

Назив института који подноси захтев: **Институт за физику у Београду**

РЕЗИМЕ ИЗВЕШТАЈА О КАНДИДАТУ ЗА СТИЦАЊЕ НАУЧНОГ ЗВАЊА

I Општи подаци о кандидату

Име и презиме: Никола Шкоро

Година рођења: 1981.

ЈМБГ: 1401981710051

Назив институције у којој је кандидат стално запослен:

Институт за физику у Београду

Дипломирао: 2006. године, Физички факултет, Универзитет у Београду

Мастер: 2007. године, Физички факултет, Универзитет у Београду

Докторирао: 2012. године, Физички факултет, Универзитет у Београду

Постојеће научно звање: научни сарадник

Научно звање које се тражи: виши научни сарадник

Област науке у којој се тражи звање: природно-математичке науке

Грана науке у којој се тражи звање: физика

Научна дисциплина у којој се тражи звање: физика јонизованих гасова и плазме

Назив матичног одбора којем се захтев упућује: Матични одбор за физику

II Датум избора у научно звање:

Научни сарадник: 31. 10. 2012. године

III Научно-истраживачки резултати (Прилог 1 и 2 Правилника):

1. Монографије, монографске студије, тематски зборници, лексикографске и картографске публикације међународног значаја (уз доношење на увид) (M10):

| | број | | вредност | укупно |
|-------|------|---|----------|--------|
| M14 = | 2 | X | 4 = | 8 |

2. Радови објављени у научним часописима међународног значаја, научна критика; уређивање часописа (M20):

| | број | | вредност | укупно |
|--------|------|---|----------|--------|
| M21a = | 2 | X | 10 = | 20 |
| M21 = | 3 | X | 8 = | 24 |
| M22 = | 1 | X | 5 = | 5 |

3. Зборници са међународних научних скупова (M30):

| | број | | вредност | укупно |
|-------|------|---|----------|--------|
| M31 = | 1 | X | 3,5 = | 3,5 |
| M32 = | 4 | X | 1,5 = | 6 |
| M33 = | 17 | X | 1 = | 17 |
| M34 = | 27 | X | 0,5 = | 13,5 |

IV Квалитативна оцена научног доприноса (Прилог 1 Правилника):

1 Квалитет научних резултата

1.1 Научни ниво и значај резултата, утицај научних радова

Др Никола Шкоро је у досадашњем раду објавио 13 радова у међународним часописима са ISI листе. Од укупног броја објављених радова, 2 рада су у M21a категорији (међународни часописи изузетних вредности), 8 у M21 категорији (врхунски међународни часописи), 1 у M22 категорији (истакнути међународни часописи) и 2 у M23 категорији (међународни часописи). Три рада објављена су у тематским зборницима међународног значаја (M14).

У периоду након одлуке Научног већа о предлогу за стицање претходног научног звања, кандидат је објавио укупно 6 радова у међународним часописима са ISI листе. Од тога 2 рада су у M21a категорији (међународни часописи изузетних вредности), 3 у категорији M21 (врхунски међународни часописи) и 1 у категорији M22 (истакнути међународни часописи). Поред овога, кандидат је учествовао на преко 20 научних скупова и од избора у звање научни сарадник одржао је 4 предавања по позиву на научним скуповима.

Као најзначајнији радови кандидата могу се узети следећи радови:

1. Influence of the cathode surface conditions on V –A characteristics in low-pressure nitrogen discharge

S Gocić, **N Škoro**, D Marić and Z Lj Petrović
Plasma Sources Sci. Technol., 23 (2014) 035003

M21a, цитиран 2 пута

2. On the possibility of long path breakdown affecting the Paschen curves for microdischarges

D. Marić, **N. Škoro**, P. D. Maguire, C. M. O. Mahony, G. Malović and Z. Lj. Petrović
Plasma Sources Sci. Technol., 21 (2012) 035016

M21, цитиран 11 пута

3. Electrical Breakdown in Water Vapor

N. Škoro, D. Marić, G. Malović, W. G. Graham and Z. Lj. Petrović
Physical Review E 84 (2011) 055401(R)

M21, цитиран 19 пута

4. Characterization and global modelling of low-pressure hydrogen-based RF plasmas suitable for surface cleaning processes

