

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

**РЕЗИМЕ ИЗВЕШТАЈА О КАНДИДАТУ ЗА СТИЦАЊЕ НАУЧНОГ ЗВАЊА**

**I Општи подаци о кандидату**

Име и презиме: Александра Нина

Година рођења: 1977

ЈМБГ: 1308977805102

Назив институције у којој је кандидат стално запослен: Институт за физику у Београду

Дипломирао: 2002, Физички факултет, Универзитет у Београду

Магистарски рад: 2008, Електротехнички факултет, Универзитет у Београду

Докторска дисертација: 2014, Физички факултет, Универзитет у Београду

Постојеће научно звање: виши научни сарадник

Научно звање које се тражи: научни саветник

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: општа и интердисциплинарна физика (геофизика)

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

**II Датум избора у научно звање:**

Научни сарадник: 28.01.2015.

Виши научни сарадник: 08.07.2020.

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

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

	број	вредност	укупно (нормирано)
M14 =	1	4	4 (4)

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

	број	вредност	укупно (нормирано)
M21a =	2	10	20 (20)
M21 =	6	8	48 (45.714)
M22 =	2	5	10 (10)
M23 =	3	3	9 (9)
M286 =	4	2.5	10 (9.583)
M29в =	1	1	1 (1)

## 3. Зборници са међународних научних скупова (M30):

	број	вредност	укупно (нормирано)
M31 =	2	3.5	7 (4.594)
M32 =	1	1.5	1.5 (1.5)
M33 =	4	1	4 (4)
M34 =	12	0.5	6 (4.799)
M36 =	1	1.5	1.5 (1.5)

## 5. Радови у часописима националног значаја (M50):

	број	вредност	укупно (нормирано)
M53 =	1	1	1 (0.833)

## 6. Предавања по позиву на скуповима националног значаја (M60):

	број	вредност	укупно (нормирано)
M61 =	2	1.5	3 (3)
M63 =	1	0.5	0.5 (0.192)

**IV Квалитативна оцена научног доприноса (Прилог 1 Правилника):****4.1. Квалитет научних резултата****4.1.1. Научни ниво и значај резултата, утицај научних радова**

Др Александра Нина је у свом досадашњем раду објавила укупно 32 рада у међународним часописима са SCI листе (плус 3 едиторијала у часописима са SCI листе), као и два поглавље у књигама категорије M14. Од 32 рада, 4 је објављено у часопису M21a категорије, 11 у часописима категорије M21 (плус два едиторијала), 7 у часописима категорије M22 (плус 1 едиторијал), а 10 у часописима категорије M23.

У периоду након одлуке Научног већа о предлогу за стицање претходног научног звања, др Александра Нина је објавила 1 поглавље у књизи категорије M14 и 13 радова у часописима са SCI листе. Од тога су 2 рада објављена у часописима категорије M21a, 6 (плус два едиторијала) у часописима категорије M21, 2 је објављено у часописима категорије M22 и 3 рада у часописима категорије M23. Од ових 13 радова, кандидаткиња је била једини аутор на 3 рада, први аутор на 8, други аутор на једном, и трећи на једном раду. На овом последњем је била руководиоца истраживања и кореспондент аутор (студент је био првопотписани аутор и овај рад је користио за свој докторат).

Као пет најзначајнијих радова др Александре Нина који су публиковани након претходног избора у звање могуће је издвојити:

**1. Variation in natural short-period ionospheric noise, and acoustic and gravity waves revealed by the amplitude analysis of a VLF radio signal on the occasion of the Kraljevo earthquake ( $M_w = 5.4$ ),**

**A. Nina**, S. Pulinet, P.F. Biagi, G. Nico, S.T. Mitrović, M. Radovanović, L.Č. Popović,

Science of The Total Environment, 710, (2020), 136406 (13 страна)

<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.136406>

M21a, Категорија: Environmental Sciences

цитати:

WoS: 14 од чега је 3 хетероцитата

Scopus: 16 од чега је 3 хетероцитата

## **2. Analysis of VLF Signal Noise Changes in the Time Domain and Excitations/Attenuations of Short-Period Waves in the Frequency Domain as Potential Earthquake Precursors**

**A. Nina**

*Remote Sensing*, 16(2), (2024), 397 (19 страна)

<https://doi.org/10.3390/rs16020397>

M21, Категорија: Environmental Sciences

цитати:

WoS: 1 без хетероцитата

Scopus: 1 без хетероцитата

## **3. VLF Signal Noise Reduction during Intense Seismic Activity: First Study of Wave Excitations and Attenuations in the VLF Signal Amplitude**

**A. Nina**

*Remote Sensing*, 16(8), (2024), 1330 (25 страна)

<https://doi.org/10.3390/rs16081330>

M21, Категорија: Environmental Sciences

цитати:

WoS: без цитата

Scopus: без цитата

## **4. Quiet Ionospheric D-Region (QIonDR) Model Based on VLF/LF Observations**

**A. Nina**, G. Nico, S. T. Mitrović, V. M. Čadež, I. R. Milošević, M Radovanović and L. Č. Popović

*Remote Sensing* 13 (3), (2021), 483 (24 стране)

<https://doi.org/10.3390/rs13030483>

M21, Категорија: Environmental Sciences

цитати:

WoS: 16 од чега је 7 хетероцитата

Scopus: 16 од чега је 7 хетероцитата

## **5. Modelling of the Electron Density and Total Electron Content in the Quiet and Solar X-ray Flare Perturbed Ionospheric D-Region Based on Remote Sensing by VLF/LF Signals.**

**A. Nina**,

*Remote Sensing*, 14(1), (2022), 54 (22 стране)

<https://doi.org/10.3390/rs14010054>

M21, Категорија: Environmental Sciences

цитати:

WoS: 9 од чега је 8 хетероцитата

Scopus: 9 од чега је 8 хетероцитата

Наведени бројеви укупних цитата WoS и Scopus базама се могу видети у прилогу за цитате. Број хетероцитата је исти у обе базе (на дан 25. 11. 2024.), а потврда је дата у прилогу за Scopus базу.

Први издвојени рад је прва студија у којој је представљено истраживање нових могућих прекурсора земљотреса који се манифестују као редукације шума VLF сигнала којима се мониторише ниска јоносфера, и ексцитација и атенуација таласа малих таласних периода. У фокусу овог рада је анализа VLF сигнала емитованог из Италије и примљеног пријемном станицом на Институту за физику у Београду у периоду око времена када се је десило земљотрес у близини Краљева 3. новембра 2010. године. Додатно, представљене су и анализе редукације шума које се односе на VLF сигнале из Немачке и Велике Британије, на још три земљотреса магнитуде веће од 4 која су се током октобра и новембра 2010. године десила у Србији и на периоде током 3 дана (3., 4. и 9. новембар 2010. године) током кога се је десило још 13 земљотреса плус 29 земљотреса након посматраног земљотреса близу Краљева различитих магнитуда који се могу повезати са редукацијама шума амплитуде посматраног сигнала из Италије. Добијени резултати показују да су посматране редукације шума амплитуде ICV сигнала видљиве током свих периода дана и да се 13 од 15 редукација шума (87%) током посматрана 3 дана може да се доведе у везу са земљотресима. Редукације шума се доводе у везу са сва четири земљотреса магнитуде веће од 4 која су се десила близу путање посматраног сигнала (два близу Краљева и по један у Тиренском и Западном Медитеранском мору), са 8 од 10 (80%) земљотреса магнитуде веће од 2.5 која су се десила у близини Краљева, са 4 слаба земљотреса у Централној Италији (магнитуда 2.2 до 2.5) чији су епицентри врло близу путање сигнала (указује на могућу велику осетљивост у неким случајевима). Др Александра Нина је у овом раду имала најзначајнији допринос и била први аутор. Она је открила наведене промене, узорковала догађаје и податке коришћене у приказаној студији, написала програме за процесуирање података и моделовање шума, имала најзначајнију улогу у конципирању студије, писању текста и комуникацији са рецензентима. Ово је прва студија у којој су са њом коаутори светски признати научници у овој области, проф. др Pier Francesco Biagi из Италије и др Sergey Pulinetz из Русије. Процедуре које су приказане у овом раду су коришћене у још четири рада публикована у часописима на SCI листи и на њима ће се базирати и наредна релевантна истраживања која поред студија укључију и развој мреже пријемника и релеванних софтвера.

У другом раду је комплетирана анализа карактеристика редукација шума ICV сигнала, и ексцитација и атенуација таласа малих таласних периода у временским периодима око четири земљотреса магнитуда већих од 4 који су наведени у опису првог издвојеног рада. У раду су анализирани амплитуда и фаза ICV сигнала и упоређене карактеристике промена у њима. Детаљна анализа је урађена за ексцитације и атенуације таласа на основу примене Fast Fourier Transform-а на забележене вредности амплитуде посматраног сигнала док су за поређења и комплетне анализе параметара коришћени и резултати добијени у првом издвојеном раду и у раду бр 1 у категорији M22 у Списку радова у коме су анализирани фаза сигнала за сва четири земљотреса. Основни допринос овог рада је дефинисање параметара који треба да се разматрају у будућим статистичким студијама које треба да анализирају утицаје карактеристика земљотреса (магнитуда, дубина), положаја епицентра земљотреса у односу на путању VLF сигнала који се анализира, карактеристика средине (атмосфера и литосфера) у којој су се десили земљотреси и у којој се простире посматрани сигнал, и карактеристика сигнала на карактеристике посматраних поремећаја. Добијени резултати указују да су параметри које треба анализирати у поменутих будућим статистичким истраживањима: (а) време почетка и завршетка редукација шума у (анализе у временском домену) и ексцитација и атенуација таласа (анализе у фреквенцијском домену), (б) разлике у одговарајућим временима, и (в) таласни периоди ексцитација таласа у амплитуди и фази сигнала. Такође, показано је да су (а) времена почетка и завршетка редукација шума у временским еволуцијама амплитуде и фазе иста у три случаја, (б) временски интервали у којима је примећена побуда Фуријеове амплитуде су иста за оба параметра сигнала, (в) времена почетка и завршетка поремећаја у односу на време земљотреса је различито за

различите догађаје, (г) времена почетка и завршетка поремећаја нису иста у временском и фреквенцијском домену и ове разлике нису исте за различите догађаје, (д) пет теласних периода ексцитованих таласа испод 1 секунде су исти за све разматране земљотресе и оба параметра сигнала, док таласне ексцитације са периодом од 1.4 s изостају само у случају амплитуде за један земљотрес, и (е) домени таласног периода атенуације таласа су много израженији у случају фазе (нису ограничени у посматраним опсезима ако је временски период промене довољно велики) него у случају амплитуде сигнала (атенуација је присутна на мањим таласним периодима, а њихова горња граница од неколико минута није јасно дефинисана). У овом раду др Александра Нина је једини аутор и реализовала је целокупну процедуру израде рада, од идеје до финалних провера и корекција након прихватања рада.

