са Црном Гором број 451-03-01414/2016-09/2 под називом "Површином подстакнута Раманова спектроскопија као метода праћења концентрације неорганских нутријената у морској води" (2016-2018)

**8. Степен реализације плана и програма рада на пројекту (образложење):**

Својим ангажовањем на пројекту ОИ171005, докторанд Урош Ралевић дао је видан допринос остваривању зацртаних циљева пројекта.

**9. Планови и предлози за даље ангажовање докторанта:**

а) наставити/продужити ангажовање Да

б) не наставити/прекинути (образложите у вези са оценом датом у оквиру тачке 10) овог извештаја):

в) остало

10. Изнесите своје предлоге за побољшање услова и резултата рада докторанта чији сте ментор:

Докторанд Урош Ралевић ради у групи др Радоша Гајића, те се побољшање услова за његов рад поклапа са побољшањем услова рада целе групе и махом своди на повећавање количине материјалних средстава за куповину опреме за рад (лабораторијска опрема, унапређивање компјутера) и за посету иностраним колегама и присуствовање научним скуповима у иностранству.

У прилогу овог извештаја достављам документацију која чини његов ОБАВЕЗНИ саставни део:

1) Потврде са факултета о реализованим обавезама на докторским студијама (заокружити прилог а-в који се доставља)

- а) о последњем овереном и уписаном семестру,
- б) о положеним испитима и укупном просечном оценом на докторским студијама, или
- в) потврду факултета о пријављеној/ одобреној теми доктората и реализацији.

2) оверену копију радне књижице (од 1-7 стране);

3) копија М-А обрасца (Потврда о поднетој пријави, промени, одјави на обавезно социјално осигурање).


Датум ..... 7.2.2018 .....

Докторанд


Ментор

  
Ралевић Урош

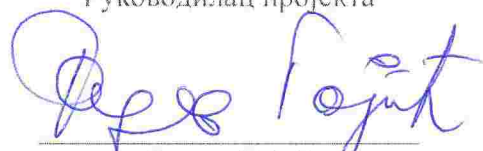
Декан/Директор

  
Горан Васић

Руководилац пројекта

  
Александар Богојевић



  
Радош Гајић

## **ПРИЛОГ 5**

## Annex IV

**RESEARCH PROJECTS OF PARTICULAR RELEVANCE SELECTED WITHIN THE FRAME OF THE  
EXECUTIVE PROGRAMME OF SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL COOPERATION  
BETWEEN THE ITALIAN REPUBLIC AND THE REPUBLIC OF SERBIA  
FOR THE YEARS 2014-2015**

<b>Research Area</b>	<b>Project title</b>	<b>Italian partner</b>	<b>Serbian partner</b>
<b>Biomedicine and Biotechnologies</b>	<i>Towards molecular and genomic markers in amyotrophic lateral sclerosis</i>	<b>MICHETTI FABRIZIO</b> Università Cattolica del Sacro Cuore	<b>ANDJUS PAVLE</b> Faculty of Biology University of Belgrade
<b>Agriculture and Food Technologies</b>	<i>New perspectives for R&amp;D in the feed sector (FEEDNEEDS)</i>	<b>PINOTTI LUCIANO</b> Università di Milano	<b>KOSTADINOVIC LJILJANA</b> Institute of Food Technology in Novi Sad-Research department for feed technology and animal products
<b>Energy and Environmental Protection</b>	<i>Influence of human activity in urban areas on the distribution and mobility of some potentially toxic elements in urban environmental matrices: a comparison between the situation in Rome and Novi Sad.</i>	<b>ANGELONE MASSIMO</b> ENEA	<b>MANOJLOVIC MAJA</b> University of Novi Sad
<b>Mathematics, Physics, Chemistry and Biology</b>	<i>Nanoscale insights in radiation damage</i>	<b>AVALDI LORENZO</b> CNR Roma	<b>MARINKOVIC BRATISLAV</b> Institute of Physics Belgrade
<b>Nanotechnology &amp; New Materials</b>	<i>Liquid-crystal-tunable nanoplasmonic structures based on periodically patterned metallic films (LC-NANOPLASM)</i>	<b>ZOGRAFOPOULOS DIMITRIOS</b> CNR	<b>ISIC GORAN</b> Institute of Physics Belgrade
<b>Information and Communication Technologies</b>	<i>RObust Decentralised Estimation fOr large-scale systems (RODEO)</i>	<b>USAI ELIO</b> Università di Cagliari	<b>DJUROVIC ZELJKO</b> University of Belgrade
<b>Technologies Applied to Cultural Heritage</b>	<i>Development and implementation of two novel portable instruments for the analyses of Cultural Heritage: portable scanner XRF and portable XRD</i>	<b>RIDOLFI STEFANO</b> Ars Mensurae Innovazione	<b>GAJIC KVASCEV MAJA</b> Vinca Institute of Nuclear Sciences



Република Србија  
МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ,  
НАУКЕ И ТЕХНОЛОШКОГ РАЗВОЈА

Број: 451-03-01766/2014-09/10

Датум: 30.03. 2015. године

11 000 Београд, Немањина 22-26

ИНСТИТУТ ЗА ФИЗИКУ			
Рад. јед.	Број	Датум пријема	Прилог
У	46819	09-04-2015	

Институт за физику

Прегревица 118  
11 080 Београд

Др Горан Исић

Поштовани господине Исићу,

Обавештавамо Вас да је на основу експертских оцена рецензената Републике Србије и Савезне Републике Немачке, 30. марта 2015. године, усаглашена листа за размену пројеката за период реализације 2015/2016. године и да је Ваш пројекат *Фемтосекундна динамика површинских плазмова из NANO скала (PP-DINANO)* одобрен за финансирање у оквиру програма билатералне научно-технолошке сарадње између Републике Србије и Савезне Републике Немачке.

Информација о свим одобреним пројектима објављена је на интернет страници Министарства просвете, науке и технолошког развоја.

