

# Научном већу Института за физику у Београду

## Извештај комисије за избор др Дуње Поповић у звање научни сарадник

На седници Научног већа Института за физику у Београду одржаној 18. 07. 2017. године именовани смо у комисију за избор др Дуње Поповић у звање научни сарадник.

Прегледом материјала који нам је достављен, као и на основу личног познавања кандидаткиње и увида у њен рад и публикације, Научном већу Института за физику у Београду подносимо овај извештај, у чијем се прилогу налази списак публикација кандидаткиње. Приликом увида у списак публикација треба обратити пажњу да је њено презиме било Stoltz од 2007. до 2015. године.

### 1. Биографски подаци о кандидаткињи

Дуња Поповић је рођена 27. марта 1977. године у Београду. Дипломирала је 1999. године на Физичком факултету Универзитета у Београду, студијска група Теоријска физика, са просечном оценом 9.61 и дипломским радом *Анализа генеричког модела стохастичке резонанце* (ментор: проф. др Сава Милошевић). Током студија је била стипендиста Републичке фондације за развој научног подмлатка и САНУ. На Приматијади 1996. године у Лепенском Виру је рад *Хаотично кретање побуђеног клатна* који је представила проглашен за најбољи истраживачки студентски рад.

Дипломски рад из експерименталне физике урадила је на Универзитету у Фрибургу (Universität Freiburg, Université de Fribourg) у Швајцарској 2000. године на тему *Oxidation of Quasicrystal Surfaces* (ментори: др Душанка Наумовић, др Philipp Aebi, проф. др Louis Schlapbach) са оценом 5.5 (највиша оцена 6). Учествовала је у сарадњи са швајцарским синхротроном SLS.

Докторирала је 2005. године на Универзитету Сарске области (Universität des Saarlandes) у Немачкој са дисертацијом *Quasiparticle band dispersion in the vicinity of the Fermi surface in quasi-two dimensional systems* (ментор: проф. др Stefan Hüfner) и оценом врло добар (magna cum laude) и стекла звање *doctor rerum naturalium* (доктор природних наука). Током израде доктората била је ангажована као асистент у настави за лабораторијске вежбе и члан Међународне групе за тренинг истраживача GRK 532 – Физичке методе испитивања структуре нових материјала (приложено уверење). Дисертација је објављена 2009. године у издању VDM Verlag Dr. Müller, Saarbrücken под насловом *Quasiparticle band dispersion in quasi-two dimensional systems – in the vicinity of the Fermi surface*. Докторат је нострификован Решењем Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије број 612-01-01541/2015-06 од 27. 01. 2016. године као диплома докторских академских студија трећег степена високог образовања у оквиру

области интердисциплинарних, мултидисциплинарних и трансдисциплинарних студија, ради запошљавања.

Као истраживач, др Дуња Поповић је била ангажована годину дана на Универзитету у Карлстаду (Karltds Universitet) у Шведској у групи коју води проф. др Lars Johansson са стипендијом универзитета, годину дана на Краљевском техничком институту (Kungliga Tekniska högskolan – KTH, Royal Institute of Technology) у Стокхолму у Шведској код проф. др Mats Göthelid-a и проф. др Ulf Karlsson-a са стипендијом Göran Gustafsson, и две године у Камерлинг Онес лабораторији у Лајдену (Universiteit Leiden) у Холандији код проф. др Joost W. Frenken-a. У Шведској је поред ангажовања на универзитету била и корисник Мах-Lab синхротрона, а током рада у Холандији корисник синхротрона ESRF. У Холандији је руководила реализацијом Reactor-STM пројекта у оквиру Real-Nano конзорцијума између водећих холандских универзитета и индустрије са циљем развоја инструмента за испитивање катализатора под индустријским условима. У оквиру овог ангажовања је завршила курс пројектног менаџмента и сарађивала са компанијом Albemarle.

Од 2009. до 2013. је била запослена као forskare-assistent (Assistant Professor, односно доцент у Србији) на Краљевском техничком институту у Стокхолму, Шведска, у групи проф. др Ulf Karlsson-a. Била је ангажована као предавач, истраживач и корисник Мах-Lab синхротрона у оквиру пројекту којим је руководила и који је одобрио Шведски научни савет (Vetenskapsrådet). Као доцент је похађала курсеве за истраживачко менторство организован за предаваче у Стокхолму. Године 2010. је добила награду шведске фондације Göran Gustafsson за младе истраживаче.