Трећи рад се односи на анализе ексцитација и атенуација таласа на основу анализе амплитуде VLF сигнала пре земљотреса током периода интензивне сеизмичке активности. Посматран је ICV сигнал током 8 дана (26. октобар – 2. новембар 2016. године) када је у централној Италији забележено 907 земљотреса од којих је 30 имало магнитуду 4 или већу. Ово је други рад др Александре Нина који анализира описане типове поремећаја VLF сигнала пре земљотреса током периода интензивне сеизмичке активности. Он је изабран у најзначајнијих 5 радова јер је, за разлику од првог рада (рад бр. 4 у категорији M21 у Списку радова) који је за ове периоде потврдио већ добијене карактеристике редукције шума у периодима када нема интензивне сеизмичке активности, указао на могуће разлике у карактеристикама таласа ако се велики број земљотреса дешава у малој области и кратком временском интервалу у односу на периоде када то није случај. Наиме, Fourier-ове амплитуде не постају изражено веће у односу на мирне услове, али су у опсегу таласних периода од око 1.4 s до око 2 s израженије него за остале таласне периоде током пертурбације сигнала. У овој анализи нису забележене ексцитације таласа дискретних или скоро дискретних вредности таласних периода као што је то случај у анализама земљотреса који се нису десили током периода интензивне сеизмичке активности. У овом раду др Александра Нина је једини аутор и реализовала је целокупну процедуру израде рада, од идеје до финалних провера и корекција након прихватања рада.

У четвртном раду је дат нови модел за јоносферску Д област током мирних услова - Quiet Ionospheric D-Region (QIonDR) модел. Овај модел захтева анализу два сигнала, релативно блиских путања и примењив је на не превише велике области које су дефинисане локацијама предајника и пријемника, тј. дистанце између њих не би требале да буду више хиљада километара. Разматрани су утицаји промена током године и Сунчевог циклуса у средини дана и дати изрази за рачунање Wait-ових параметара који се користе за прорачуне концентрације електрона и који зависе од броја Сунчевих пега и дана у години. Додатно, објашњења је и процедура за моделовање Wait-ових параметара и, последично, концентрације електрона током оталог дневног периода и дати релевантни примери. Значај овог рада је у побољшању прецизности параметара у мирном стању који су временски и просторно променљиви. Развијена процедура је примењена на податке сигнала емитованих DHO и ICV предајницима лоцираним у Немачкој и Италији, респективно, и забележених пријемником на Институту за физику у Београду. На тај начин моделована је Д област изнад централне Европе у мирним условима. Др Александра Нина је у овом раду имала најзначајнији допринос и била први аутор. Она је открила значај наведеног утицаја стања мирне јоносферске Д области, узорковала догађаје и податке коришћене у приказаној студији, написала програме за процесуирање података и моделовање, објаснила добијене резултате и генерисала одговарајуће слике, и имала најзначајнију улогу у конципирању студије, писању текста и комуникацији са рецензентима.

У петом издвојеном раду дата је процедура за одређивања параметара Д области у мирним условима пре утицаја Сунчевих X флорова у конкретном времену и конкретној области. Том

процедуром којом се додатно побољшава QIonDR модел описан у четвртом издвојеном раду и, у многим случајевима, се значајно побољшава моделовање ове јоносферске области током поремећаја изазваних Сунчевим X флеровима у односу на уобичајене процедуре које узимају раније одређене почетне вредности Wait-ових параметара, често одређене на другим локацијама или генерализоване у простору и/или времену. У раду је испитан утицај процене параметара мирне D области на моделовање концентрације електрона и тоталног електронског садржаја током утицаја поменутих флерова. Процедура је примењена на DHO сигнал који је емитован у Немачкој и примљен у Београду током 30 флерова. Дати су изрази за анализиране параметре у зависности од флуksа X зрачења забележеног на GOES сателиту у тренуцима максимума тог флуksа и максимума поремећаја D области. Добијени резултати су указали на значајан утицај избора почетних Wait-ових параметара мирне D области на њихове временске еволуције. Тај утицај је значајан и за електронску концентрацију и тотални електронски садржај током утицаја слабијих Сунчевих X флерова, а његово смањење са порастом интенитета флера је видљиво у тренуцима максимума флуksа X зрачења и пертурбације. Приказани модел даје веће вредности концентрације електрона и тоталног електронског садржаја него у случајевима када се за параметре мирне јоносфере користе уобичајене константе. Ови резултати, поред значаја у научном смислу, могу бити важни и за анализе простирања телекомуникационих и сателитских сигнала у поремећеној D области. У овом раду др Александра Нина је једини аутор и реализовала је целокупну процедуру израде рада, од идеје до финалних провера и корекција након прихватања рада.

#### **4.1.2. Цитираност научних радова кандидата**

Кандидаткиња је радове објављивала под девојачким презименом Стојковић и након удаје под презименом Нина.

Према Web of Science бази, радови кандидаткиње су цитирани укупно 373 пута (под презименом Нина 351 пута и под презименом Стојковић 22 пута), док је број цитата без аутоцитата 226 (под презименом Нина 205 пута и под презименом Стојковић 21 пута). Према истој бази h-индекс кандидаткиње је 14. У прилогу су дати подаци о цитираности са интернет странице Web of Science.

Према SCOPUS бази, радови кандидаткиње су цитирани укупно 398 пута (под презименом Нина 377 пута и под презименом Стојковић 21 пута), док је број цитата без аутоцитата 213 (под презименом Нина 193 пута и под презименом Стојковић 20 пута). Према истој бази h-индекс кандидаткиње је 13. У прилогу су дати подаци о цитираности са SCOPUS-ове интернет странице.

#### **4.1.3. Параметри квалитета радова и часописа**

Др Александра Нина је објављивала радове у часописима из категорија M21a, M21, M22 и M23. Ти часописи и њихови импакт фактори и СНИП-ови у којима су публиковани радови кандидаткиње након претходног избора у звање су:

	М	година	ИФ	СНИП
1 рад у Mathematics	M21a	2022	2.592 (за 2021.)	1.26 (за 2020.)
1 рад у Science of the Total Environment	M21a	2020	7.963	1.98
5 радова у Remote Sensing	M21	2024	5.000 (за 2022.)	1.55 (за 2022.)
	M21	2024	5.000 (за 2022.)	1.55 (за 2022.)
	M21	2022	5.349 (за 2021.)	1.69 (за 2020.)
	M21	2021	5.349	1.81 (за 2019.)
	M21	2021	5.349	1.81 (за 2019.)
1 рад у Frontiers in Environmental Science	M21	2022	5.411 (за 2021.)	1.45 (за 2021.)
1 рад у Atmosphere	M22	2021	2.686 (за 2020.)	0.97 (за 2020.)
1 рад у Thermal Science	M22	2019	1.541 (за 2018.)	0.88 (за 2018.)
2 рада у Contributions of the Astronomical Observatory Skalnat Pleso	M23	2022	0.500	0.28
	M23	2022	0.500	0.28
1 рад у European Physical Journal D	M23	2021	1.611	0.73 (за 2019.)

Радови који су публиковани пре претходног избора у звање:

- 2 рада у Geophysical Research Letters (ИФ=4.456 и ИФ=4.456)
- 1 рад у IEEE Geoscience and remote sensing letters (ИФ=3.534)
- 3 рада у Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms (ИФ=1.266 за 2 рада и ИФ=1.156 за 1 рад)
- 1 рад у Journal of Physics D: Applied Physics (ИФ=2.077)
- 1 рад у Solar Physics (ИФ=2.682)
- 1 рад у Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics (ИФ=1.790)
- 2 рада у Advances in Space Research (ИФ=1.529 и ИФ=1.358)
- 1 рад у Thermal Science (ИФ=1.222)
- 2 рада у Serbian Astronomical Journal (ИФ=1.100 и ИФ=0.704)
- 1 рад у The European Physical Journal D (ИФ=1.393)
- 1 рад у Baltic Astronomy (ИФ=1.302)
- 3 рада у Materials Science Forum (ИФ=0.602, ИФ=0.498 и ИФ=0.399)
- 1 рад у Sustainability (едиторијал – НИЈЕ укључен у прорачуне библиометријских показатеља квалитета часописа: ИФ, М и СНИП) (ИФ=2.592)

Укупан фактор утицаја (ИФ) радова кандидата је 81.641, а у периоду након одлуке Научног већа о предлогу за стицање претходног научног звања, тај фактор је 48.851. Часописи у којима је кандидаткиња објављивала су значајни у областима којима припадају. Међу њима, посебно се истичу: Science of the Total Environment, Geophysical Research Letters, Remote Sensing, IEEE Geoscience and remote sensing letters, Frontiers in Environmental Science, Solar Physics, Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics, Atmosphere, Journal of Physics D: Applied Physics и Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms.

Додатни библиометријски показатељи квалитета часописа у којима је кандидаткиња објављивала радове након покретања избора у предходно звање су дати у следећој табели. Она показује импакт факторе (ИФ) радова, М поене радова по српској категоризацији научноистраживачких резултата, импакт факторе нормализоване по импакту цитирајућег чланка (СНИП). У табели су дате и вредности ових фактора усредњене по броју аутора.