Као што је дефинисано Конкурсом, Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије финансираће путне трошкове истраживача из Србије при одласку у СР Немачку, као и трошкове боравка истраживача из СР Немачке током реализације пројекта.

На основу благовремено достављене профактуре за путовање, односно најаве посете немачких истраживача, потписане од руководиоца пројекта и директора/декана института/факултета, могућа је уплата средстава унапред, у складу са буџетским могућностима и обавезама Министарства. Руководиоци пројекта су дужни да поднесу стручни и финансијски извештај институцијама надлежним за спровођење програма сарадње у својој земљи, по завршетку прве и друге истраживачке године.

Истовремено бих желео да Вам честитам на одобреном пројекту и пожелим успешну реализацију пројектних активности.

С поштовањем,

ДРЖАВНИ СЕКРЕТАР  
  
Др Александар Белић



Република Србија  
МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ,  
НАУКЕ И ТЕХНОЛОШКОГ РАЗВОЈА  
Број: 451-03-40/2016-09/37  
Датум: 24.6.2016.  
Београд  
Немањина 22-26

ИНСТИТУТ ЗА ФИЗИКУ			
ПРИМЉЕНО: 06-07-2016			
Рад.јед.	б р о ј	Арх.шифра	Прилог
0801	1194/1		

Институт за физику, Универзитет у Београду  
Др Горан Исић

Прегревица 118, Земун  
Београд

Поштовани господине Исићу,

Обавештавамо Вас да је на петом заседању Мешовите комисије између Републике Србије и Републике Хрватске, које је одржано у Београду, 22. марта 2016. године, Ваш пројекат „Плазмонске структуре великих површина за хемијску и биолошку детекцију” одобрен за финансирање у оквиру програма научно-технолошке сарадње између две земље. Информација о свим одобреним пројектима је постављена на интернет презентацији Министарства [www.mprn.gov.rs](http://www.mprn.gov.rs) одмах након одржаног заседања Мешовите комисије у Београду.

Реализација четвртог циклуса билатералних пројеката траје од 1. априла. 2016. до 31. децембра 2017. године и подразумева размену истраживача као што је одобрено на заседању Мешовите комисије.

Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије ће суфинансирати путне трошкове истраживача из Србије (без трошкова боравка) као и трошкове боравка истраживача из Хрватске (без путних трошкова) у укупном износу до 1500 евра (у динарској противвредности) по једној години реализације пројекта.

На основу благовремено достављене профактуре за путовање, односно најаве посете хрватских истраживача, потписане од руководиоца пројекта и директора/декана института/факултета, могућа је уплата средстава унапред, у складу са буџетским могућностима и обавезама Министарства. Руководиоци пројеката су дужни да поднесу стручни и финансијски извештај институцијама надлежним за спровођење програма сарадње у својој земљи, по завршетку прве и друге истраживачке године.

Истовремено бих желео да Вам честитам на одобреном пројекту и пожелим успешну реализацију планираних активности.

С поштовањем,







Република Србија  
МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ,  
НАУКЕ И ТЕХНОЛОШКОГ  
РАЗВОЈА

Број: 451-03-00293/02  
Датум: 17.03.2016.  
Београд, Немањина 22-26

ИНСТИТУТ ЗА ФИЗИКУ

ПРИМЉЕНО: 22-03-2016			
Рад.јед.	Број	Арх.шифра	Прилог
02/1	409/1		

Институт за физику  
- Др Горан Исић -

Прегревица 118  
11080  
Земун

Поштовани др Исић,

Обавештавамо Вас да је на основу позитивних експертских оцена рецензената Републике Србије и Републике Белорусије, а у складу са расположивим финансијским могућностима, на Седмом заседању Мешовите српско-белоруске комисије за научно-техничку сарадњу, одржаном 15.-16. марта 2016. године у Београду, усвојена листа за финансирање пројеката у двогодишњем периоду са почетком реализације од 1. априла 2016. године.

Ваш пројекат „Сребрне наноструктуре, покривене графеном као побољшани СЕРС супстрати“ одобрен је за финансирање у оквиру Програма билатералне научне и технолошке сарадње између Републике Србије и Републике Белорусије за 2016-17.год.

Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије ће суфинансирати путне трошкове истраживача из Србије при одласку у Белорусију, као и трошкове боравка истраживача из Белорусије у максималном износу динарске противвредности од 2000 (две хиљаде) евра у току годину дана.

Захтеви за рефундацију трошкова путовања српских истраживача, односно трошкова боравка белоруских истраживача, достављају се на обрасцу који можете преузети на интернет адреси Министарства, у огранку билатерале, уз одговарајућу пратећу документацију.

Руководиоци одобрених пројеката за финансирање, дужни су да доставе годишњи и завршни извештај о реализацији пројекта, у року од 15 дана након

завршетка пројектне године, односно након завршетка пројекта, у форми која се такође, налази на интернет адреси Министарства. Саставни део извештаја су и прилози који садрже резултате билатералног пројекта: листу учесника заједничке радионице и агенду; радну верзију апстракта пројекта са листом учесника, називом пројекта и називом потенцијалног програма или јавног позива на који се аплицира са овом темом; радну верзију или копију објављеног рада у међународном часопису.

Информација о свим одобреним пројектима објављена је на интернет страници Министарства просвете, науке и технолошког развоја.

Истовремено бих желео да Вам честитам на одобреном пројекту и пожелим успешну реализацију пројектних активности.

С поштовањем,

**МИНИСТАР**



Др Срђан Верић



Република Србија  
МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ,  
НАУКЕ И ТЕХНОЛОШКОГ  
РАЗВОЈА

Број: 451-03-01414/2016-09/2

Датум: 18.10.2016.