Од 2016. године ради на Високој техничко-технолошкој школи струковних студија у Крушевцу као професор струковних студија за ужу област физика. Аутор је два уџбеника у издању ове школе, *Климатске промене* и *Микроелектроника и наноелектроника*.

Објавила је укупно 23 рецензирана рада, који су цитирани 312 пута, односно 296 пута без ауоцитата, уз Хиршов индекс 7. Била је учесник више међународних конференција и радионица, а завршила је и двомесечну радионицу HERCULES (Higher European Course for Users of Large Experimental Systems), реализовану у Греноблу и Паризу, где је награђена за најбољи постер. Одржала је једно предавање по позиву на ETH у Цириху 2002. године. Има радно искуство на синхротронима SLS (Swiss Light Source) у Швајцарској, ESRF (European Synchrotron Radiation Facility) и Soleil у Француској, и Мах-Lab у Шведској. Сарађивала је са истраживачким групама које се баве теоријом, нумеричким моделирањем, експериментом и припремом узорака.

## **2. Преглед научне активности**

Научни рад др Дуње Поповић је у области експерименталне физике чврстог стања и физике материјала. У свом раду она је комбиновала примену две савремене експерименталне технике – угаоно разложену фотолектронску спектроскопију (angle-resolved photoelectron spectroscopy, ARPES) и скенирајућу тунелујућу микроскопију (scanning tunnelling microscopy, STM) у испитивању начина на које

структурне промене доводе до модификација електронске структуре површина, са импликацијама на нивоу од фундаменталног разумевања физичких процеса до њихове индустријске примене.

## 2.1 Дихалогениди прелазних метала

Високотемпературна суперпроводност је дуго година веома актуелно поље истраживања и разматрање појаве псеудопроцепа на Ферми површи као прекурзора суперпроводног стања код једињења бизмута инспирисало је студије на једноставнијим слојевитим системима, попут дихалогенида прелазних метала. Студирајући својства 1Т-фамилије ( $\text{TaSe}_2$ ,  $\text{TaS}_2$ ,  $\text{TiSe}_2$ ) установљено је да се равне површине могу добити уклањањем површинског слоја у ултрависоком вакууму и да се оне формирају увек између две металне равни. Псеудопроцеп који се код ових материјала формира у близини Ферми површи доводи се у везу са таласима густине наелектрисања, који су последица атомских реконструкција површи. Формирање три групе еквивалентних атома под дејством таласа густине наелектрисања на површини која је претходно имала хексагоналну симетрију доводи до цепања зона на три субзоне, које се региструју фотоелектронском спектроскопијом и виде у DFT прорачунима (wien2k софтверски пакет) зонске дисперзије. При томе, подзоне имају периодичност одређену атомском реконструкцијом, али спектрални интензитет остаје изражен дуж нереконструисане зонске структуре. Да је електронска структура у директној спреси са атомском потврђује скенирајућа тунелујућа микроскопија, где се подешавањем напона тунеловања може тунеловати у појединачне подзоне и током скенирања на том напону виде се само они атоми који учествују у формирању дате подзоне. Најважнији радови из ове истраживачке теме:

- Bovet, M., Popović, D., Clerc, F., Koitzsch, C., Probst, U., Bucher, E., Berger, H., Naumović, D., and Aebi, P., Pseudogapped Fermi surfaces of 1T-TaS<sub>2</sub> and 1T-TaSe<sub>2</sub>: A charge density wave effect, *Phys. Rev. B* **69**, 125117 (2004).
- Stoltz, D., Biemann, M., Bovet, M., Schlapbach, L., Berger, H., Tunneling evidence for spatial location of the charge-density-wave induced band splitting in 1T-TaSe<sub>2</sub>, *Phys. Rev. B* **76**, 073410 (2007).
- Stoltz, D., Stoltz, S. E., X-ray photoelectron diffraction investigation of the cleavage plane in 1T-transition metal dichalcogenides, *Physica B* **398**, 172 (2007).
- Stoltz, D., Biemann, M., Schlapbach, L., Bovet, M., Berger, H., Göthelid, M., Stoltz, S. E., Starnberg, H. I., Atomic origin of the scanning tunneling microscopy images of charge-density-waves on 1T-TaSe<sub>2</sub>, *Physica B* **403**, 2207 (2008).