	Број коаутора	М	М/А	ИФ	ИФ/А	СНИП	СНИП/А
1 M21a	4	10	2.500	2.592	0.648	1.26	0.315
2 M21a	7	10	1.429	7.963	1.138	1.98	0.283
1 M21	1	8	8.000	5	5	1.55	1.550
2 M21	1	8	8.000	5	5	1.55	1.550
3 M21	1	8	8.000	5.349	5.349	1.69	1.690
4 M21	9	8	0.889	5.411	0.601	1.45	0.161
5 M21	7	8	1.143	5.349	0.764	1.81	0.259
6 M21	7	8	1.143	5.349	0.764	1.81	0.259
1 M22	7	5	0.714	2.686	0.384	0.97	0.139
2 M22	6	5	0.833	1.541	0.257	0.88	0.147
1 M23	4	3	0.750	0.5	0.125	0.28	0.070
2 M23	3	3	1.000	0.5	0.167	0.28	0.093
3 M23	2	3	1.500	1.611	0.806	0.73	0.365

У следећој табели су дате укупне вредности за М, ИФ и СНИП, као и вредности свих ових фактора усредњених по броју чланака и по броју аутора по чланку.

	ИФ	М	СНИП
Укупно	48.851	87	16.240
Усредњено по чланку	3.758	6.692	1.249
Усредњено по аутору	21.003	35.901	6.881

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

Од 32 објављена рада, др Александра Нина је самостално објавила 3 рада, први аутор је на 20 радова и други наведени аутор на 4 рада. У једном раду где је кандидаткиња била други и у два рада где је била последњи аутор првопотписани су били студенти који су те радове користили за своје докторате, а др Александра Нина је била руководилац ових радова.

На радовима који су објављени у периоду након одлуке Научног већа о предлогу за стицање претходног научног звања, др Александра Нина је од укупно 13 једини аутор на 3 рада, први аутор на 8 радова, други наведени аутор на 1 раду и последњи аутор на 1 раду. У раду где је кандидаткиња последњи аутор, првопотписан је студент који је тај рад користио за свој докторат, а др Александра Нина је била руководилац овог рада и кореспондент аутор. Једини рад у коме кандидаткиња није била први аутор или руководилац и на коме није била кореспондент аутор је рад на коме је била други аутор.

Треба напоменути да је др Александра Нина била првопотписани аутор на свих 5 радова који су објављени током израде докторске дисертације тј. на почетку рада у области јоносферских истраживања а пре одлуке Научног већа о предлогу за стицање звања научни сарадник.



Практично, у овој области др Александра Нина је од 27 била једини аутор на 3 а први аутор на 19 радова, руководилац на 3 и иницијатор и руководилац дела рада који се односи на јоносферу на 1 раду.

У овој области она је

- самостално или у сарадњи формирала идејне концепције у 26 од 27 радова,
- на скоро свим радовима урадила комплетно процесуирање података забележених пријемницима сигнала којима се јоносфера мониторише, а на пар радова је у овом делу дала значајан допринос
- радила је на нумеричком моделовању у 26 од 27 радова (самостално или са значајним доприносом)
- развила теоријске моделе (самостално или са доминантним доприносом)
- дала допринос у писању радова и у каснијој кореспонденцији са рецензентима и едиторима. Ови доприноси су доминантни у свим радовима сем у једном раду где је била другопотписани аутор, једном раду где су се анализирали подаци са 4 различита уређаја и у радовима где су студенти као првопотписани имали такође значајан допринос.

Неки од њених радова представљају пионирске радове у одговарајућим областима истраживања (у свету или код нас) чиме је кандидаткиња самостално или у сарадњи отворила нове правце у јоносферским истраживањима (детаљније у делу 4.7). Такође, важно је истаћи да је велики број њених радова део два шира истраживања које је она и иницијирала и којима руководи:

- Истраживање које се односе на промене у сигнаlima пре земљотреса које је она уочила. У овој области самостално је објавила 2 рада, а осталима је руководила при чему су у реализацији ових студија учествовали и врхунски научници из Италије (Pier Francesco Biagi и Giovanni Nico) и Русије (Sergey Pulinets). У оквиру ових истраживања др Александра Нина је самостално направила идејну концепцију за изградњу система од пријемника и софтвера за аутоматске детекције одговарајућих редукција шума који се разматрају као прекурсор земљотреса, и изградњу мреже ових система. Изградња једног система је реализована у оквиру пројекта којим је она руководила, док су припреме за изградњу мреже ових система пре свега у сарадњи са колегама из INFREP мреже почеле под њеним руководством.
- Истраживање које се односи на утицај Сунчевих X флорова на јоносферску D област. Ово истраживање је резултовао у развоју новог модела за одређивање електронске концентрације у D области у мирном стању (на раду који презентује овај модел је први аутор), и нове процедуре за моделовање овог параметра током пертурбације изазване Сунчевим X флером (самостално је објавила рад који описује ову процедуру). Ове студије су омогућиле да у наставку овог истраживања буду развијене процедуре које се односе на друге параметре плазме D области чиме би се побољшала одговарајућа моделовања. Др Александра Нина је самостално већ развила идејне концепције за неке од релевантних студија. Такође, кандидаткиња је у овој области покренула у Србији истраживања утицаја пертурбоване D области на простирање телекомуникационих и сателитских сигнала и при томе руководила релевантним деловима у три докторске дисертације. Током студија у овој области је успоставила сарадњу са Giovanni Nico-ом из Италије.

Сарадња и степен учешћа у реализацији радова и активности др Александре Нина са групама изван земље је:

- Учешће у INFREP тиму у коме је степен њене активности велики пошто руководи INFREP групом у Србији, одржавањем пријемника у Београду, заједничим

истраживањем прекурсора земљотреса са колегама из Италије који се базирају на променама у сигналу које је она уочила (била је први аутор у три рада у којима је учествовао и Sergey Pulinets, и презентovala је као први аутор рад на конференцији) или учествује (видети детаљније у 4.7).

- Активности у билатералном пројекту са Аустријом (са Hans-ом Eichelberger-ом и Mohammed-ом Boudjada-ом) у којима као руководилац има висок степен учешћа.
- Активности у билатералном пројекту са Словачком (са Peter-ом Burka-ом, Peter-ом Bednar-ом и Martin-ом Sarnovsky-јем) у којима као руководилац има висок степен учешћа. У овој сарадњи је додатно учествовала и у реализацији једног бечелер рада, док је у плану израда још два бечелер и једног мастер рада. И у овим активностима је велики степен учешћа с обзиром да је кандидаткиња дала значајан допринос у дефинисању циљева ових радова и обезбедила или ће обезбедити податке за анализу.
- Активности са групом у Белгији започете кратком научном посетом (Short Term Scientific Mission – STSM) у Белгији (Geomagnetic observatory Dourbes, Royal Meteorological Institute, Brussels, Belgium). Ова посета је реализована у оквиру COST Action TD1403 “Big Data Era in Sky and Earth Observation” (STSM Grant). Током ове посете почело је истраживање које за циљ има побољшање глобалног модела висинске расподеле електронске концентрације у јоносфери у њеном доњем делу (Д област испод око 80 км - др Александра Нина је задужена за овај део) и на прелазу између Д и Е области (планиран заједнички рад са колегама из Белгије: Stan-ом Stankov-ом и Tobias-ом Verhulst-ом) током утицаја Сунчевог Х флера.

Потврде за наведене активности су дате у оквиру дела који се односи на конкретан допринос кандидата у реализацији радова у научним центрима у земљи и иностранству.

У досадашњем раду др Александра Нина је успоставила сарадњу са истраживачима из неколико домаћих институција: Астрономске опсерваорије у Београду, Војне академије Универзитета одбране у Београду, Грађевинског факултета Универзитета у Београду (Катедра за геодезију и геоинформатику), Географског института “Јован Цвијић” САНУ, Математичког факултета Универзитета у Београду (Катедра за астрономију), Природноматематичког факултета Универзитета у Крагујевцу. Степен њеног учешћа у овим сарадњама је велики јер је, изузев у два рада, била водећи аутор или руководилац рада (када су студенти били првопотписани), а руководила је и са три докторске дисертације (једном дисертацијом као један од два ментора и делом једне дисертације из које је произашао рад коришћен за докторат колега са Грађевинског факултета Универзитета у Београду, и једном дисертацијом колеге са Војне академије (била је руководилац али формално наведена као коментор јер је ментор био са факултета) која је одбрањена на Факултету техничких наука Универзитета у Новом Саду.

Такође, др Александра Нина је сарађивала са

- Дејаном Винковићем из Хрватске у области истраживања простирања електромагнетних таласа кроз јоносферу, где је такође имала водећу улогу у анализама релевантним за домен висина који се посматра методом мониторингања VLF/LF сигнаlima, и
- Видом Жигман у оквиру билатералне сарадње са Словенијом – објављен је рад (рад бр. 9 у категорији M21) у коме је кандидаткиња била први аутор и руководилац рада.

#### 4.1.5. *Награде*

- Едитори часописа Geophysical Research Letters (M21a) су изабрали рад

“Detection of short term response of the low ionosphere on Gamma Ray Bursts”, A. Nina, S. Simić, V. A. Srećković, and L. Č. Popović, *Geophysical Research Letters*, 42(19), (2015), 8250–8261

за Highlighted Research

(<https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/article/10.1002/2015GL065726/editor-highlight/> ).

Преглед овог рада је дат у магазину Америчке геофизичке уније (American Geophysical Union) “Earth & Space Science News - EOS” (<https://eos.org/research-spotlights/gamma-ray-bursts-leave-their-mark-in-the-low-ionosphere> ). Обавештење о признању и преглед рада у магазину Америчке геофизичке уније “Earth & Space Science News – EOS” су дати у прилогу.

- Advances in Engineering селекциони комитет је изабрао рад “Low ionospheric reactions on tropical depressions prior hurricanes”, A. Nina, M. M. Radovanović, B. M. Milovanović, A. B. Kovačević, J. B. Bajčetić and L. Č. Popović, *Advances in Space Research*, 60(8), (2017), 1866-1877 као “key scientific article contributing to excellence in science and engineering research”. Преглед овог рада је дат у *Advances in Engineering* <https://advanceseng.com/low-ionospheric-reactions-tropical-depressions-prior-hurricanes/> Сертификат и преглед рада су дати у прилогу.

Такође, кандидаткиња је

- добитница стипендије Краљевске норвешке амбасаде “За генерацију која обећава”. Диплома на којој је наведено девојачко презиме Стојковић је дата у прилогу.
- била стипендиста Хуманитарног фонда “Привредник” из Новог Сада (генерација 1996. године, под девојачким презименом Стојковић) <http://fondprivrednik.org.rs/spisak-pitomaca-i-sticenika-fondacije-od-1993-godine/> Списак на коме је наведено и њено име је дат у прилогу.