Београд, Немањина 22-26

Институт за физику  
- Др Горан Исић -

Прегревица 118  
11 080 Београд

Поштовани господине Исићу,

Обавештавамо Вас да је у оквиру Програма билатералне научне и технолошке сарадње између Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије и Министарства науке Црне Горе, а на основу спроведених процедура оцене пројеката у обе државе, усвојена листа за финансирање пројеката у двогодишњем периоду са почетком реализације од 15. октобра 2016. године.

Са задовољством Вас обавештавамо да је Ваш пројекат „*Површином подстакнута Раманова спектроскопија као метода праћења концентрације неорганских нутријената у морској води*“ одобрен за финансирање.

Желимо да напоменемо да реализација пројекта треба да допринесе даљем унапређењу сарадње, омогући учешће младих истраживача и помогне генерисању новог пројектног предлога којим би се конкурисало у другим програмима међународне сарадње (нпр. Хоризонт 2020).

Обе стране финансираће пројекте према сопственом моделу, у износу од 700,00 евра по пројектној години, у противвредности националне валуте, тако да страна која шаље покрива трошкове превоза истраживача између две државе, а страна која прима истраживаче, покрива њихове трошкове боравка и локалног превоза који су неопходни за реализацију сарадње на одобреном пројекту.

Захтеви за рефундацију трошкова путовања српских истраживача, односно трошкова боравка црногорских истраживача, достављају се на обрасцу који можете преузети на интернет адреси Министарства, у огранку међународна научна сарадња, уз одговарајућу пратећу документацију.

Руководиоци одобрених пројеката дужни су да доставе годишњи и завршни извештај о реализацији пројекта у року од 15 дана након завршетка пројектне године, односно након завршетка пројекта, у форми која се такође налази на интернет адреси Министарства. Саставни део извештаја су и прилози који садрже резултате билатералног пројекта: реализоване посете, учешће младих истраживача, радна верзија или копија објављеног рада у међународном часопису, назив пројекта и назив потенцијалног програма или јавног позива на који се аплицира у смислу започете сарадње, агенда и листа учесника заједничких радионица.

Информација о свим одобреним пројектима објављена је на интернет страници Министарства просвете, науке и технолошког развоја.

Истовремено бих желео да Вам честитам на одобреном пројекту и пожелим успешну реализацију пројектних активности.

С поштовањем,



Младен Шарчевић



Република Србија  
МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ,  
НАУКЕ И ТЕХНОЛОШКОГ  
РАЗВОЈА

Број: 451-03-01413/2016-09/2

Датум: 09.01.2017.

Београд, Немањина 22-26

Институт за физику  
- Горан Исић -

Прегревица 118  
11 080 Београд

Поштовани господине Исићу,

Обавештавамо Вас да је у оквиру Програма билатералне научне и технолошке сарадње између Републике Србије и Немачке службе за академску размену (ДААД), а на основу спроведених процедура оцене пројеката у обе државе, усвојена листа за финансирање пројеката у двогодишњем периоду са почетком реализације од 1. јануара 2017. године.

Са задовољством Вас обавештавамо да је Ваш пројекат „Резонантне наноструктуре за контролу спонтане емисије” одобрен за финансирање.

Желимо да напоменемо да реализација пројекта треба да допринесе даљем унапређењу сарадње, омогући учешће младих истраживача и помогне генерисању новог пројектног предлога којим би се конкурисало у другим програмима међународне сарадње (нпр. Хоризонт 2020).

Обе стране финансираће пројекат према условима наведеним у Конкурсу, тако да страна која шаље покрива трошкове превоза истраживача између две институције, а страна која прима истраживаче, покрива трошкове њиховог боравка и локалног превоза који су неопходни за реализацију сарадње на одобреном пројекту.

Захтеви за рефундацију трошкова путовања српских истраживача, односно трошкова боравка немачких истраживача, достављају се на обрасцу који можете преузети на интернет адреси Министарства, у огранку међународна научна сарадња, уз одговарајућу пратећу документацију.

Руководиоци одобрених пројеката за финансирање, дужни су да доставе годишњи и завршни извештај о реализацији пројекта, у року од 15 дана након завршетка пројектне године, односно након завршетка пројекта, у форми која се такође, налази на интернет адреси Министарства. Саставни део извештаја су и прилози који садрже резултате билатералног пројекта: реализоване посете, учешће младих истраживача, радна верзија или копија објављеног рада у међународном часопису, назив пројекта и назив потенцијалног програма или јавног позива на који се конкурише у смислу наставка сарадње, агенда и листа учесника заједничких радионица.

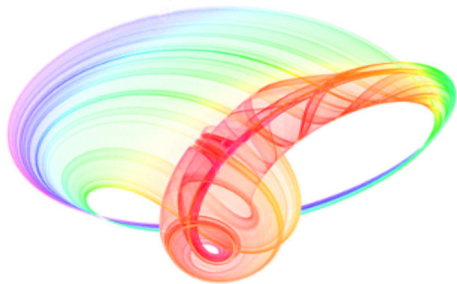
Информација о свим одобреним пројектима објављена је на интернет страници Министарства просвете, науке и технолошког развоја.

Истовремено бих желео да Вам честитам на одобреном пројекту и пожелим успешну реализацију пројектних активности.