## 2.2 Површинска стања

Код површина или танких филмова племенитих метала као што су сребро и злато у *L*-процепу пројектоване зонске структуре јављају се површинска стања као последица електронске локализације. Површинска стања се карактеришу комплексним таласним бројем, па експоненцијално опада њихов интензитет ка унутрашњости материјала, а одсечен је и ван њега, дајући просторну локализацију. То даје могућност модификовања оваквих стања променама атомске

структуре површине. Док раст Ag на Au(111) површини при ниским температурама даје неуређен филм, на собној температури настаје раст слој-по-слој и детектују се дискретни помераји енергије минимума дисперзије зоне са повећањем броја моноатомских слојева, да би се при 10 моноатомских слојева појавило површинско стање и валентна зона сребра, упоредо са стањима квантне јаме филма сребра у пројектованом *sp*-процепу злата, у складу са прорачуном који је дала DFT (wien2k). Линијом Ar I измерено је смањење спин-орбит цепања површинског стања злата са повећањем дебљине филма сребра:

- Cercellier, H., Fagot-Revurat, Y., Kierren, B., Reinert, F., Popović, D., and Malterre, D., Spin-orbit splitting of the Shockley state in the Ag/Au(111) interface, *Phys. Rev. B* **70**, 193412 (2004).
- Popović, D., Reinert, F., Huefner, S., Grigoryan, V. G., Springborg, M., Cercellier, H., Fagot-Revurat, Y., Kierren, B. and Malterre, D., High-resolution photoemission on Ag/Au(111): Spin-orbit splitting and electronic localization of the surface state, *Phys. Rev. B* **72**, 045419 (2005).

Квантне јаме, површинска стања, интерфејс стања и површинске резонанце су даље посматране на систему који је релевантан за примене – злато на полупроводничкој површини 4H-SiC(0001), код кога се може добити широк спектар различитих реконструкција у зависности од услова припреме површине, а самим тим и веома различита електронска стања:

- Stoltz, D., Stoltz, S. E., Johansson, L. S. O., Surface resonance on the  $(\sqrt{3}\times\sqrt{3})$ -R30°-reconstructed 5 ML Au on  $(\sqrt{3}\times\sqrt{3})$ -R30°-4H-SiC(0001), *Surf. Sci.* **601**, 2508 (2007).
- Stoltz, D., Stoltz, S. E. and Johansson, L. S. O., A high-resolution core-level photoemission study of the Au/4H-SiC(0001)- $(\sqrt{3}\times\sqrt{3})$  interface, *J. Phys.: Condens. Matter* **19**, 266006 (2007).
- Stoltz, D., Stoltz, S. E., Johansson, L. S. O., Two-dimensional states in the electronic structure of Au/ $(\sqrt{3}\times\sqrt{3})$ -R30°-4H-SiC(0001), *J. Elec. Spec. Rel. Phen.* **163**, 1 (2008).

### 2.3 Структурна анализа фотоелектронском дифракцијом

Електронска својства материјала могу се модификовати допирањем. Фотоелектронском дифракцијом X-зрацима (XPD) на линијама карактеристичним за одређени хемијски елемент може се идентификовати његово атомско окружење, а на основу упоређивања се дифрактограмима свих других елемената у недопираном материјалу закључити чије место ови атоми заузимају, што је демонстрирано на примеру допирања  $\text{Bi}_{2212}$  елементима Pb и Du. У комбинацији са прорачунима који узимају у обзир једноструко (SSC) или вишеструко расејање (MSCD), фотоелектронска дифракција (PED) може дати информацију о површинској равни у случају припреме површине у ултрависоком вакууму код слојевитих дишалогенида прелазних метала и бити од помоћи при одређивању атомске структуре површинске реконструкције силицијум карбида, где је од посебне користи хемијска осетљивост фотоелектронске технике. Најважнији радови из ове истраживачке теме:

- Popović, D., Bovet, M., Berger, H., and Aebi P., Fingerprinting substitution sites in  $\text{Pb,Dy-Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_1\text{Cu}_2\text{O}_{8+\delta}$  using X-ray Photoelectron Diffraction, *Eur. Phys. J. Appl. Phys.* **30**, 171-174 (2005).
- Stoltz, D., Stoltz, S. E., Widstrand, S. M., Johansson, L. S. O., Investigation of surface structure related features in the multiple-scattering simulations of photoelectron diffraction of  $3\text{C-SiC}(001)\text{-c}(4\times 2)$ , *Physica B* **395**, 130 (2007).
- Stoltz, D., Stoltz, S. E., X-ray photoelectron diffraction investigation of the cleavage plane in 1T-transition metal dichalcogenides, *Physica B* **398**, 172 (2007).