#### 4.1.6. Елементи применљивости научних резултата

Научни резултати које је остварила др Александра Нина имају потенцијал за примену у две области:

- Изградњи система за упозоравање на земљотресе. Иако проучавање могућих прекурсора земљотреса траје више деценија, још увек не постоји поуздан начин за предвиђање ових природних непогода са довољном просторном и временском прецизношћу да би могли да се користе у пракси. С обзиром на различите предности и недостатке бројних метода које су познате у литератури, изградња ових система у будућности би требала да се базира на мултиинструментлним мрежама, односно интеграцији мрежа различитих типова детектора у један систем. Предност промена које је др Александра Нина учила у VLF сигнаlima пре земљотреса у односу на друге релевантне методе је њихов почетак од неколико минута или десетина минута пре земљотреса. Наиме ти временски интервали захтевају хитну реакцију становништва, али такође остављају довољно времена за најнеопходније активности усмерене ка заштити живота. Из тог разлога, мреже које треба да се базирају на систему VLF/LF пријемник – одговарајући софтвер који је развијен у пројекту којим је кандидаткиња руководила или неком сличном систему треба да имају значајну улогу у тим мултиинструменталним системима за упозоравање на опасности од земљотреса.
- Побољшање прецизности сервиса са јоносферским подацима за потребе у телекомуникацијама и технологијама које користе сателитске сигнале. Истраживања која се односе на моделовање електронске концентрације у јоносферској Д области пре свега

током утицаја Сунчевих X флорова се могу користити за корекције у одређивањима јоносферских параметара током пертурбација овог слоја. То може бити значајно јер неки модели или занемарују овај слој или не узимају у обзир његове пертурбације, а истраживања којима је др Александра Нина руководила указују на његов незамарљив утицај током интензивних поремећаја чак и на проостирања сателитских сигнала јер се концентрација електрона, а самим тим и утицај на електромагнетне сигнале, значајно повећава.

#### 4.2. Ангажованост у формирању научних кадрова

Др Александра Нина је руководила:

- докторском дисертацијом Душана Петковића под називом “Одређивање локалних модела јоносфере за потребе прецизног позиционирања глобалним навигационим сателитским системима” која је одбрањена у Београду 03. 07. 2024. године на Грађевинском факултету Универзитета у Београду (на Катедри за геодезију и геоинформатику) (један од два ментора). Насловна страна доктората, информације о менторима, захвалница и потврда о менторству су дате у прилогу. Дисертација је доступна и на сајту <https://grafar.grf.bg.ac.rs/handle/123456789/3636?show=full> . Потврда да је имао заједнички рад са др Александром Нина који је коришћен за докторат је дата у Реферату о урађеној докторској дисертацији. ([https://www.grf.bg.ac.rs/p/docs/referati\\_disertacija/du\\_an\\_petkovi\\_referat\\_17127401005\\_78.pdf](https://www.grf.bg.ac.rs/p/docs/referati_disertacija/du_an_petkovi_referat_17127401005_78.pdf) ) чија се потписана верзија налази у прилогу.
- докторском дисертацијом Јована Бајчетића под називом “Моделовање утицаја интензивних промена Сунчевог зрачења на простирање радио таласа” која је одбрањена 09. 03. 2017. године у Новом Саду на Факултету техничких наука Универзитета у Новом Саду (др Александра Нина је руководила овом дисертацијом, што се види и из заједничких радова који су коришћени за докторат, али је званично коментор јер је професор са факултета на коме је докторирао био ментор). Насловна страна доктората, захвалница и Извештај о оцени докторске дисертације где је наведено да је др Александра Нина била коментор и где су наведени ти радови (доступан на <https://nardus.mpn.gov.rs/bitstream/handle/123456789/8550/IzvestajKomisije11322.pdf?sequence=7&isAllowed=y> ) су дати у прилогу. Дисертација је доступна и на сајту <http://nardus.mpn.gov.rs/handle/123456789/8550> .
- делом докторске дисертације Миљане Тодоровић Дракул под називом “Моделовање јоносфере за потребе одређивања утицаја на ГПС сигнале у мрежном РТК окружењу” која је одбрањена у Београду 26. 12. 2016. године на Грађевинском факултету Универзитета у Београду (на Катедри за геодезију и геоинформатику). Прва страна дисертације и захвалница наведена у дисертацији, као и потврда о руковођењу делом ове дисертације и публикацији рада из тог дела дисертације, потписана од стране ментора ове дисертације и декана Грађевинског факултета Универзитета у Београду су дате у прилогу. Дисертација је доступна на сајту <http://nardus.mpn.gov.rs/handle/123456789/7880>, а Извештај Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације на чијој шестој страни се види да се је друга етапа истраживања односила на јоносферску Д област (тим делом је др Александра Нина руководила) на

<https://nardus.mpn.gov.rs/bitstream/handle/123456789/7880/IzvestajKomisije8253.pdf?sequence=7&isAllowed=y> . Коришћени рад у дисертацији на коме је др Александра Нина била руководилац и кореспондинг аутор је наведен у референцама у дисертацији (потврда дата у прилогу)

### **Руковођења мастер тезама**

Поред руковођења докторским дисертацијама, кандидаткиња је руководила (била ментор) и мастер тезама:

- Јелене Радовић под називом “Техника мерења водене паре у атмосфери сателитским радаром и моделовање ефеката пертурбоване јоносфере” која је одбрањена 16. 09. 2020. године у Београду на Физичком факултету Универзитета у Београду (Метеорологија) (потврда о менторству је дата у прилогу).
- Жељка Арсића под називом “Релаксација параметара плазме ниске јоносферске D области након утицаја Сунчевог X флера” која је одбрањена 30. 09. 2020. године у Београду на Физичком факултету Универзитета у Београду (потврда о менторству је дата у прилогу).

Помоћ при изради докторских дисертација и дипломских радова је наведена у:

- докторској дисертацији Александре Коларски под називом “Електромагнетска спрега система литосфера-атмосфера-јоносфера” која је одбрањена 25. 08. 2016. године у Београду на Рударско-геолошком факултету Универзитета у Београду. Дисертација је доступна на сајту <http://nardus.mpn.gov.rs/handle/123456789/7968>
- докторске дисертације Дејана Дољка под називом “Вредновање геопростора за потребе планирања фотонапонских електрана у Србији”) која је одбрањена 25. 08. 2020 у Београду на Географском факултету Универзитета у Београду. Дисертација је доступна на сајту <https://nardus.mpn.gov.rs/handle/123456789/17769>
- дипломском раду Душана Раичевића под називом “Анализа утицаја јоносферског Д-слоја на пропагацију ЕМ таласа” која је одбрањена 25. 08. 2016. у Београду на Војној Академији (на Катедри телекомуникација и информатике)
- бечелер тези Viktor-a Pavlík-a под називом “Processing ionospheric data from radio measurements using deep learning” која је одбрањена 19. 06. 2024 у Кошицама (Словачка) на Faculty of Electrical Engineering and Informatics, Technical University Košice.

Захвалнице у овим докторатима и потврда за дипломски рад уз навођење да је у плану реализација још два дипломска и једног мастер рада су дате у прилогу.

### **Настава - курс на мастер студијама**

Др Александра Нина је наставник на предмету Земљина јоносфера: теорија и посматрања у оквиру Erasmus Mundus Joint Master Programme in Astrophysics and Space Science EMJM-MASS (“MASS Programme”) <https://www.master-mass.eu/s3-earth-ionosphere-theory-and-observations/> . Потврда је дата у прилогу.

Кандидаткиња је такође у оквиру Студентских пракси радила неколико година са студентима.

### Чланства у комисијама

Др Александра Нина је била

- члан Комисија за оцену и одбрану докторских дисертација Јована Бајчетића (Факултет техничких наука Универзитета у Новом Саду), Миљане Тодоровић Дракул (Грађевински факултет Универзитета у Београду) и Александре Коларски (Рударско-геолошки факултет Универзитета у Београду),
- члан Комисија за писање извештаја о оцени научне заснованости теме доктрске дисертације Душана Петковића (Грађевински факултет Универзитета у Београду) и Милоша Марковића (Грађевински факултет Универзитета у Београду),
- 1. референт за реизбор Маје Кузманоски у звање научни сарадник,
- члан Комисије за избор у научно звање научни сарадник Александре Коларски,
- референт по расписаном конкурс за избор доцента за уже научне области Теоријска и физичка геодезија и геодетски премер за рад на одређено време од 5 година на Грађевинском факултету Универзитета у Београду.

Потврде за ова чланства су дате у прилогу.

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

На основу остварених резултата у периоду након одлуке Научног већа о предлогу за стицање претходног научног звања, број М бодова без нормирања и нормирани број М бодова за сваки рад је дат у табели. (Списак радова је дат у прилогу.)

Категорија	Број аутора	М без нормирања	М нормирано
M14 1	1	4	4
M21a 1	4	10	10
M21a 2	7	10	10
M21 1	1	8	8
M21 2	1	8	8
M21 3	1	8	8
M21 4	9	8	5.714
M21 5	7	8	8
M21 6	7	8	8
M22 1	7	5	5
M22 2	6	5	5
M23 1	4	3	3
M23 2	3	3	3
M23 3	2	3	3
M286 1	3	2.5	2.5
M286 2	4	2.5	2.083
M286 3	3	2.5	2.5
M286 4	3	2.5	2.5
M29в 1	1	1	1
M31 1	1	3.5	3.5
M31 2	14	3.5	1.094

M32 1	1	1.5	1.5
M33 1	7	1	1
M33 2	7	1	1
M33 3	3	1	1
M33 4	5	1	1
M34 1	4	0.5	0.5
M34 2	19	0.5	0.147
M34 3	6	0.5	0.5
M34 4	5	0.5	0.5
M34 5	3	0.5	0.5
M34 6	7	0.5	0.5
M34 7	8	0.5	0.417
M34 8	16	0.5	0.179
M34 9	11	0.5	0.278
M34 10	11	0.5	0.278
M34 11	4	0.5	0.5
M34 12	4	0.5	0.5
M36 1	3	1.5	1.5
M53 1	8	1	0.833
M61 1	1	1.5	1.5
M61 2	1	1.5	1.5
M63 1	11	0.5	0.192

Сви радови кандидаткиње публиковани у часописима категорије M21a, M21, M22 и M23 након одлуке Научног већа о предлогу за стицање претходног научног звања се сврставају у експерименталне радове. Од 13 радова само један рад категорије M21 има више од 7 коаутора (9 аутора) и за њега је нормиран број поена 5.714. Нормирањем се укупан број бодова за радове у овим категоријама смањено са 87 на 84.714 поена, што практично не мења процену резултата кандидаткиње поготово ако се има у виду да у поменутом раду она била први аутор и руководиоца истраживања.