С поштовањем,

 **МИНИСТАР**  
  
**Младен Шарчевић**

## **ПРИЛОГ 6**



IV International School and Conference on Photonics  
26-30 August 2013, Belgrade, Serbia

# PHOTONICA'13

and joint COST actions BM1205 and MP1204 training school

[Photonica 2013](#) [About Photonica](#) [Topics](#) [Lectures & Talks](#) [Committees](#) [Contact](#) [Posters](#)

[Important dates](#)  
[Registration](#)  
[Manuscript Submission](#)  
[Venue](#)  
[Travel and visas](#)  
[Accommodation](#)  
[Program](#)  
[Social events](#)  
[Sponsors](#)  
[Conference Fees](#)

## NEWS!

[PHOTO GALLERY](#)

[Institute of Physics](#)  
University of Belgrade

["Vinca" Institute](#)  
University of Belgrade

[Faculty of Electrical Engineering](#)  
University of Belgrade

[Faculty of Physics](#)  
University of Belgrade

[IHTM](#)  
University of Belgrade

[Faculty of Technical Sciences](#)  
University of Novi Sad

[Faculty of Sciences and Mathematics](#)  
University of Nis

[Optical Society of Serbia](#)

[SANU - Serbian Academy of Sciences and Arts](#)

Under auspices of:

[Ministry of Education, Science and Technological Development, Republic of Serbia](#)

## Committees

### Scientific Committee

Arlene D. Wilson-Gordon, Israel  
Boris Malomed, Israel  
Branislav Jelenković, Serbia  
Dejan Milošević, Bosnia and Herzegovina  
Detlef Kip, Germany  
Dragan Indjin, United Kingdom  
Feng Chen, China  
Gaetano Mileti, Switzerland  
Giorgos Tsironis, Greece  
Goran Pichler, Croatia  
Ian Bennion, United Kingdom  
Jelena Radovanović, Serbia  
Kurt Hingerl, Austria  
Laurentius Windholz, Austria  
Ljupčo Hadžievski, Serbia  
Milutin Stepić, Serbia  
Milivoj Belić, Qatar  
Nikola Burić, Serbia  
Paul Harrison, United Kingdom  
Radoš Gajić, Serbia  
Sergei Turitsyn, United Kingdom  
Slobodan Vuković, Serbia  
Stefka Cartaleva, Bulgaria  
Vladimir Škarka, France

### Organizing Committee

#### Institute of Physics, Belgrade

Radoš Gajić (Chair)  
Radmila Panajotović (Secretary)



[COST Action BM1205 - European Network for Skin Cancer Detection Using Laser Imaging](#)

[COST Action MP1204 - TERA - MIR Radiation: Materials, Generation, Detection and Applications](#)

[Link to CEAMPP2013, a one day satellite conference.](#)

[Photonica11](#)  
III International School and Conference on Photonics

[Photonica09](#)  
II International School and Conference on Photonics

Selected peer reviewed contributions will be published in the Topical Issue of Physica Scripta



Branislav Jelenković

Jelena Pešić

Duška Popović

Dragana Jović

Dejan Timotijević

Goran Isić

Marijana Milićević

Vesna Vučić

Andjela Beltaos

Djordje Jovanović

**Serbian Academy of Sciences and Arts, Belgrade**

Milena Ivanović

**Vinča Institute of Nuclear Sciences, Belgrade**

Ljupčo Hadžievski

Suzana Petrović

Milan Trtica

Mihajlo Mudrinić

Aleksandra Maluckov

**Faculty of Technical Sciences, Novi Sad**

Miloš Živanov

**School of Electrical Engineering, Belgrade**

Jelena Radovanović

Pedja Mihailović

Jovan Elazar

**Faculty of Physics, Belgrade**

Bratislav Obradović

**Institute of Chemistry, Technology and Metallurgy (IHTM), Belgrade**

Zoran Jakšić

Slobodan Vuković

# PHOTONICA 2015

V International School and Conference on Photonics  
August 24 – 28, 2015, Belgrade, Serbia



**The Deadline for manuscript submission is extended until October 14!**

**PHOTONICA2015** [About PHOTONICA](#) [Topics](#) [Lectures](#) [Committees](#) [Contact](#)

Important dates

Registration

Submit manuscript

Venue

Accommodation

Program

Social events

Book of Abstracts

Organisers & Sponsors

Pictures

Statistics

Tweet

Share 38

G+ 0

[Click here to download Photonica 2015 LaTeX manuscript template](#)

[Click here to download Photonica 2015 MS Word manuscript template](#)

Photonica13

IV International School and Conference on Photonics

Photonica11

III International School and Conference on Photonics

Photonica09

II International School and Conference on Photonics

## Related meetings:

[Photonics Middle East Conference](#)

December 13-16 2015, Texas A&M University at Qatar, Doha, Qatar

[Symposium on Condensed Matter Physics](#)

September 7-11 2015, Belgrade, Serbia

Ministry of Education, Science and

## Committees

### Scientific Committee

Aleksandar Krmpot, Serbia  
Antun Balaž, Serbia  
Arlene D. Wilson-Gordon, Israel  
Boris Malomed, Israel  
Branislav Jelenković, Serbia  
Dejan Gvozdić, Serbia  
Dejan Milošević, Bosnia and Herzegovina  
Detlef Kip, Germany  
Dragan Indjin, United Kingdom  
Feng Chen, China  
Giorgos Tsironis, Greece  
Goran Isić, Serbia  
Goran Pichler, Croatia  
Jelena Radovanović, Serbia  
Jovana Petrović, Serbia  
Kurt Hingerl, Austria  
Laurentius Windholz, Austria  
Ljupčo Hadžievski, Serbia  
Milutin Stepić, Serbia  
Milivoj Belić, Qatar  
Misha Sumetsky, United Kingdom  
Nikola Burić, Serbia  
Pavle Anđus, Serbia  
Paul Harrison, United Kingdom  
Radoš Gajić, Serbia  
Sergei Turitsyn, United Kingdom  
Slobodan Vuković, Serbia  
Stefka Cartaleva, Bulgaria  
Vladimir Škarka, France  
Zoran Jakšić, Serbia  
Željko Šljivančanin, Serbia

### Organizing Committee

Milutin Stepić, Vinča Institute, Belgrade (Chair)  
Misha Sumetsky, Aston University, Birmingham (Co-Chair)  
Suzana Petrović, Vinča Institute, Belgrade (Secretary)

#### Vinča Institute, Belgrade

Ljupčo Hadžievski  
Jovana Petrović  
Aleksandra Maluckov  
Goran Gligorić  
Petra Beličev  
Aleksandar Daničić  
Marija Ivanović  
Nevena Raičević  
Ana Radosavljević  
Milan Trtica  
Slobodan Zdravković  
Biljana Gaković  
Dalibor Čevizović

#### Institute of Physics, Belgrade

Branislav Jelenković



## NEWS

**Important:** The Deadline for submission of manuscript is extended until **October 14, 2015**.

**Important:** In order to submit a manuscript please log in [here](#) and proceed. Please, strictly follow given instructions there and prepare the manuscript in LaTeX form, using the following [template](#), or in MS Word, using the following [template](#). Restriction on number of pages is 12 for tutorial, keynote and invited speakers and 6 for the regular participants. Deadline for submission is **October 8, 2015**.