## 2.4 Складиштење водоника

Потенцијал Mg за складиштење водоника је испитиван због веома повољног односа масе магнезијум хидрида и апсорпционог капацитета Mg. Танки филмови Mg на површини Mo(110) апсорбују водоник дуж интерфејса, али филмови Mg-Ni задржавају формиран хидрид на површини, а апсорпција и термална десорпција водоника се могу понављати без нарушавања структуре материјала. Најважнији радови из ове истраживачке теме:

- Stoltz, S. E., Popović, D., A high-resolution core-level study of Ni-catalyzed absorption and desorption of hydrogen in Mg films, *Surf. Sci.* **601**, 1507 (2007).
- Stoltz, S. E. and Stoltz, D., Spectroscopic evidence for reversible hydrogen storage in unordered  $\text{Mg}_5\text{Ni}_1$  thin films, *J. Phys.: Cond. Matter* **19**, 446010 (2007).

## 2.5 Катализа под индустријским условима

*ReactorSTM* је скенирајући тунелујући микроскоп оперативан у условима високих температура (до 600 K) и високих притисака (до 6 bar) у чијем дизајнирању и конструисању је кандидаткиња учествовала у групи проф. др Joost W. Frenken-а у Камерлинг Онес Лабораторији Универзитета у Лајдену. Намењен је проучавању хемијских процеса на површинама троструких катализатора изложених протоку гасова. Сматра се *operando* инструментом јер функционише са варијабилним протоком гасова кроз простор веома мале запремине између површине катализатора и врха игле скенера и може мерити с атомском резолуцијом и великим бројем фрејмова у секунди у реалном времену. Упркос томе што се локално посматрају услови високог притиска и температуре, све је смештено у систем са ултрависоким вакуумом који је вибрационо изолован, што представља велики технички изазов. У хетерогеној катализи су степеници места повишене каталитичке активности, чија густина одређује стабилност оксида на површини и руководи осцилацијама константе реакције оксидације угљен-моноксида на површини паладијума при атмосферском притиску. Релевантни радови из ове истраживачке теме:

- Hendriksen, B. L. M., Ackermann, M. D., van Rijn, R., Stoltz, D., Popa, I., Balmes, O., Resta, A., Wermeille, D., Felici, R., Ferrer, S., Frenken, J. W. M., **The role of steps in surface catalysis and reaction oscillations**, *Nat. Chem.* **2**, 730-734 (2010).

- Herbschleb, C. T., van der Tuijn, P. C., Roobol, S. B., Navarro, V., Bakker, J. W., Liu, Q., Stoltz, D., Canas-Ventura, M. E., Verdoes, G., van Spronsen, M. A., Bergman, M., Crama, L., Taminau, I., Ofitserov, A., van Baarle, G. J. C., and Frenken, J. W. M., The ReactorSTM: Atomically resolved scanning tunneling microscopy under high-pressure, high-temperature catalytic reaction conditions, *Rev. Sci. Instr.* **85**, 083703 (2014).

## 2.6 Оксидација и корозија површина

Како у катализи, тако и у техници и екологији, испитивање оксидације и корозије материјала игра велику улогу. За квазикристале је откривено да имају повољнија својства за пресвлачење тигања од тефлона, што је подстакло изучавање њиховог понашања при оксидацији. Површина Al-Pd-Mn показује од свих елемената најинтензивнију оксидацију Mn, као и интензивнију оксидацију Al у квазикристалу него у Al(111), са достизањем сатурације испод 50 L кисеоника:

- Popović, D., Naumovic, D., Bovet, M., Koitzsch, C., Schlapbach, L., Aebi, P., Oxidation of Al-Pd-Mn quasicrystal surfaces, *Surf. Sci.* **492**, 294 (2001).