У осталим категоријама само едиторијали, и по један рад категорија M31 и M63 у којим се представља друштво EUROPLANET су као теоријски радови нормирани јер је број коаутора већи од 3. Остали нормирани радови су експериментални и број коаутора у њима је већи од 7.

На основу укупних и нормираних М поена може се видети да је у осталим категоријама због нормирања број поена смањен са 10 на 9.583, 7 на 4.594, 6 на 4.799, 1 на 0.833 и 1 на 0.385 у категоријама M286, M31, M34, M53 и M63. Укупан број М бодова након нормирања је са 126.5 смањен на 119.715, односно за 6.785, што практично не мења укупну процену резултата кандидаткиње јер разлика износи мање од 6%.

#### 4.4. Руковођење пројектима, потпројектима и пројектним задацима

Др Александра Нина је:

- руководилац билатералног пројекта са Словачком (број пројекта: 337-00-3/2024-05/11) под називом “Детекција астрофизичких и геофизичких феномена из VLF радио мерења коришћењем метода машинског учења” (2024-2025) кога финансира Министарство науке, технолошког развоја и иновација. Листа одобрених пројеката је дата на <https://nitra.gov.rs/images/vesti/2024/27-03-2024/List-of-approved-projects.pdf>, а обавештење о одобреном пројекту, и потписан протокол са листом одобрених пројеката су у прилогу.
- руководилац билатералног пројекта са Аустријом (број пројекта: 337-00-216/2023-05/188) под називом “Космичко време и мониторинг ефеката зрачења из свемира” (2024-2026) кога финансира Министарство науке, технолошког развоја и иновација. Обавештење о одобреном пројекту, и потписан протокол са листом одобрених пројеката су дати у прилогу.
- руководила је пројектом “Систем за детекције редуција шума VLF/LF сигнала као прекурсора земљотреса” за кога су средства обезбеђена у оквиру пројекта “Serbia Accelerating Innovation and Entrepreneurship Project – SAIGE” (од 12.02.2024 до 11.08.2024). Уговор заведен под бројем 0801-221/1 и потврда да је пројекат реализован су дати у прилогу.
- била члан Управног одбора (Management committee) COST Action CA18109 “Accelerating Global science In Tsunami Hazard and Risk analysis” (2019-2023). Списак чланова је дат на сајту <https://www.cost.eu/actions/CA18109/#tabs+Name:Management%20Committee>, а потврда је дата у прилогу.
- била члан Управног одбора (Management committee) COST Action ES1401 Time dependent seismology (2016-2018). Списак чланова је дат на сајту <https://www.cost.eu/actions/ES1401/#tabs+Name:Management%20Structure>, а потврда је дата у прилогу.

European Cooperation in Science and Technology (COST) је програм који финансира Европска Унија у оквиру различитих програма за истраживање и иновације, као што су Horizon 2020 и Horizon Europe.

Кандидаткиња је руководила пројектним задатком:

- „Анализа података забележених VLF/LF пријемницима у Београду” у оквиру пројекта МНПТР ИИИ 44002 „Астроинформатика: Примена ИТ у астрономији и сродним пољима истраживања“. Потврда је дата у прилогу.

Др Александра Нина руководи екипом научника и активностима у Србији у оквиру the European VLF/LF network INFREP (International Network for Frontier Research on Earthquake Precursors) за шта је потврда дата у прилогу. Србија је 2019. године прикључена овој Европској мрежи.

Др Александра Нина је учествовала у предлозима следећих међународних пројеката у којима је Secondary Proposer или је била предложена за руководиоца пројекта или радног пакета:

- Предат предлог пројекта - COST OC-2024-1: Testing Fundamental Physics with Seismology (кандидаткиња је Secondary Proposer).
- NATO Science for Peace and Security Programme (2024. предложен пројекат; multy-year projects): application G7675: Analysis of VLF signals to study ionosphere anomalies and seismic precursors (кандидаткиња је била предложена за ко-директора пројекта, односно за Partner country Project Director (PPD))
- H2020-MSCA-ITN-2017: Meteor atmospheric plasma light emission (MAPLE), (кандидаткиња је била један од 10 предлагача из 9 земаља и била је предложена за руководиоца work package WP5 Dissemination and public awareness)



- Билатерална сарадња са Италијом 2019 – 2021: Нове методологије за моделовање јоносферских ефеката на Copernicus Sentinel-1 и GNSS податке помоћу VLF/LF радио таласа: примене на истраживања природних катастрофа и екстремних временских појава (кандидаткиња је била предложена за руководиоца пројекта из Србије).

Потврде за ове предлоге су дате у прилогу.

#### 4.5. Активност у научним и научно-стручним друштвима

Др Александра Нина је:

- била председница (и последично представница) Српског националног комитета за Међународну унију за геодезију и геофизику (International Union of Geodesy and Geophysics – IUGG) (2018-2023);
- коресподент Српског националног комитета за IUGG у Међународној асоцијацији за геомагнетизам и аерономију (International Association of Geomagnetism and Aeronomy – IAGA) (2018-) <http://www.iaga-aiga.org/about/> видети (National Correspondents (PDF) - [https://iaga-aiga.org/data/uploads/pdf/administration/iaga\\_ncs\\_05-2024.pdf](https://iaga-aiga.org/data/uploads/pdf/administration/iaga_ncs_05-2024.pdf)) и <https://iugg.org/wp-content/uploads/2023/12/yearbook2024.pdf>
- подпредседница је Southeastern European Hub of the Europlanet Society (2020-) <https://www.europlanet-society.org/europlanet-society/regional-hubs/southeast-europe/>
- Председница научника из Србије укључених у Europlanet Society (South Eastern European Hub овог друштва) <http://www.gi.sanu.ac.rs/index.php/sr-rs/naucna-saradnja/medjunarodna-saradnja/1019-udruz-nj-europlanet> (у овој организацији је била подпредседница од 2019. до 2020.)
- чланица VERSIM групе (VLF/ELF Remote Sensing of Ionospheres and Magnetospheres), <https://aurora.troja.mff.cuni.cz/versim/newsletters/vsn2023.pdf> (2015-)
- Била је члан програма организације SCOSTEP (Scientific Committee on Solar Terrestrial Physics) VarSITI (Variability of the Sun and Its Terrestrial Impact) (потврда дата у прилогу)
- чланица Међународне астрономске уније (International Astronomical Union – IAU, Division E Sun and Heliosphere), <https://www.iau.org/administration/membership/individual/16743/>

Потврде о овим функцијама и чланствима су дате у прилогу (као потврда чланства у VERSIM групи дати су годишњи извештаји које је кандидаткиња поднела за активности које су реализоване од стране научника у Србији 2015-2023.. године).

Др Александра Нина је иницирала укључење Србије у међународне организације IUGG које је реализовано 2019. године. Србија је раније учествовала у IUGG у оквиру Југославије. Као члан VERSIM групе од 2015. сваке године подноси годишњи извештај о активностима у Србији. Четворогодишњи извештај (у сарадњи са осталим коресподентима у International Associations у оквиру IUGG) је такође поднела за период 2015-2018 ([https://iugg.org/wp-content/uploads/2022/03/Serbia\\_NationalReport\\_2015-2018.pdf](https://iugg.org/wp-content/uploads/2022/03/Serbia_NationalReport_2015-2018.pdf)). У прилогу су дате потврде ових активности.

Поред вишегодишњег чланства у Друштву астронома Србије, др Александра Нина је активно учествовала и у раду Друштва физичара Србије, пре свега у активностима везаним за такмичења из физике за основну и средњу школу. Од 2004. до 2011. године је била члан комисија за преглед задатака на овим такмичењима, а учествовала је и у припремама средњошколске олимпијске екипе. Поред тога објавила је више чланака у часопису „Млади

физичар“ укључујући и репортажу са првог Фестивала науке 2008. године, и одржала предавање на Семинару за наставнике 2008. године. Потврде за чланке у Младом физичару од којих је један репортажа са првог Фестивала науке су дате у прилогу.

### **Рецензије радова у часописима**

Кандидаткиња је урадила 105 рецензија за 75 манускрипта у 29 часописа:

- (27) Remote Sensing
- (14) Atmosphere
- (9) Journal of Geophysical Research: Space Physics
- (6) IEEE Geoscience and Remote Sensing Letters
- (6) Advances in Space Research
- (5) Astrophysics and Space Science
- (4) Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics
- (3) Annals of Geophysics
- (3) Science of the Total Environment
- (2) Acta Geodaetica et Geophysica
- (2) Applied Sciences
- (2) Earth, Planets and Space
- (2) SN Applied Sciences
- (2) Sensors
- (2) Meteorological Applications
- (2) Acta Geophysica
- (2) Geophysical Research Letters
- (1) Plos One
- (1) Pure and Applied Geophysics
- (1) Inventions
- (1) Frontiers in Earth Science
- (1) Entropy
- (1) Remote Sensing in Earth Systems Sciences
- (1) Annales Geophysicae
- (1) Information
- (1) Nature Geoscience
- (1) Sustainability
- (1) Data
- (1) Journal of Low Frequency Noise, Vibration and Active Control

Потврда о рецензирању радова је дата у прилогу.

### **Рецензије пројеката**

Др Александра Нина је била рецензент пројеката за:

- COST (European Cooperation in Science & Technology): Open Call OC-2020-1 (потврда је дата у прилогу)
- National Science Foundation из Сједињених Америчких Држава. Позив за рецензију и потврда да је рецензија урађена су дате у прилогу.