Selected peer reviewed contributions will be published in a Special Issue of [Optical and Quantum Electronics](#) on the subject of Advances in the science of light.

### PHOTONICA2015 Best Poster Prize Winners:

- 1. Sanja Radosavljevic**, Photonic Research Group, Ghent University, Belgium  
*Efficient grating couplers for the 5um wavelength range implemented on a Ge on Si or Ge on SOI waveguide platform for midIR sensing applications*
- 2. Stefan Stamenkovic**, Center for Laser Microscopy, Institute for Physiology and Biochemistry, Faculty of Biology, University of Belgrade, Serbia  
*Imaging glial activation and tissue metal composition in amyotrophic lateral sclerosis*
- 3. Nataliya Berberova**, Institute of Optical Materials and Technologies, Sofia, Bulgaria  
*Optically addressed spatial light modulator assembled by organic-inorganic hybrid structure*

First awarded won 200 euros from European Physical Society (EPS) and all three winners are awarded by Nature Publishing Group with annual subscription to Nature Photonics.

Confirmed Plenary/Tutorial Speakers:

**Giulio Cerullo**  
**Vlatko Vedral**  
**Peter Schaaf**  
**Philip Russell**  
**Sandro Stringari**  
**Philippe Grangier**

Zoran Grujić

**School of Electrical Engineering, Belgrade**

Jelena Radovanović  
Peđa Mihailović  
Jovan Elazar

**Faculty of Physics, Belgrade**

Bratislav Obradović  
Milorad Kuraica

**Institute of Chemistry, Technology and Metallurgy (IHTM), Belgrade**

Zoran Jakšić  
Slobodan Vuković

**Faculty of Technical Sciences, Novi Sad**

Miloš Živanov

**COST actions BM1205 and MP1204 Training School Steering  
Committee**

Mauro Pereira, UK  
Anna Wojcik-Jedlinska, Poland  
Dragan Indjin, UK  
Jelena Radovanovic, Serbia  
Antoine Muller, Switzerland  
Andreas Wacker, Sweden  
Ivan Bucharov, Bulgaria  
Johan Stiens, Belgium  
Florin Mihalescu, Romania  
Czeslaw Skierbiszewski, Poland  
Shumin Wang, Sweden  
Igor Meglinski, Finland

Confirmed Keynote Speakers:

Alex Rozhin  
Mario Silveirinha  
Timothy Wilkinson  
Charles Adams  
Ortwin Hess  
Edik U. Rafailov  
Dragomir Neshev

Confirmed Invited Speakers:

Walter Hofstetter  
Andrey Gorbach  
Mauro Pereira  
Cinzia Casiraghi  
Vladimir Marko Stojanovic  
Vladana Vukojevic  
Dmitry Churkin  
Ticijana Ban  
Gaetano Mileti  
Riccardo Cicchi  
Alexander Szameit  
Goran Moshanovich  
Milos Popovic  
Nikola Stojanovic  
Giannis Zacharakis  
Eleni Makarona  
Emmanuel Stratakis  
Dmitri Boiko  
Vladimir Djokovic  
Bojan Resan  
Tara Liebisch  
Luca Pezze  
Graciana Puentes  
Stefan Wabnitz

More information on [Lectures](#)

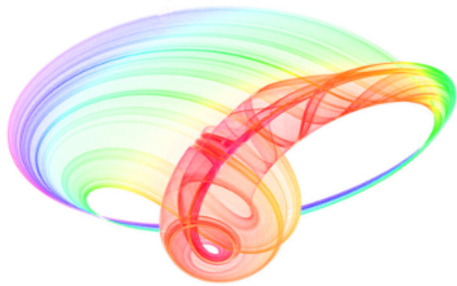
---

**Warning:**

Internet Explorer users may  
experience some problems using this  
website

---

Contact



VI International School and Conference on Photonics  
28 August - 1 September 2017, Belgrade, Serbia

# PHOTONICA 2017

with joint COST Action MP1402 - HERALD and  
H2020-MSCA-RISE-2015 CARDIALLY workshop

[Home](#)

[About PHOTONICA](#)

[Committees & Organizers](#)

[News](#)

[Deadlines/Important dates](#)

[Topics & Program](#)

[Speakers](#)

[Registration](#)

[Abstract submission](#)

[Venue](#)

[Travel Information](#)

[Accommodation](#)

[Social program](#)

[Sponsors](#)

[Industrial presentation](#)

[Links](#)

[Contacts](#)

Follow us!