Корозија оксида прелазних метала је изучавана систематски на оксидима гвожђа, цинка и бабра. У случају оксида гвожђа, апсорбовани сумпор-диоксид и вода интерагују са гвожђем из супстрата и формирају гвожђе-сулфат који прати реконструкцију чисте површине, тако да је чак STM-ом могуће видети његову атомску структуру. На начин апсорпције воде и сумпор-диоксида не утиче само моноатомски слој на површини, о чему сведоче разлике које се јављају код површине Zn(0001) и Zn-терминисане површине ZnO(0001). Апсорпција воде може потпуно променити структуру Zn-терминисане ZnO(0001) површине формирањем троугаоних структура при нижим дозама воде или потпуном урушавању правилне структуре при дозама преко 20 L. Дефекти на површини, попут шупљина бабра код Cu<sub>2</sub>O(111), окружени су јонима кисеоника са незасићеним везама, који су центри за апсорпцију производа хемијских реакција воде и сумпор-диоксида на површини. Променом температуре може се постићи да на површини Cu<sub>2</sub>O(111) буде апсорбована само молекуларна или молекуларна и дисосована вода, тј. да се сумпор-диоксид на њој задржи у форми SO<sub>3</sub> или SO<sub>4</sub>:

- Stoltz, D., Önsten, A., Karlsson, U. O. and Göthelid, M., High resolution spectroscopic and microscopic signatures of ordered growth of ferrous sulfate in SO<sub>2</sub> assisted corrosion of Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>(100), *Appl. Phys. Lett.* **91**, 093107 (2007).
- Önsten, A., Stoltz, D., Palmgren, P., Yu, S., Göthelid, M., Karlsson, U. O., Water Adsorption on ZnO(0001): Transition from Triangular Surface Structures to a Disordered Hydroxyl Terminated phase, *J. Phys. Chem. C* **114**, 11157 (2010).
- Önsten, A., Weissenrieder, J., Stoltz, D., Yu, S., Göthelid, M. and Karlsson, U. O., Role of Defects in Surface Chemistry on Cu<sub>2</sub>O(111), *J. Phys. Chem. C* **117**, 19357 (2013).
- Stoltz, D., Önsten, A., Karlsson, U. O., and Göthelid, M., Scanning tunneling microscopy of Fe- and O-sublattices on Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>(100), *Ultramicroscopy* **108**, 540 (2008).
- Önsten, A., Stoltz, D., Palmgren, P., Yu S., Claesson, T., Göthelid, M. and Karlsson, U. O., SO<sub>2</sub> interaction with Zn(0001) and ZnO(0001) and the influence of water, *Surf. Sci.* **608**, 31 (2013).

### 3. Елементи за квалитативну анализу рада

#### 3.1 Квалитет научних резултата

##### 3.1.1 Научни ниво и значај резултата, утицај научних радова

Кандидаткиња има 6 радова категорије M21a (међународни часопис изузетне вредности), 10 радова категорије M21 (врхунски међународни часопис), 2 рада категорије M22 (истакнути међународни часопис) и 5 радова категорије M23 (међународни часопис).

Најцитиранији рад кандидаткиње има 89 цитата, што представља једну меру утицајности.

##### 3.1.2 Позитивна цитираност научних радова кандидата

Према бази Web of Science, радови кандидаткиње су укупно цитирани 312 пута, а 296 пута без аутоцитата. Хиршов индекс кандидаткиње износи 7.

##### 3.1.3 Параметри квалитета часописа

Битан елемент за процену квалитета научних резултата је и квалитет часописа у којима су радови објављени, односно њихов импакт фактор - ИФ. У категорији M21a, M21, M22 и M23 кандидаткиња је објавила радове у следећим часописима:

- Један рад у часопису *Nature Chemistry* (2010), ИФ=17.927
- Два рада у часопису *Journal of Physical Chemistry C*, ИФ=4.524, 4.805
- Један рад у часопису *Applied Physics Letters*, ИФ=4.127
- Један рад у часопису *Journal of Chemical Physics*, ИФ=3.333
- Четири рада у часопису *Physical Review B*, ИФ=3.185-3.327
- Један рад у часопису *Ultramicroscopy*, ИФ=2.629
- Два рада у часопису *Journal of Physics: Condensed Matter*, ИФ=2.145
- Четири рада у часопису *Surface Science*, ИФ=1.880-2.385
- Један рад у часопису *Review of Scientific Instruments*, ИФ=1.614
- Један рад у часопису *Journal of Electron Spectroscopy and Related Phenomena*, ИФ=1.290
- Један рад у часопису *Surface Review and Letters*, ИФ=0.886
- Три рада у часопису *Physica B*, ИФ=0.872
- Један рад у часопису *European Physics Journal: Applied Physics*, ИФ=0.745