N. Škoro, N. Puač, S. Lazović, U. Cvelbar, G. Kokkoris and E. Gogolides
J. Phys. D: Appl. Phys. 46 (2013) 475206

M21, цитиран 13 пута

У првом раду испитан је и објашњен феномен промене облика струјно-напонске карактеристике пражњења на ниском притиску између паралелних електрода, односно одступање од стандардног облика карактеристике. Иако уочен раније и приказан од стране других аутора, ефекат промене нагиба струјно-напонске карактеристике није био до краја објашњен. У раду је кандидат направио јасну везу између промене стања на површини катоде, односно промене коефицијената секундарне емисије електрона, и

промена у радним режимима пражњења (вредности радних тачака струје и напона) што је за последицу имало промену нагиба саме карактеристике. Тиме је појава присутна у многим пражњењима на ниским притисцима која се користе за примене до краја објашњена и указано је на могуће последице при промени радног режима пражњења.

У другом раду при проучавању неравнотежних пражњења између електрода размакнутих на микрометарским димензијама акценат је стављен на ефекат пробоја дуж пута већег од међуелектродног (long-path breakdown). Наиме, промена облика леве гране Пашенове криве код микро-пражњења, која је уочена од стране бројних аутора, објашњавана је разним процесима који се јављају у пражњењу. У раду је кандидат извршио мерења и јасно доказао претпоставку да је промена облика криве искључиво последица реализације пражњења на растојањима дужим од међуелектродног (long-path breakdown) код међуелектродних растојања реда 100 μm и већим. Претпоставка је потврђена у мерењима пробоја са катодама комплексне геометрије при чему је положај пражњења одређен је снимањем емисије уз помоћ интезивираних CCD камере (ICCD).

Трећи рад се бави пробојем у воденој пари на ниском притиску и садржи измерен комплетан сет пробојних напона добијених при широком опсегу различитих услова рд параметра као и просторне профиле пражњења који одговарају одређеним условима, тј. вредностима параметра. Користећи податаке добијене у мерењима које је кандидат урадио, у раду су предложени доминантни процеси одговорни за пробој и рад слабострујног пражњења при различитим притисцима. Поред чисте водене паре, снимљен је и пробој у воденој пари која је добијена користећи узорак обичне воде из водовода чиме је показано да минералне нечистоће не играју улогу код пробоја на ниском притиску.

Четврти рад инспирисан је сарадњом Лабораторије за гасну електронику Института за физику, института Јожеф Штефан из Љубљане и плазма групе у Institute of Microelectronics, NCSR Demokritos, Атина, а мерења су обављена у Institute of Microelectronics у једном периоду током једногодишњег боравка кандидата у Атини. Комплетно је карактерисан уређај - индуктивно спрегнути плазма извор велике запремине који ради на ниском притиску и користи се за третмане површина користећи оптичку емисиону спектроскопију, оптичко снимање камером, Лангмирову и каталитичку сонду, а поређење експериментално добијених резултата извршено је са резултатима глобалног модела. На овај начин потпуно су описани сви режими рада уређаја и прецизно су одређене концентрације и енергије честица из плазме које учествују у третману површина које се уносе у плазма уређај.

1.2 Позитивна цитираност научних радова кандидата

Према ISI Web of Science бази на дан 31.5.2017. године радови кандидата цитирани су укупно 146 пута, док је број цитата без аутоцитата 134, а H-индекс је 8.

Прилог: подаци о цитираности из базе ISI Web of Science.