[Institute of Physics](#)

University of Belgrade

["Vinca" Institute](#)

University of Belgrade

[Faculty of Electrical Engineering](#)

University of Belgrade

[Faculty of Physics](#)

University of Belgrade

[IHTM](#)

University of Belgrade

[Faculty of Technical Sciences](#)

University of Novi Sad

[Faculty of Sciences and](#)

[Mathematics](#)

University of Nis

## Scientific Committee

- Aleksandar Krmpot, Serbia
- Antun Balaž, Serbia
- Arlene D. Wilson-Gordon, Israel
- Bojan Resan, Switzerland
- Boris Malomed, Israel
- Branislav Jelenković, Serbia
- Dejan Gvozdić, Serbia
- Detlef Kip, Germany
- Dragan Indjin, United Kingdom
- Edik Rafailov, United Kingdom
- Feng Chen, China
- Francesco Cataliotti, Italy
- Giannis Zacharakis, Greece
- Goran Isić, Serbia
- Goran Mašanović, United Kingdom
- Isabelle Philippa Staude, Germany
- Jelena Radovanović, Serbia
- Jerker Widengren, Sweden
- Jovana Petrović, Serbia
- Laurent Sanchez, France
- Ljupčo Hadžievski, Serbia
- Marco Santagiustina, Italy
- Milan Mashanović, United States of America
- Milan Trtica, Serbia
- Miloš Živanov, Serbia
- Milutin Stepić, Serbia
- Milivoj Belić, Qatar
- Nikola Stojanović, Germany
- Pavle Andus, Serbia
- Peđa Mihailović, Serbia
- Radoš Gajić, Serbia
- Schaaf Peter, Germany
- Sergei Turitsyn, United Kingdom
- Suzana Petrović, Serbia
- Ticijana Ban, Croatia
- Vladana Vukojević, Sweden
- Zoran Jakšić, Serbia
- Željko Šljivančanin, Serbia

## Organizing Committee

- *Aleksandar Krmpot*, Institute of Physics Belgrade (Chair)  
E-mails: photonica2017 AT ipb.ac.rs, krmpot AT ipb.ac.rs
- *Marina Lekić*, Institute of Physics Belgrade (Secretary)  
E-mails: photonica2017 AT ipb.ac.rs, lekić AT ipb.ac.rs
- Stanko Nikolić, Institute of Physics Belgrade  
Webmaster: stankon AT ipb.ac.rs
- Marko Nikolić, Institute of Physics Belgrade

[COST Action MP1402 - HERALD](#)

Atomic layer deposition and related ultra-thin film processes for advanced devices

[H2020-MSCA-RISE-2015](#)

[CARDIALLY workshop](#)

Capturing and quantitative analysis of multi-scale multi-channel diagnostic data

## NEWS!

**March 12th 2017.**

[Abstract submission open](#)

**March 12th 2017.**

[Registration open](#)

**March 12th 2017.**

[First announcement](#)

Confirmed Plenary/Tutorial Speakers:

**Antoine Weis, CH**  
**Wieslaw Krolkowski, AUS**  
**Zeev Zalevsky, IL**  
**Stojan Radic, USA**

Confirmed Keynote Speakers:

**Jerker Widengren, SW**  
**Kurt Hingerl, AT**  
**Liam P. Barry, IR**  
**Marko Kralj, CR**  
**Milivoj Belic, QA**  
**Sadhan K. Adhikari, BR**  
**Wolfram Pernice, DE**

Confirmed Invited Speakers:

**Andrea Fratolocchi, SA**  
**Antoine Browaeys, FR**  
**Axel Pelster, DE**  
**Christian Teichert, AT**  
**Christoph Affolderbach, CH**  
**Fabio Baronio, IT**  
**Frank Setzpfandt, DE**  
**Giorgos Filippidis, GR**

[Faculty of Sciences and Mathematics](#)  
University of Kragujevac

[Optical Society of Serbia](#)

[SANU - Serbian Academy of Sciences and Arts](#)

Under auspices of:

[Ministry of Education, Science and Technological Development, Republic of Serbia](#)

- Vladimir Veljić, Institute of Physics Belgrade
- Danica Pavlović, Institute of Physics Belgrade

## Organizers



Serbian Academy of  
Sciences and Arts



Optical Society of Serbia

**Igor Jakovcevski, DE**  
**Ilja Gerharth, DE**  
**Janez Štrancar, SL**  
**Marian Zamfirescu, RO**  
**Paul O. Leisher, USA**  
**Peter Rakich, UK**  
**Radan Slavik, UK**  
**Robert Löw, DE**  
**Roberto Longo, FR**  
**Tanja Ducic, ES**

More information at [Speakers](#).

[Photonica15](#)

V International School and  
Conference on Photonics

[Photonica13](#)

IV International School and  
Conference on Photonics

[Photonica11](#)

III International School and  
Conference on Photonics

[Photonica09](#)

II International School and  
Conference on Photonics

## Technical Organizer

**Panacomp Wonderland Travel** is an agency specialized in organizing conferences and all kinds of exhibit events. Its staff will provide all necessary assistance regarding travel and accommodation. Please note that Panacomp Wonderland Travel will send pro-forma invoices for paying the cotization and instructions regarding bank transfer process to each participant.

You can contact the agency at their E-mail address: **mice AT panacomp.net**.





# European Commission

Research Executive Agency

Brussels, December 23, 2015

## PAYMENT SUMMARY

(ERF.309421)

### Beneficiary

Dr. ISIC Goran  
xxxxx  
11080 Belgrade Serbia

### Internal References

Description: H2020 FETOPEN 2015/2\_Evaluators RIA  
Candidate: EX2014D227697  
Bank Account Ref: 000xxxxxxx  
Payment: EMI.105434  
Contract Ref: CT-EX2014D227697-101

### Lump sum payment for working days

Remote work: 5.5 days	(5.5 days x XXX,00 €)	XXXX,00 €
Work involving travel: None	(None x XXX,00 €)	-
		<b>XXXX,00 €</b>

### Allowances

Daily allowance: None	(None)	-
Accommodation allowance: None	(None)	-
Additional allowance: None	(None)	-
		-

### Travel

-

### Other

-

### Total

Working days		XXXX,00 €
Allowances		-
Travel		-
Other		-

**XXXX,00 €**

Bank Value Date: 21/12/2015



- [physics](#)
- 
- 
- [Journals](#)
  - [Back](#)
  - [Journals](#)
  - [Physical Review Letters](#)
  - [Physical Review X](#)
  - [Reviews of Modern Physics](#)
  - [Physical Review A](#)
  - [Physical Review B](#)
  - [Physical Review C](#)
  - [Physical Review D](#)
  - [Physical Review E](#)
  - [Physical Review Applied](#)
  - [Physical Review Fluids](#)
  - [Physical Review Accelerators and Beams](#)
  - [Physical Review Physics Education Research](#)
  - [Physical Review](#)
  - [Physical Review \(Series I\)](#)
  - [Physics](#)
- 
- [Help](#)
- 
- 
- [Goran Isic](#)
  - [Back](#)
  - [Goran Isic](#)
  - [Your Account](#)
  - [Log Out](#)