### Организације научних скупова и чланства у научним и локалним организационим комитетима научних скупова

Кандидаткиња је иницирала покретање нове међународне конференције International Conference on Recent Trends in Geoscience Research and Applications која је први пут одржана 2023. године (она је била главни организатор), и у припреми је друга за 2025. годину где је такође она главни организатор. Поред тога, била је коорганизатор Europlanet workshop-a “Integrations of satellite and ground-based observations and multi-disciplinarity in research and prediction of different types of hazards in Solar system” у оквиру 2020 RI NA1 – Innovation through Science Networking, Task 2: Scientific working groups (Europlanet 2020 RI је део European Union’s Horizon 2020 research and innovation programme (No 654208)). Скуп је одржан у Истраживачкој станици Петница, 10-13. маја 2019. На наведеној новој конференцији она је била / је председавајућа, а на наведеном скупу копреседавајућа научних и локалних организационих комитета. То су:

- International Conference on Recent Trends in Geoscience Research and Applications 2025, Belgrade, Serbia & virtual, 15-19 September 2025  
<https://geoscira.wixsite.com/2025/conference-organization>
- International Conference on Recent Trends in Geoscience Research and Applications 2023, Belgrade, Serbia & virtual, 23-27 October 2023  
<https://geoscira.wixsite.com/2023/conference-organization>
- Europlanet workshop-a “Integrations of satellite and ground-based observations and multi-disciplinarity in research and prediction of different types of hazards in Solar system”, May 10 – 13, 2019, PenicaScience Center, Valjevo, Serbia.  
<http://www.gi.sanu.ac.rs/index.php/en/activities/conferences-organisation/998-hazards-sos>

Поред тога, кандидаткиња је била члан научних комитета следећих скупова:

- V Meeting on Astrophysical Spectroscopy - A&M DATA Astronomy & Earth Observations, September 12 to 15, 2023, Palić, Serbia.  
<http://asspectro2023.ipb.ac.rs/committees.htm>
- IV Meeting on Astrophysical Spectroscopy - A&M DATA – Atmosphere, May 30th to June 2nd, 2022, Fruška Gora, Serbia and on line.  
<http://www.asspectro2022.ipb.ac.rs/committees.htm>
- NATURAL HAZARDS - Lessons from the past and contemporary challenges, October 5-7, 2018, Novi Sad, Serbia.  
[https://www.researchgate.net/publication/328191777\\_NATURAL\\_HAZARDS\\_-\\_ABSTRACT\\_BOOK\\_of\\_the\\_INTERNATIONAL\\_CONFERENCE\\_Lessons\\_from\\_the\\_past\\_and\\_contemporary\\_challenges\\_5-7\\_October\\_2018\\_Novi\\_Sad\\_Serbia](https://www.researchgate.net/publication/328191777_NATURAL_HAZARDS_-_ABSTRACT_BOOK_of_the_INTERNATIONAL_CONFERENCE_Lessons_from_the_past_and_contemporary_challenges_5-7_October_2018_Novi_Sad_Serbia)

Потврде о чланствима у овим научним комитетима су дате у прилогу.

У раду везаном за организације научних скупова кандидаткиња је поред горе наведеног била и:

- копредседница Локалног организационог одбора завршног скупа COST Action CA15211 “Atmospheric Electricity Network: coupling with the Earth System, climate and biological systems”. Скуп је одржан у Београду и on line, од 1. до 3. марта 2021. године.  
<https://www.atmospheric-electricity-net.eu/node/160> и  
<http://www.gi.sanu.ac.rs/index.php/en/activities/conferences-organisation/1095-final-meeting-of-the-cost-electronet-action>
- секретар – “5<sup>th</sup> Spectral Line Shapes in Plasmas Meeting”. Скуп је одржан у Врднику, 27-31. маја, 2019.  
<http://slsp5.ipb.ac.rs/index.html>

- члан локалног организационог комитета – Symposium and Summer School on Physics of Ionized Gases (SPIG), Šabac, Serbia, online, August 24 -28, 2020  
<http://spig2020.ipb.ac.rs/committee.html>
- члан локалног организационог комитета – 11th Serbian Conference on Spectral Line Shapes in Astrophysics, Šabac, Serbia, August 21-25, 2017  
<http://servo.aob.rs/scslsa12/index11.html>
- члан локалног организационог комитета – LSST@Europe2, Belgrade, Serbia, June 20-24, Serbia, 2016  
<https://project.lsst.org/meetings/lsst-europe-2016/sites/lsst.org/meetings/lsst-europe-2016/files/1info.pdf>
- члан локалног организационог комитета – MC and all WG Meetings, COST TD1403 Big Data Era in Sky and Earth Observation, Belgrade, Serbia, March 30-31, 2015 (потврда дата у прилогу)
- члан локалног организационог комитета – II Workshop on Astrophysical spectroscopy, Vrujci, Serbia, October 9-13, 2013  
[http://servo.aob.rs/eeditons/CDS/Workshops/Spectroscopy\\_2/html/committees.htm](http://servo.aob.rs/eeditons/CDS/Workshops/Spectroscopy_2/html/committees.htm)

Потврде о организацијама наведених скупова су дате у прилогу.

Др Александра Нина је била (co)convener на два међународна скупа:

- CD-09-Advancements in theory, instrumentation and exploration of space weather data sensing middle and lower ionosphere  
19th European Space Weather Week, 20-24 November, 2023, Toulouse, France  
Session Conveners: Tamal Basak, Carine Briand, **Nina Aleksandra**  
[https://esww2023.org/wp-content/uploads/2023/11/ESWWBook\\_2023\\_new\\_version.pdf](https://esww2023.org/wp-content/uploads/2023/11/ESWWBook_2023_new_version.pdf)
- VLF/LF radio techniques as tools for monitoring and forecasting natural and technological hazards  
NH6-Remote Sensing & Hazards  
EGU General Assembly 2021  
Convener: Giovanni Nico | Co-conveners: Pier Francesco Biagi, Mohammed Y. Boudjada, **Aleksandra Nina**<sup>ECS</sup>  
(<https://meetingorganizer.copernicus.org/EGU21/sessionprogramme> )

Потврде су дате у прилогу.

### **Председавања на научним скуповима**

Др Александра Нина је била председавајућа уводних сесија на следећим међународним скуповима:

- International Conference on Recent Trends in Geoscience Research and Applications 2023, Belgrade, Serbia & virtual, 23-27 October 2023  
<https://geoscira.wixsite.com/2023/programme> (потврда је дата у прилогу)
- Europlanet workshop-a “Integrations of satellite and ground-based observations and multidisciplinary in research and prediction of different types of hazards in Solar system”, May 10 – 13, 2019, PenicaScience Center, Valjevo, Serbia.  
<http://www.gi.sanu.ac.rs/images/Programme.pdf> (потврда је дата у прилогу)

Др Александра Нина је била председавајућа сесија на следећим међународним скуповима:

- 18th International multidisciplinary scientific geoconference SGEM 2018, Albena, Bulgaria, June 30 – July, 9, 2018 (потврда је дата у прилогу)

- 3rd Workshop on Active Galactic Nuclei and Gravitational Lensing", to be held in Serbia from 7th to 11th October of 2014, [http://servo.aob.rs/AGN\\_GL/program3.html](http://servo.aob.rs/AGN_GL/program3.html) , (потврда је дата у прилогу)

#### **Учешће и одборима и уређивање часописа, зборника радова и других значајних публикација**

У оквиру уредничког рада кандидаткиња је:

- члан Уређивачког одбора часописа Serbian Journal of Geosciences <https://www.pmf.ni.ac.rs/srbjgeosci/> (видети Editorial Board)
- члан тематског саветодавног одбора у часопису Atmosphere (издавач: Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI)) [https://www.mdpi.com/journal/atmosphere/topical\\_advisory\\_panel](https://www.mdpi.com/journal/atmosphere/topical_advisory_panel)
- била гостујући уредник у часописима:
  - Remote Sensing (издавач: MDPI): Special Issue "Advances in Remote Sensing Applications in Natural Hazards Research" [https://www.mdpi.com/journal/remotesensing/special\\_issues/614751CUMG](https://www.mdpi.com/journal/remotesensing/special_issues/614751CUMG)
  - Frontiers in Environmental Science: Special Issue "Atmospheric Disturbances: Responses to Phenomena from Lithosphere to Outer Space" <https://www.frontiersin.org/research-topics/27158/atmospheric-disturbances-responses-to-phenomena-from-lithosphere-to-outer-space/magazine>
  - Remote Sensing (издавач: MDPI): Special Issue "Extraterrestrial Influences on Remote Sensing in the Earth's Atmosphere", [https://www.mdpi.com/journal/remotesensing/special\\_issues/Extraterrestrial\\_Atmo](https://www.mdpi.com/journal/remotesensing/special_issues/Extraterrestrial_Atmo)
  - Atmosphere (издавач: MDPI): Special Issue "Atmospheric Disturbances: Detecting, Modelling and Influences on Natural Phenomena and Propagation of Telecommunication, GNSS and EO Signal Propagation", [https://www.mdpi.com/journal/atmosphere/special\\_issues/Atmospheric\\_Disturbances](https://www.mdpi.com/journal/atmosphere/special_issues/Atmospheric_Disturbances)
  - Sustainability (издавач: MDPI): Special Issue "Natural Disasters and Extreme Solar Energy", [https://www.mdpi.com/journal/sustainability/special\\_issues/Natural\\_Disasters\\_Extreme\\_Solar\\_Energy](https://www.mdpi.com/journal/sustainability/special_issues/Natural_Disasters_Extreme_Solar_Energy)
  - Data (издавач: MDPI): Special Issue "Data in Astrophysics & Geophysics: Research and Applications" [https://www.mdpi.com/journal/data/special\\_issues/Astro\\_Geophy](https://www.mdpi.com/journal/data/special_issues/Astro_Geophy)
- уредник Књиге апстраката и радова са International Conference on Recent Trends in Geoscience Research and Applications 2023, Belgrade, Serbia & virtual, 23-27 October 2023, Edited by Aleksandra Nina, Snežana Dragović, and Dejan Doljak, [https://a51ce497-f48b-4af8-a2fc-4f567f23a8c8.filesusr.com/ugd/d1f9af\\_ab239f0a8f3442939560663c30a5131f.pdf](https://a51ce497-f48b-4af8-a2fc-4f567f23a8c8.filesusr.com/ugd/d1f9af_ab239f0a8f3442939560663c30a5131f.pdf)
- уредник Књиге апстраката са EUROPLANET workshop-a: Book of Abstracts, Integrations of satellite and ground-based observations and multi-disciplinarity in research and prediction of different types of hazards in Solar system, May 10-13, 2019, Petnica Science Center, Valjevo, Serbia, Edited by Aleksandra Nina, Milan Radovanović and Vladimir A. Srećković, <http://www.gi.sanu.ac.rs/images/book-color-compressed.pdf>

Потврде о овим уредништвима су дате у прилогу.