1.3 Параметри квалитета часописа

Расподела кандидативних радова по часописима са њиховим фактором утицаја (Impact Factor - IF) дата је испод. У категоријама M21a, M21, M22 и M23 кандидат је објавио следеће радове (подвучени су радови објављени након одлуке Научног већа о предлогу за стицање претходног научног звања):

- 3 рада у Plasma Sources Science and Technology (IF=3.591, IF=2.521, IF=2.521)
- 1 рад у Journal of Physical Chemistry Letters (IF=7.458)
- 4 рада у Journal of Physics D: Applied Physics (IF=2.772, IF=2.772, IF=2.544, IF=2.200)
- 1 рад у Physical Review E (IF=2.400)
- 1 рад у Journal of Applied Physics (IF=2.168)
- 1 рад у European Physical Journal D. Atoms, Molecules, Clusters and Optical Physics (IF=1.513)
- 2 рада у IEEE Transactions on Plasma Science (IF=1.174, IF=1.447)

Укупан фактор утицаја кандидативних радова је 35,081, а од избора у звање научни сарадник тај фактор је 20,650. Сви радови су објављени у часописима са фактором утицаја већим од један који су по свом угледу цењени и водећи у областима којима припадају.

1.4 Степен самосталности и степен учешћа у реализацији радова у научним центрима у земљи и иностранству

У својој каријери, на радовима објављеним у врхунском међународном часопису, кандидат је водећи аутор на 3 рада, други аутор на 5 радова и трећи на 3 рада.

У радовима који су објављени након одлуке Научног већа о предлогу за стицање претходног научног звања, у 5 од укупно 6 радова кандидат је водећи носилац целог или једног комплетног дела истраживања чији су резултати приказани у раду. При изради ових публикација, кандидат је учествовао у формулацији проблема и осмишљавању експерименталних мерења те у самим мерењима, тумачењу резултата и писању публикација. У раду где је први аутор, поред рада на експерименту кандидат је координисао и сарадњу других коаутора. Водећи и кључан допринос у свим сегментима израде публикације дао је и у радовима где је 2. аутор јер је у једном случају први аутор је докторанд са којом је кандидат сарађивао, а у другом случају колега чији је извор пражњења испитиван.

Током докторских студија, пре избора у последње звање, кандидат је конструисао и извршио мерења у комори за микропражњења што је била врло актуелна тема која је истраживана у сарадњи са колегама из Ulster University, Велика Британија. Након доктората, истраживање је настављено мерењима у воденој пари за која је кандидат адаптирао постојећи експеримент и у њему увео нови приступ у мерењу емисије из пражњења. Дијагностичке технике у пражњењима већих запремина кандидат је усавршио током боравка у Institute of Microelectronics, NCSR Demokritos, Атина. То се

пре свега односи на технику емисионе спектроскопије пражњења на ниском притиску и различите методе добијања информација о пражњењу из података прикупљених овом техником (актинометрија, одређивање температура и концентрација у пражњењу). Током овог боравка кандидат се бавио и третманима површина у пражњењу одакле је на Институт за физику пренео знање и идеје о третманима осетљивих површина у пражњењима што је омогућило отварање једне нове истраживачке теме. Поред емисионе спектроскопије, у сарадњи са колегама радио је и на мерењима Лангмировом сондом, каталитичком сондом и на уређају за масено-енергијску анализу честица у пражњењу на ниском притиску.

Кандидат има активну сарадњу са проф. Евангелосом Гоголидесом и др Џорџом Кокорисем са Institute of Nanoscience and Nanotechnology (INN), NCSR Demokritos, Атина, Грчка, са др Кинга Кутаси са Wigner Research Centre for Physics of Hungarian Academy of Sciences, Мађарска и са др Урошем Цвелбаром и проф. Мираном Мозетичем са Јожеф Штефан Института из Љубљане.

2 Ангажованост у формирању научних кадрова

Кандидат блиско сарађује и помаже на изради докторске дисертације Јелене Сивош коју она ради на Институту за физику. Такође је био члан комисије за избор Јелене Сивош у звање истраживач сарадник.

У току боравка на Institute of Microelectronics, NCSR Demokritos, Атина кандидат је студентима мастер студија одржао неколико предавања на тему дијагностике неравнотежних пражњења.

Током школске 2014/2015 године држао је рачунске вежбе на предмету Физика на Саобраћајном факултету Универзитета у Београду. Такође, у истој школској години одржао је предавање на тему примене неравнотежних пражњења у оквиру предмета Семинар савремене физике на Физичком факултету Универзитета у Београду.