## [APS Journals](#)

**Physical Review Letters, Physical Review X, Physical Review, and Reviews of Modern Physics**

- [General Information](#)
- [Policies & Practices](#)
- [Referee FAQ](#)

- [Advice to Referees](#)
- [Outstanding Referees](#)

1. [Journals](#)
2. [My Referrals](#)

Referee Number: 859561 **Dr. Goran Isic**

(isicg@ipb.ac.rs)

Univerzitet u Beogradu Institut za Fiziku (Institute of Physics Belgrade)

**Status:** Available to review

[Update](#)

## Active Referrals

You have no active referrals.

## Past Referrals

Listed here are the papers you have been asked to review in the past for APS journals. We appreciate your efforts.

**16Feb2017** [BZxxxxx](#) *Physical Review B*  
(Regular Article)

**Status:** xxxxx

**Title:** xxxxx

**Authors:** xxxxx

On 16Feb2017 you submitted a report on this manuscript.

**16Dec2016** [BZxxxxx](#) *Physical Review B*  
(Regular Article)

**Status:** xxxxx

**Title:** xxxxx

**Authors:** xxxxx

On 16Jan2017 you submitted a report on this manuscript.

**18Jul2016** [LUxxxxx](#) *Physical Review Letters*  
(Letter)

**Status:** xxxxx

**Title:** xxxxx

**Authors:** xxxxx

On 08Aug2016 you submitted a report on this manuscript.

**14Mar2016** [BPxxxxx](#) *Physical Review B*



**(Regular Article)****Status:** xxxxx**Title:** xxxxx**Authors:** xxxxx

On 17Mar2016 you declined to review this manuscript.

**30Nov2015** [ALxxxxx](#) *Physical Review A***(Regular Article)****Status:** xxxxx**Title:** xxxxx**Authors:** xxxxx

On 28Dec2015 you submitted a report on this manuscript.

(Referrals 1 - 5 of 10) [more >>](#)**More Links**

- [APS](#)
- [News & Announcements](#)
- [Join APS](#)
- 
- 
- **Authors**
  - [General Information](#)
  - [Submit a Manuscript](#)
  - [Publication Rights](#)
  - [Open Access](#)
  - [Tips for Authors](#)
  - [Professional Conduct](#)
- **Referees**
  - [General Information](#)
  - [Submit a Report](#)
  - [Update Your Information](#)
  - [Referee FAQ](#)
  - [Outstanding Referees](#)
- **Librarians**
  - [General Information](#)
  - [Subscriptions](#)
  - [Online License Agreement](#)
  - [Usage Statistics](#)

- [Your Account](#)

- **Students**

- [Physics](#)
- [PhysicsCentral](#)
- [Student Membership](#)

- **APS Members**

- [Subscriptions](#)
  - [Article Packs](#)
  - [Membership](#)
  - [FAQ](#)
  - [APS News](#)
  - [Meetings & Events](#)
- 

- [Privacy](#)
- [Policies](#)
- [Contact Information](#)
- [Feedback](#)

© 2015 [American Physical Society](#). All rights reserved. *Physical Review*®, *Physical Review Letters* and *Reviews of Modern Physics* are a trademarks of the American Physical Society. Use of the American Physical Society websites and journals implies that the user has read and agrees to our [Terms and Conditions](#) and any applicable [Subscription Agreement](#).



- [physics](#)
- 
- 
- [Journals](#)
  - [Back](#)
  - [Journals](#)
  - [Physical Review Letters](#)
  - [Physical Review X](#)
  - [Reviews of Modern Physics](#)
  - [Physical Review A](#)
  - [Physical Review B](#)
  - [Physical Review C](#)
  - [Physical Review D](#)
  - [Physical Review E](#)
  - [Physical Review Applied](#)
  - [Physical Review Fluids](#)
  - [Physical Review Accelerators and Beams](#)
  - [Physical Review Physics Education Research](#)
  - [Physical Review](#)
  - [Physical Review \(Series I\)](#)
  - [Physics](#)
- 
- [Help](#)
- 
- 
- [Goran Isic](#)
  - [Back](#)
  - [Goran Isic](#)
  - [Your Account](#)
  - [Log Out](#)

## [APS Journals](#)

**Physical Review Letters, Physical Review X, Physical Review, and Reviews of Modern Physics**

- [General Information](#)
- [Policies & Practices](#)
- [Referee FAQ](#)

- [Advice to Referees](#)
- [Outstanding Referees](#)

1. [Journals](#)
2. [My Referrals](#)

## Past Referrals

**01Sep2015** [LHxxxxx](#) *Physical Review Letters*  
(Letter)  
**Status:** xxxxx

**Title:** xxxxx

**Authors:** xxxxx

On 24Sep2015 you submitted a report on this manuscript.

**16Jul2015** [AExxxxx](#) *Physical Review A (Regular Article)*  
**Status:** xxxxx

**Title:** xxxxx

**Authors:** xxxxx

On 17Jul2015 you submitted a report on this manuscript.

**03Jun2015** [AExxxxx](#) *Physical Review A (Regular Article)*  
**Status:** xxxxx

**Title:** xxxxx

**Authors:** xxxxx

On 29Jun2015 you submitted a report on this manuscript.

**10Feb2015** [NBxxxxx](#) *Physical Review Applied (Research Article)*  
**Status:** xxxxx

**Title:** xxxxx

**Authors:** xxxxx

On 28Feb2015 you submitted a report on this manuscript.