Укупан импакт фактор радова кандидаткиње је 69,949. Часописи у којима је кандидаткиња објављивала радове су по свом угледу цењени и водећи у областима којима припадају. Посебно се међу њима истичу: *Nature Chemistry*, *Journal of Physical Chemistry C*, *Applied Physics Letters*, *Journal of Chemical Physics*, *Physical Review B*.

### **3.1.4 Степен самосталности и степен учешћа у реализацији радова у научним центрима у земљи и иностранству**

Од укупно 23 рада, кандидаткиња је први аутор 12 радова, што је подразумевало самостално постављање и извођење експеримената, обраду и интерпретацију резултата и писање публикације. Кандидаткиња је други аутор 5 радова и трећи аутор у једном раду, што је подразумевало учешће или консултовање око извођења експеримената, заједничку анализу и интерпретацију резултата са првим аутором. Улога у осталим радовима је негде консултативна при анализи резултата, а негде водећа и самостална улога у реализацији једног дела пројекта.

### **3.1.5 Награде**

Кандидаткиња је добитник награде шведске фондације Göran Gustafsson за младе истраживаче 2010. године.

### **3.1.5 Применљивост научних резултата**

Експериментални систем *ReactorSTM* представљен у публикацији у *Review of Scientific Instruments* сада је комерцијални производ који продаје холандска фирма Leiden Probe Microscopy.

## **3.2 Ангажованост у формирању научних кадрова**

Кандидаткиња је током докторских студија радила као асистент за лабораторијске вежбе у Немачкој и Швајцарској (2000-2005), а током четири године била је предавач за предмет Наука о површинама (Surface science) на КТН у Шведској (2009-2013).

## **3.3 Нормирање броја коауторских радова**

Сви радови кандидаткиње су експериментални, осим једног рада који је базиран на нумеричким симулацијама, али има мање од 5 аутора, па се узима са пуним бројем бодова. Нормирање је извршено код 2 рада категорије M21a, 2 рада категорије M21, 1 рада категорије M22 и 1 рада категорије M23, чиме је укупан збир M бодова смањен са 171 на 154.69, тј. за 16.31, што не мења резултате на значајан начин.

## **3.4 Руковођење пројектима, потпројектима и пројектним задацима**

Кандидаткиња је руководила реализацијом *ReactorSTM* пројекта на Универзитету у Лајдену у Холандији у оквиру Nimic (Nano-imaging in realistic conditions) - Real-Nano конзорцијума између академије и индустрије. То је подразумевало координацију рада механичке радионице, електричне радионице, докторанада и дипломаца, управљање буџетом од милион евра, израду плана реализације и праћење реализације пројекта, размену људи и идеја са партнерима у индустрији и сарадњу са снабдевачима.



Кандидаткиња је написала предлог пројекта који је прихватио Шведски научни савет и на основу кога је била ангажована као доцент на четири године на КТН у Шведској.

### **3.5 Утицајност научних резултата**

Утицај научних резултата кандидаткиње је приказан у секцији 3.1. овог извештаја. Поред тога, пун списак радова и цитата је дат у прилогу. Истичемо да је чак 6 радова кандидаткиња објавила у међународним часописима изузетних вредности (M21a), од чега један у часопису *Nature Chemistry*, као и да је њен најцитиранији рад до сада цитиран 89 пута.

### **3.7 Конкретан научни допринос кандидата у реализацији резултата у научним центрима и земљи и иностранству**

Кандидаткиња је значајно допринела сваком раду на коме је учествовала.