3 Нормирање броја коауторских радова

Сви радови кандидата објављени у периоду након одлуке Научног већа о предлогу за стицање претходног звања су експериментални радови са максимално седам коаутора на раду тако да улазе са пуном тежином у односу на број коаутора.

4 Руковођење пројектима, потпројектима и пројектним задацима

Кандидат руководи следећим пројектним активностима на пројекту МПНТР ИИИ41011 “Примене нискотемпературних плазми у биомедицини, заштити човекове околине и нанотехнологијама” (руководилац пројекта др Невена Пуач):

- Масена и ОЕС спектроскопија капацитивно спрегнуте радиофреквентне плазме
- Примене радиофреквентних пражњења на ниском притиску

- Масена спектроскопија плазма цета: интегрисана, временски разложена, комбинована са ОЕС
- Испитивање утицаја плазма активираних воде на физиолишке активности семена
- Деконтаминација течних узорака уз помоћ плазме

У оквиру центра изузетних вредности, Центра за неравнотежне процесе Института за физику у Београду (руководилац проф. др Зоран Љ. Петровић), кандидат руководи задатком „Деструкција органофосфата у течностима“.

На међународном пројекту NATO SPS 984555 "Atmospheric Pressure Plasma Jet for Neutralization of CBW" кандидат је од почетка 2016. до краја пројекта у мају 2017. године руководио и успешно реализовао један од два задатка пројекта: Испитивање ефикасности деконтаминације хемијских и биолошких агената уз помоћ атмосферске плазме (Testing of atmospheric plasma decontamination efficiency predominately for chemical warfare agents as well as biological agents).

Током каријере учествовао је/учествује као сарадник на следећим пројектима:

- пројекти Министарства просвете и науке:

- пројекат основних истраживања (руководилац Зоран Љ. Петровић), “Физичке основе примене неравнотежних плазми у нанотехнологијама и третману материјала”, број 141025, МНТР Републике Србије, Београд (2006-2010),
- пројекат основних истраживања (руководилац Зоран Љ. Петровић), “Фундаментални процеси и примене транспорта честица у неравнотежним плазмама, траповима и наноструктурама”, ОН171037, МПН Републике Србије, Београд (2011-),
- пројекат иновационих и интердисциплинарних истраживања (руководилац Невена Пуач), “Примене нискотемпературних плазми у биомедицини, заштити човекове околине и нанотехнологијама”, ИИИ41011, МПН Републике Србије, Београд (2011-),

- ЕУ пројекти:

- FP6 пројекат, 026328 IPB-CNP Reinforcing Experimental Centre for Non-equilibrium Studies with Application in Nano-technologies, Etching of Integrated Circuits and Environmental Research (2006-2010).

- међународни пројекти:

- пројекат NATO SPS 984555 "Atmospheric Pressure Plasma Jet for Neutralization of CBW" (2014-2017),
- COST Action TD1208 "Electrical Discharges with Liquids for Future Applications" (2014-2017)

- пројекти билатералне сарадње:

- пројекат билатералне сарадње између Србије и Француске (руководилац Драгана Марић), МНТР Републике Србије, Београд (2008-2010),
- пројекат билатералне сарадње између Србије и Бугарске (руководилац Зоран Љ. Петровић), САНУ, Београд (2008-2010),
- пројекат билатералне сарадње између Србије и Мађарске (руководилац Зоран Љ. Петровић), САНУ, Београд (2008-2010),

- пројекат билатералне сарадње између Србије и Немачке (руководилац Зоран Љ. Петровић), МПН Републике Србије, Београд (2010-2012),
- пројекат билатералне сарадње између Србије и Мађарске (руководилац Зоран Љ. Петровић), САНУ, Београд (2010-2012),
- пројекат билатералне сарадње између Србије и Француске (руководилац Александар Милосављевић), МПНТР Републике Србије, Београд (2012-2014),
- пројекат билатералне сарадње између Србије и Словеније (руководилац Зоран Љ. Петровић), МПНТР Републике Србије, Београд (2012-2014)
- пројекат билатералне сарадње између Србије и Словеније (руководилац Невена Пуач), МПНТР Републике Србије, Београд (2014-2016)
- пројекат билатералне сарадње између Србије и Мађарске (руководилац Зоран Љ. Петровић), САНУ, Београд (2015-2017),