**17Sep2014** [BWxxxxx](#) *Physical Review B (Regular Article)*  
**Status:** xxxxx

**Title:** xxxxx

**Authors:** xxxxxx

On 04Oct2014 you submitted a report on this manuscript.

[<< previous](#) (Referrals 6 - 10 of 10)

#### More Links

- [APS](#)
- [News & Announcements](#)
- [Join APS](#)
- 
- 
  
- **Authors**
  - [General Information](#)
  - [Submit a Manuscript](#)
  - [Publication Rights](#)
  - [Open Access](#)
  - [Tips for Authors](#)
  - [Professional Conduct](#)
  
- **Referees**
  - [General Information](#)
  - [Submit a Report](#)
  - [Update Your Information](#)
  - [Referee FAQ](#)
  - [Outstanding Referees](#)
  
- **Librarians**
  - [General Information](#)
  - [Subscriptions](#)
  - [Online License Agreement](#)
  - [Usage Statistics](#)
  - [Your Account](#)
  
- **Students**
  - [Physics](#)
  - [PhysicsCentral](#)
  - [Student Membership](#)
  
- **APS Members**
  - [Subscriptions](#)
  - [Article Packs](#)

- [Membership](#)
  - [FAQ](#)
  - [APS News](#)
  - [Meetings & Events](#)
- 

- [Privacy](#)
- [Policies](#)
- [Contact Information](#)
- [Feedback](#)

© 2015 [American Physical Society](#). All rights reserved. *Physical Review*®, *Physical Review Letters* and *Reviews of Modern Physics* are a trademarks of the American Physical Society. Use of the American Physical Society websites and journals implies that the user has read and agrees to our [Terms and Conditions](#) and any applicable [Subscription Agreement](#).



## prism<sup>™</sup> Is Easy

### Your Review Moves Research Forward

#### Welcome to Prism

When you review a manuscript in Prism, you provide a valuable service the community by ensuring that high-quality, original research and information is published and made available for years to come.

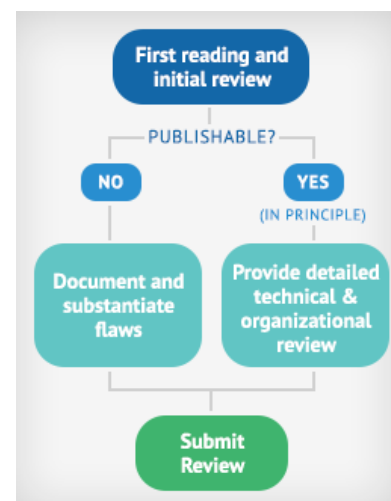
Giving authors constructive, peer-based feedback often results in substantial improvements to their papers, which gives readers a stronger foundation to build upon for future innovations.

[Learn More About Prism](#)

#### Before You Get Started

Ready to submit your manuscript? Here is what you need to complete the process:

- 1. Review the journal criteria
  - -Your review should address criteria unique to each journal
  - -Your ratings, comments and recommendations should support and affirm your peer-review narrative
- 2. Other resources for reviewers
  - [-View OSA's ethical guidelines for publishing >>](#)
  - [-View OSA's journal descriptions >>](#)
  - [-View OPN article, "Why Peer Review Matters" >>](#)



#### The Review Process

Your written narrative is important whether the recommendation is to publish, revise or reject.

## My Reviews

Once you agree to review a manuscript, all manuscript-related files will be accessible on the Review page by clicking on the blue Review button. Be sure to also read the Journal-specific review criteria on this page before completing your recommendation.

Active

Completed

Journal	Manuscript ID	Title	Review Type	Request Accepted	Review Submitted	Recommendation	Process
Optics Express	xxxxxx	xxxxx	Review	22 Jan 2017	06 Feb 2017	<a href="#">xxxxx</a>	xxxxx
Optics Express	xxxxxx	xxxxx	Review	14 Apr 2016	25 Apr 2016	<a href="#">xxxxx</a>	xxxxx



Journal	Manuscript ID	Title	Review Type	Request Accepted	Review Submitted	Recommendation	Process
Optics Letters	xxxxxx	xxxxx	Review	15 Feb 2016	15 Feb 2016	<a href="#">xxxxx</a>	xxxxx
Optics Letters	xxxxxx	xxxxx	Review	31 Oct 2015	07 Nov 2015	<a href="#">xxxxx</a>	xxxxx
Optics Express	xxxxxx	xxxxx	Review	25 Aug 2015	08 Sep 2015	<a href="#">xxxxx</a>	xxxxx
Optics Letters	xxxxxx	xxxxx	Review	17 Oct 2014	21 Oct 2014	<a href="#">xxxxx</a>	xxxxx
Journal of the Optical Society of America B	xxxxxx	xxxxx	Review	27 Apr 2014	29 Apr 2014	<a href="#">xxxxx</a>	xxxxx

OSA Publishing



Copyright © 2015 The Optical Society



**Subject** APL: MS #LXX-XXXXX Review Received  
**From** <apl-edoffice@aip.org>  
**To** <isicg@ipb.ac.rs>  
**Date** 2015-11-25 12:10

Manuscript Number: Applied Physics Letters LXX-XXXXX

Title: XXXXX

Author: XXXXX

Dr. Goran Isic  
Institute of Physics, University of Belgrade  
Center for Solid State Physics and New Materials  
Pregrevica 118  
Belgrade, Serbia 11080  
Serbia

Dear Dr. Isic,

Thank you for your review of the above manuscript. We sincerely appreciate your time, expertise, and support of Applied Physics Letters.

A copy of your review is below for your reference.

Sincerely yours,

Applied Physics Letters

AIP Publishing LLC  
Suite 300  
1305 Walt Whitman Road  
Melville, NY 11747-4300 USA

Phone: 516-576-2344  
E-mail: apl-edoffice@aip.org

-----

-Manuscript #LXX-XXXXX:

Paper Interesting: XXX

... (the remainder is CONFIDENTIAL)