#### **4.6. Утицај научних резултата**

Утицајност научних радова др Александре Нина је детаљно приказана у одељку 4.1. овог документа (укључујући спискове радова и цитата датих у прилогу) као и у делу 4.8 Уводна

предавања на конференцијама, друга предавања и активности. Такође, утицајност се може видети и у добијању пројеката којима руководи или је руководила, а који се базирају на претходним истраживањима

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

Досадашња каријера др Александре Нина је базирана на раду у земљи у две области. На почеку рада у периоду израде магистарске тезе, истраживања, урађена у Лабораторији за гасну електронику Института за физику у Београду, су резултовала са 5 радова на којима је кандидаткиња била једном први, два пута други и по једном пети и шести аутор. У тим радовима допринос кандидаткиње је био пре свега у моделовању параметара постојећим моделима.

Након магистратуре, односно почев од израде доктората (као што је на почетку речено, према Болоњској конвенцији), целокупне активности су јој везане за истраживање јоносфере и анализе VLF/LF сигнала којима се она мониторише, и њихових поремећаја под утицајем бројних астро и гео феномена. Ова истраживања представљају доминантан научни допринос др Александре Нина. У овој области др Александра Нина је од 27 била једини аутор на 3 рада, први аутор на 19 радова, руководилац на 3 (првопотписани су били студенти који су те радове користили за своје докторате, а она је била једном други, а два пута последњи и кореспондент аутор), иницијатор и руководилац дела рада који се односи на јоносферу на 1 раду и другопотписани аутор на 1 раду. Доприноси кандидаткиње у овим радовима су следећи:

- **Иновативност самосталних радова.** Сва три рада која је др Александра Нина самостално објавила су публикована у часописима М21 категорије. Два рада се односе на испитивање прекурсора земљотреса при чему један од њих дефинише параметре сигнала који су релевантни за детаљна статистичка испитивања карактеристика сва три типа промена које је она прва уочила и који се сада сматрају могућим прекурсорима земљотреса, а други по први пут испитује два та типа промена током периода интензивне сеизмичке активности. Иновативност њеног трећег самосталног рада се огледа у развијању процедуре за моделовање јоносферске Д области поремећене утицајем Сунчевог Х флара у конкретној области и у конкретном временском периоду. Ова процедура је базирана на моделу који је она развила, и омогућава наведено моделовање за релевантне услове пре поремећаја што је значајан допринос у овој области.
- **Допринос кандидаткиње у реализацији коауторских радова.** У свим овим радовима (сем у последње наведеном где је била други аутор) допринос кандидаткиње је био потпун, доминантан или веома значајан у свим сегментима њихове израде: формирању идејне концепције (сем у два рада категорије М21а која су урађена у оквиру израде докторске дисертације за које су идеје рали руководиоци дисертације), процесуирању података забележених пријемницима сигнала којима се јоносфера мониторише, нумеричком моделовању, развијању теоријских модела, писању радова и у каснијој кореспонденцији са рецензентима и едиторима (сем у раду бр. 4 у категорији М22).

### **Међународна сарадња**

Међународну сарадњу др Александра Нина је остварила са колегама из Италије (Pier Francesco Biagi, Giovanni Nico), Аустрије (Hans Eichelberger и Mohammed Boudjada), Словачке (Peter Burka, Peter Bednar и Martin Sarnovsky), Русије (Sergey Pulinets), Хрватске (Dejan Vinković), Белгије (Stan Stankov и Tobias Verhulst) и Словеније (Vida Žigman) која се поред личних сарадњи реализује или је реализована кроз пројекте, предлоге пројеката и активности у INFREP тиму.

Најзначајније доприносе у међународној сарадњи кандидаткиња је остварила у оквиру

- тима Европске INFREP мреже:
  - обезбедила је укључење Србије у ову мрежу,
  - руководи INFREP тимом и активностима у Србији које се односе на одржавање пријемника, складиштења и анализе забележених података и истраживања базирана на њима,
  - руководила је заједничким истраживањима која су резултовала са 3 рада у часописима са SCI листе (2. рад у категорији M21a, 4. рад у категорији M21, и 1. рад у категорији M22) на којима је била први аутор,
  - била је коаутор више радова презентованих на конференцијама при чему је на једном била први аутор и презентовала истраживања.
 Потврда за њен допринос у активностима INFREP тима од оснивача INFREP мреже и њеног дугогодишњег руководиоца је дата у прилогу.
- COST Action CA15211 “Atmospheric Electricity Network: coupling with the Earth System, climate and biological systems” у оквиру које је
  - руководила са 4 рада која су објављена у висококвалитетним часописима са SCI листе (2. рад у категорији M21a, 6. и 7. рад у категорији M21, и 1. рад у категорији M22; овај пројекат је наведен у захвалницама ових радова)
  - била домаћин Pier Francesco Biagi-ју током чије посете је инсталиран пријемник и тако Србија укључена у European VLF/LF network INFREP (International Network for Frontier Research on Earthquake Precursors)
  - била копредседница Локалног организационог одбора завршног скупа ове COST Акције. Скуп је одржан у Београду и виртуелно, од 1. до 3. марта 2021. године.  
<https://www.atmospheric-electricity-net.eu/node/160> и  
<http://www.gi.sanu.ac.rs/index.php/sr-rs/aktivnosti/konferencija-organizacija/1034-hhhhh>
 Потврда руководиоца овог пројекта за наведене доприносе у активностима COST Action CA15211 је дата у прилогу.
- COST Action TD1403 “Big Data Era in Sky and Earth Observation” у оквиру које је била у научној посети у Белгији (Geomagnetic observatory Dourbes, Royal Meteorological Institute, Brussels, Belgium: потврда дата у прилогу) и објавила 2 рада која су објављена у висококвалитетним часописима са SCI листе којима је руководила и била први аутор (2. рад у категорији M21a и 7. рад у категорији M21; овај пројекат је наведен у захвалницама ових радова).
- билатералног пројекта са Словачком где је учествовала и у реализацији једног бечелер рада, док је у плану израда још два бечелер и једног мастер рада (потврда је дата у прилогу у делу који се односи на помоћ у изради докторских дисертација и дипломских радова). У овим активностима је дала значајан допринос у дефинисању циљева наведених радова и обезбедила или ће обезбедити податке за анализу.

- билатералног пројекта са Словенијом (BI-SLO-SR/10–11–038 Solar forcing of the Earth's atmosphere-ionosphere system) (9. рад у категорији M21; овај пројекат је наведен у захвалници овог рада).

### **Допринос и значај научних резултата у одређеној области науке у свету и у нашој земљи**

Најзначајнији допринос на светском нивоу др Александре Нина је откриће три типа могућих прекурсора земљотреса (видети детаљније у опису отворених праваца истраживања) чији се највећи потенцијални допринос огледа у чињеници да промене почињу пар минута или десетина минута пре земљотреса што захтева хитну реакцију људи али и оставља довољно времена за неопходне активности у циљу спашавања људи и животиња. Ова особина издваја наведене типове промена од готово свих раније публикованих који се разматрају као прекурсор земљотреса, а који почињу неколико дана, недеља или месеци пре ових природних непогода. Овим открићем је отворила нови правац истраживања у области природних опасности у свету, и омогућила нову технику за детекцију потенцијалних прекурсора земљотреса. За наставак и обезбеђивање унапређење тих истраживања је, у оквиру пројекта којим је руководила, развијен нови VLF/LF пријемник (Receiver for STudy of Electromagnetic signal Perturbations - STEP receiver) потребних карактеристика и софтвер за аутоматску детекцију редукције шума сигнала који се могу сматрати могућим прекурсрима земљотреса (Software for detection of VLF/LF SIGNAL Noise Reductions as Earthquake Precursors - SIGNER-EQP software). Овај пријемни систем (system of the VLF/LF Receiver and Software for detection of VLF/LF SIGNAL Noise Reductions as Earthquake Precursors - RS-SIGNER-EQP систем) је направљен да буде самостална јединица која може да се укључи у мрежу. Мрежа ових пријемних система је у плану да се направи у циљу проширења анализа на друге области, и побољшања предвиђања локација епицентара земљотреса поређењем релевантних података добијених пријемницима лоцираним на више локација за сигнале емитоване са више предајника. Др Александра Нина треба да руководи изградњом ове мреже која је планирана у Европи у сарадњи са члановима INFREP тима.

Др Александра Нина је развила нови модел (QIonDR модел) за моделовање мирне Д области и нову процедуру за моделовање Сунчевим X флером перурбовановог Д слоја јоносфере. Такође, развијањем процедуре за поређења експериментално забележених и моделованих карактеристика посматраних сигнала, значајно је унапредила истраживања реакције јоносферске Д области на ове појаве које је код нас покренула др Десанка Шулић и која се за посматрање целокупног времена поремећаја односе на моделовање електронске концентрације.

Поред истраживања др Александра Нина је радила и на развоју науке код нас и укључивању Србије и наших научника у светске активности. Најзначајни доприноси тог њеног рада се огледају у њеним активностима везаним за укључење Србије у INFREP мрежу и IUGG (након осамостаљења престало је чланство наше земље у овој организацији у коју су тренутно укључене 74 земље од којих 32 из Европе; иницирала је ово укључење). Поред тога иницирала је организацију нове међународне конференције (International Conference on Recent Trends in Geoscience Research and Applications - GeosciRA) у области геонаука и сродних области којој су примарни циљеви побољшање повезивања наших научника у овим областима и побољшање сарадње у оквиру међународних активности (прва конференције је била 2023. године, а у току су припреме друге планиране за 2025. годину). Она је председавајућа Научног и Локалног организационог комитета ове конференције. Као што је на одговарајућим местима већ наведено, потврде за све ове активности су дате у прилогу.