Прилози: потврда руководиоца пројеката о руковођењу задацима и активностима

5 Активност у научним и научно-стручним друштвима

Кандидат је члан савета за научна истраживања и високо образовање Друштва физичара Србије, Одсек за физику плазме и јонизованих гасова. Такође је рецензент за часописе *Journal of Physics D: Applied Physics*, *Plasma Sources Science and Technology*, *European Physical Journal D. Atoms, Molecules, Clusters and Optical Physics* и *Central European Journal of Chemistry*. Поред овога, био је и члан Комисије за преглед задатака за Републичко такмичење ученика средњих школа од 2009. до 2013. године. Од 2009. године је сарадник Центра за таленте Београд 1.

Учествовао је у организацији неколико већих међународних скупова, као члан организационог комитета:

- 5th EU-Japan Joint Symposium on Plasma Processing (EUJ) 2007,
 - 2nd International Workshop on Nonequilibrium Processes in Plasma Physics and Studies of Environment 2008,
 - 20th European Conference on the Atomic and Molecular Physics of Ionized Gases (ESCAMPIG) 2010,
 - 5th Conference on Elementary Processes in Atomic Systems (CEPAS) 2011,
 - 12th Frontiers in Low Temperature Plasma Diagnostics (FLTPD) 2017,
- и као секретар конференције 27th Summer School and International Symposium on the Physics of Ionized Gases (SPIG) 2014.

Прилози: писма уредништва и веб стране конференција

6 Утицајност научних резултата

Утицај научних резултата кандидата је наведен у одељку 3.1. Према ISI Web of Science бази на дан 31.5.2017. године радови кандидата цитирани су укупно 146 пута, док је број цитата без аутоцитата 134, а H-индекс је 8. Цео списак радова и цитата је у прилогу на основу чега се може проценити да су радови кандидата јасно препознати у оквиру

области неравнотежних пражњења, а што се може видети и кроз број од преко 15 предавања по позиву на међународним скуповима на којима је кандидат био аутор или коаутор.

7 Конкретан допринос кандидата у реализацији радова у научним центрима у земљи и иностранству

Кандидат је значајно допринео сваком раду на коме је учествовао.

Од шест радова изашлих у часописима у периоду након одлуке Научног већа о предлогу за стицање претходног научног звања, један рад је комплетно урађен у иностранству на експерименталној поставци у иностранској лабораторији. Друга два рада урађена су у сарадњи са колегама из иностранства, на њиховим експерименталним уређајима али са мерним уређајима Института за физику где је кандидат имао кључан допринос код предлагања експерименталне технике мерења, саме реализације мерења, обраде и тумачења резултата. Преостала 3 рада комплетно су урађена у Институту за физику уз кључан и конкретан допринос кандидата при формулацији проблема и експерименталним решењима за мерење, као и при објашњавању добијених резултата и писању рада. За 4 рада кандидат је изнео комплетан поступак око објављивања радова, укључујући писање радова и кореспонденцију са уредником часописа.

У раду где је први аутор, поред извршених експерименталних мерења и обраде резултата везаних за оптичку спектроскопију, кандидат је координисао и сарадњу других коаутора. Поред тога, у овом раду извршио је и компјутерско моделовање пражњења, тј. за конкретан модел кандидат је саставио релевантан сет реакција и извршио подешавање параметара модела како би описао експерименталну ситуацију. Значајан и кључан допринос у свим сегментима израде публикације дао је и у радовима где је 2. аутор. У једном случају, први аутор је докторанд са којом је кандидат сарађивао, а у другом случају колега чији је извор пражњења испитиван. У случају публикације где је кандидат 5. аутор (M21a p. бр. 2), мерења је урадио заједно са колегама из синхротрона SOLEIL, а затим је активно учествовао у обради података и помогао приликом писања рада.