Кандидаткиња је све резултате остварила у иностранству. Радила је на пет различитих универзитета у Швајцарској, Немачкој, Холандији и Шведској. Рад на докторској дисертацији подразумевао је самосталност у експерименталном раду, обради и интерпретацији резултата и укључио је сарадњу са теоретичарима са истог универзитета, који су радили на нумеричким прорачунима за извршена експериментална мерења. Један део резултата урађен је у колаборацији са групом из Нансија у Француској, о чему сведоче заједничке публикације. Кандидаткиња је током првог постдокторског усавршавања реализовала нови експеримент у синхротронској лабораторији Max-Lab у Шведској, а о том и даљим ангажовањима на овом синхротрону сведоче годишњи извештаји ове установе. Сарађивала је на студији о складиштењу водоника која је у потпуности изведена у овој лабораторији са још једним постдокторандом (S. Stoltz). Од тада је иницијатор и реализатор истраживања силицијум карбида и танких филмова злата на њему. У оквиру постдокторског ангажовања на КТН кандидаткиња је узела учешће у дугорочном истраживању корозије прелазних метала под утицајем воде и сумпор-диоксида у коме је учествовала и једна докторанткиња (А. Önsten), а које је трајало и док је кандидаткиња радила као доцент у истој установи. У оквиру постдокторског ангажовања у Холандији допринела је развоју сложеног инструмента представљеног у публикацији у часопису *Review of Scientific Instruments* који је постао комерцијални производ који до данас продаје компанија Leiden Probe Microscopy. Кандидаткиња је на свим радним местима учествовала у промотивним активностима и данима отворених врата институција. За пројекат са којим је добила позицију доцента, кандидаткиња је добила Göran Gustafsson награду за младе истраживаче у Шведској.

#### 4. Елементи за квантитативну анализу рада

Остварени резултати у периоду након одлуке Научног већа о предлогу за стицање претходног научног звања:

Категорија	М бодова по раду	Број радова	Укупно М бодова (нормирано)
M21a	10	6	<b>60 (52,69)</b>
M21	8	10	<b>80 (74,71)</b>
M22	5	2	<b>10 (6,79)</b>
M23	3	5	<b>15 (14,5)</b>
M70	6	1	<b>6</b>

Поређење са минималним квантитативним резултатима за избор у звање виши научни сарадник:

М категорије	Услов	Остварено (нормирано)
Укупно	16	<b>171 (154,69)</b>
M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42	10	<b>165 (148,69)</b>
M11+M12+M21+M22+M23	6	<b>165 (148,69)</b>

Према бази Web of Science, укупан број цитата радова кандидаткиње је 312, док је број цитата без аутоцитата 296. Према истој бази, h–индекс кандидаткиње је 7.

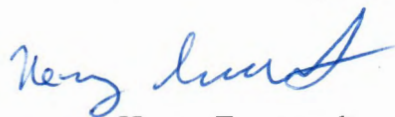
## ЗАКЉУЧАК

Имајући у виду изузетно високу вредност и оригиналност научних радова др Дуње Поповић (презиме Stoltz од 2007. до 2015. године), као и њено значајно искуство у међународној сарадњи и педагошком раду, мишљења смо да је кандидаткиња достигла значајну истраживачку зрелост и научну компетентност. Посебно истичемо њен рад у престижном часопису *Nature Chemistry*, што је јасан знак квалитета научног рада кандидаткиње. На основу података из извештаја види се да она задовољава све квантитативне и квалитативне услове за избор у звање научни сарадник који су прописани Правилником о поступку, начину вредновања, и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије.

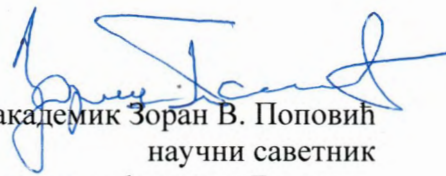
**Због тога нам је изузетно задовољство да предложимо Научном већу Института за физику у Београду да донесе одлуку о прихватању предлога за избор др Дуње Поповић у звање научни сарадник.**

У Београду, 19. 07. 2017. године

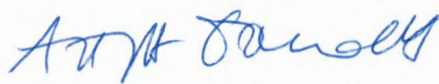
Чланови комисије:



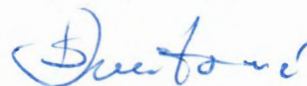
др Ненад Лазаревић  
виши научни сарадник  
Институт за физику у Београду



академик Зоран В. Поповић  
научни саветник  
Институт за физику у Београду



др Антун Балаж  
научни саветник  
Институт за физику у Београду



доц. др Саша Дмитривић  
доцент Физичког факултета  
Универзитета у Београду