Нова, врло актуелна и интердисциплинарна тема на којој кандидат ради, а која се тиче третмана и деконтаминације течних узорака изворима неравнотежне плазме, захтева комбинацију знања везаног за основне процесе у неравнотежним пражњењима које је кандидат стекао током докторских студија, као и познавање процеса на третираним површинама и у течностима што је већ успешно савладао у истраживањима након завршених докторских студија. Публикација везана за досадашње истраживање на ову тему је послата у часопис.

8 Уводна предавања на конференцијама и друга предавања

Након одлуке Научног већа о предлогу за стицање претходног научног звања, кандидат је одржао следећа предавања:

- **N. Škoro**
Breakdown and discharge regimes in standard and micrometer size DC discharges
26th Summer School and International Symposium on the Physics of Ionized Gases (August 27 – 31, 2012, Zrenjanin, Serbia) (2012)
- **N. Škoro, D. Marić, V. Stojanović, J. Sivoš, G. Malović and Z. Lj. Petrović**
Heavy-particle collisions in water vapour discharges at low pressures
23rd Europhysics Sectional Conference on the Atomic and Molecular Physics of Ionized Gases (ESCAMPIG) (July 12-16, 2016, Bratislava, Slovakia) (2016)
- **N. Škoro, D. Marić, V. Stojanović, J. Sivoš, G. Malović and Z. Lj. Petrović**
Heavy-particle processes in low-pressure water vapour discharge
28th Summer School and International Symposium on the Physics of Ionized Gases (August 29-September 2, 2016, Belgrade, Serbia) (2016)
- **N. Škoro, N. Puač, S. Živković, D. Mišić, U. Cvelbar, G. Malović and Z. Lj. Petrović**
Destruction of organophosphate pollutants in water using atmospheric pressure plasma sources
10th Photonics Workshop (February 26-March 2, 2017, Kopaonik, Serbia) (2017)
- **N. Škoro, N. Puač, S. Živković, D. Mišić, U. Cvelbar, G. Malović and Z. Lj. Petrović**
Application of Atmospheric Pressure Plasmas in Agriculture for Wastewater Cleaning
International Conference on Plasmas with Liquids (ICPL 2017) (March 5-9, 2017, Prague, Czech Republic) (2017)

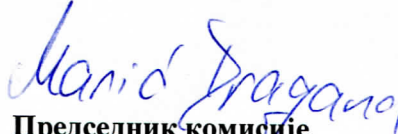
Прилози: позивна писма за учешће и изводи из књига апстраката.

V Оцена комисије о научном доприносу кандидата, са образложењем:

Имајући у виду високу вредност и оригиналност научних радова др Николе Шкора као и његово искуство које је стекао током рада и у сарадњи са колегама из Института за физику, у иностранству и у међународним сарадњама, мишљења смо да је кандидат достигао високу истраживачку зрелост и научну компетентност. Кандидат је остварио активност у оквиру групе на неколико тема/задатака које је и формално водио. Он је све преузете обавезе комплетирао и водио је рачуна како о реализацији пројеката који су му поверени тако и о интересима целог центра. На основу података из извештаја се види да кандидат задовољава све квантитативне и квалитативне услове за избор у звање виши 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 да се др Никола Шкоро изабере у звање виши научни сарадник.

У Београду, 20.9.2017. године


Председник комисије
др Драгана Марић
научни саветник

**МИНИМАЛНИ КВАНТИТАТИВНИ ЗАХТЕВИ ЗА СТИЦАЊЕ
ПОЈЕДИНАЧНИХ НАУЧНИХ ЗВАЊА**

За природно-математичке и медицинске струке

| | | | |
|--|---|------------------|-------------|
| Диференцијални услов-од првог избора у претходно звање до избора у звање | Потребно је да кандидат има најмање XX поена, који треба да припадају следећим категоријама | | |
| | | Неопходно XX= | Остварено |
| Виши научни сарадник | Укупно | 50 | 97 |
| | $M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42 \geq$ | 40 | 83,5 |
| | $M11+M12+M21+M22+M23 \geq$ | 30 | 49 |