Др Александра Нина је отворила, самостално или у сарадњи, више праваца који се односе на студије утицаја различитих астро и гео феномена на ниску јоносферу и утицаје јоносферске Д области на простирање електромагнетних сигнала емитованих са површине Земље или са сателита. Конкретно, др Александра Нина

- је покренула код нас правац истраживања повезаности поремећаја ниске јоносфере и VLF/LF сигнала којима се мониторише у периодима око земљотреса са овом природном непогодом. Ова истраживања су веома актуелна у свету, а др Александра Нина је својом сарадњом са проф. др Pier Francesco Biagi-јем, оснивачем и дугогодишњим руководиоцем INFREP мреже, обезбедила укључење Србије у ову организацију и руководи активностима тима из Србије (потврда је дата у прилогу). У овој области, др Александра Нина је у свету отворила нови правац у испитивањима могућих прекурсора жемљотреса који се односи на анализе промена VLF сигнала које се манифестују у редукцијама шума сигнала и ексцитацијама и атенуацијама таласа малих таласних периода са почецима неколико минута или десетина минута пре земљотреса. Ова истраживања су резултовала публикавањем 5 радова у часописима са SCI листе (2. рад у категорији M21a, 1., 2. и 4. рад у категорији M21, и 1. рад у категорији M22).
- је покренула истраживања утицаја пертурбоване јоносферске Д области на телекомуникационе сигнале. Ова истраживања су у току, а за сада су резултовала једним радом (6. рад у категорији M22) и једном докторском дисертацијом којом је кандидаткиња руководила. Поред научног, она су и од практичног значаја за моделовање пропагације телекомуникационих сигнала. У оквиру ових истраживања се могу укључити и анализе које су урађене у склопу сарадње са проф. др Дејаном Винковићем, а односе се на простирање електромагнетних таласа у Д области генерално.
- је покренула правац истраживања утицаја интензивно пертурбоване Д области на сателитске сигнале који се користе за позиционирање и посматрање Земље. Истраживања утицаја пертурбација јоносфере на сателитске сигнале су веома актуелна због практичних примена, а покренути правац који се односи на Д област и који укључује истраживања везана за вискоенергијско електромагнетно зрачење које стиже са Сунца је новина и у свету јер је доминантан домен истраживања у области високе јоносфере због знатно веће електронске концентрације у мирним условима него у Д области. Ова истраживања су за сада резултовала са четири рада (6. и 7. рад у категорији M21 и 2. и 6. рад у категорији M23) и била су укључена у две докторске дисертације (за једну је кандидаткиња била један од два ментора, а у другом случају је руководила делом дисертације из које је произашао рад).
- је у сарадњи са проф. др Луком Поповићем покренула правац истраживања утицаја гама блескова (насталих у дубоком свемиру при нпр. експлозији супернових, сударима небеских тела као што су неутронска звезда, бели патуљак и Хелијумска звезда са црном рупом итд.) на ниску јоносферу. Ова истраживања су нова код нас, а студија приказана у 3. раду у категорији M21a часописа је изабрана од стране едитора часописа у коме је објављен (Geophysical Research Letters) за "highlighted research" (потврда дата у прилогу у делу за награде). Преглед тог рада је дат у магазину Америчке геофизичке уније (American Geophysical Union) "Earth & Space Science News – EOS" (потврда дата у прилогу у делу за награде). Ово је прва студија у свету о краткотрајним јоносферским поремећајима изазваним овим гама зрачењем. Поменути рад је основа за даља истраживања утицаја појединачних параметара атмосфере и зрачења на поменуте детекције као и синтезу ових анализа са анализама релевантним за нижу атмосферу.

- је у сарадњи са проф. др Луком Поповићем покренула у Србији правац истраживања повезаности процеса у тропосфери који се доводе у везу са циклонима (конкретно процеса везаних за урагане у Атланском океану) са поремећајима у ниској јоносфери. 5. рад у категорији M22 часописа кога је Advances in Engineering селекциони комитет идентификовао као “key scientific article contributing to excellence in science and engineering research” (потврда дата у прилогу у делу за награде) је пионирски рад на светском нивоу који је указао на промене у ниској јоносфери у периодима око почетака тропских депресија које претходе ураганима. Истраживања у овом раду су заснована на подацима забележеним пријемником на Институту за физику у Београду, а, у актуелним истраживањима, су проширена на податке дате на Worldwide Archive of Low-frequency Data and Observations <https://waldo.world/> у циљу проширења географских области које се разматрају и испитивања локализације истраживаних поремећаја.
- је у сарадњи са проф. др Владимиром Чадежом покренула правац истраживања акустичких и гравитационих таласа у ниској јоносфери. Развијена метода, примењена на таласе изазване изласцима и заласцима Сунца је резултовала радом у часопису категорије M21a (4. рад у овој категорији) на коме је др Александра Нина први аутор, а та процедура је примењљива и на истраживања таласа изазваних другим астро и гео појавама.

#### 4.8. Уводна предавања на конференцијама, друга предавања и активности

Др Александра Нина је на конференцијама одржала:

- 11 предавања по позиву (5 након одлуке Научног већа о предлогу за стицање претходног избора у звање), од чега је 8 било на међународним конференцијама (3 након одлуке Научног већа о предлогу за стицање претходног избора у звање). Од тога су 6 била Invited lectures (4 након одлуке Научног већа о предлогу за стицање претходног избора у звање), 1 Plenary section presentation пре одлуке Научног већа о предлогу за стицање претходног избора у звање, и 4 Progress reports (1 након одлуке Научног већа о предлогу за стицање претходног избора у звање).
- 4 остала предавања са позивним писмима (2 након одлуке Научног већа о предлогу за стицање претходног избора у звање). Једна од њих је била Завршна конференција COST Action TD1403 Big Data Era in Sky and Earth Observation (BIG-SKY-EARTH), а три су били скупови великих међународних организација: симпозијуми Европске свемирске агенције (European Space Agency – ESA) и Scientific Committee on Solar Terrestrial Physics (SCOSTEP) и конференција коју је организовала Афричка геофизичка унија.
- 8 осталих предавања на конференцијама (2 након одлуке Научног већа о предлогу за стицање претходног избора у звање), од чега је 3 било на међународним конференцијама, 3 на workshop-овима COST Action TD1403 Big Data Era in Sky and Earth Observation (BIG-SKY-EARTH) и две на домаћим конференцијама.

На научно-стручним скуповима у научним институцијама је одржала 4 предавања (2 након одлуке Научног већа о предлогу за стицање претходног избора у звање). Једно од њих је било након претходног избора у звање и то је било предавање по позиву.

Одговарајуће потврде за сва предавања су дате у прилогу. Као докази да су неке конференције биле међународне (чланови Научног комитета из најмање 5 земаља и најмање 10 учесника из иностранства) су дати линкови где се виде Научни комитети и учесници скупа

или програми где се само на основу предавача може закључити да је број иностраних предавача најмање 10.

## ПРЕДАВАЊА НА КОНФЕРЕНЦИЈАМА

### Предавања по позиву

#### Након претходног избора у звање

#### **1. INVITED LECTURE**

##### **Reduction of the VLF signal noise as potential earthquake precursor: pilot studies**

**A. Nina,**

XX Serbian astronomical conference, October 16-20, 2023, Belgrade, Serbia, M31

<https://sac20.aob.rs/> (видети Invited Speakers и Tuesday 17 th October – Hall 2 у програму)

чланови научног комитета из 8 земаља (<https://sac20.aob.rs/> (видети SOC)); број страних учесника већи од 10 (<https://sac20.aob.rs/> (видети Participants))

#### **2. INVITED LECTURE**

##### **Activities of Serbian scientists in EUROPLANET,**

**Aleksandra Nina,** Milan Radovanović, Luka Č. Popović, Ana Černok, Bratislav P. Marinković,

Vladimir A. Srećković, Anđelka Kovačević, Jelena Radović, Vladan Čelebonović, Ivana Milić

Žitnik, Zoran Mijić, Nikola Veselinović, Aleksandra Kolarski and Alena Zdravković

XII Serbian-Bulgarian Astronomical Conference (XII SBAC) Sokobanja, Serbia, September 25-29, 2020, M31

<http://poincare.matf.bg.ac.rs/~andjelka/12sbak/programme.html>

чланови научног комитета из 6 земаља

([http://poincare.matf.bg.ac.rs/~andjelka/12sbak/soc\\_loc.html](http://poincare.matf.bg.ac.rs/~andjelka/12sbak/soc_loc.html) ); број страних учесника већи од 10

(<http://poincare.matf.bg.ac.rs/~andjelka/12sbak/participants.html> )

#### **3. PROGRESS REPORT**

##### **Propagation of electromagnetic waves in perturbed lower ionospheric plasma**

**A. Nina**

30 Summer School and the International Symposium on the Physics of Ionized Gases, Šabac, Serbia, August 24 -28, 2020, M32

<http://spig2020.ipb.ac.rs/SPIG2020-program.pdf>

чланови научног комитета из 10 земаља (<http://spig2020.ipb.ac.rs/committee.html> ); број страних учесника већи од 10 (<http://spig2020.ipb.ac.rs/SPIG2020-program.pdf> )

#### **4. INVITED LECTURE,**

##### **Detection of events and processes which affect human health by VLF/LF radio signals: solar radiation and natural disasters,**

**A. Nina**

VIII International Congress Biomedicine and Geosciences - Influence of Environment on Human Health, Kopaonik Mt., Serbia, December, M61

<https://www.ageserbia.org/organizing-conferences> (videti Day 1)

#### **5. INVITED LECTURE**

##### **Monitoring of lower ionosphere: possible earthquake precursors and application in Earth observations by satellite,**

**A. Nina,**

XIX Serbian Astronomical Conference Belgrade, October 13 – 17, 2020, M61  
[http://astro.math.rs/kas19/19sacprogram\\_22.pdf](http://astro.math.rs/kas19/19sacprogram_22.pdf)

**Пре претходног избора у звање****6. INVITED LECTURE,**

**Ionospheric perturbations induced by solar X-ray flares,**

**A. Nina,**

X Serbian-Bulgarian Astronomical Conference (X SBAC), Belgrade, Serbia, 30. May - 03. Jun, 2016, M31

<http://servo.aob.rs/eeditons/CDS/Srpsko%20bugarska%20konferencija/10/pdfs/programme.pdf>

чланови научног комитета из 7 земаља (<http://servo.aob.rs/eeditons/CDS/Srpsko%20bugarska%20konferencija/10/html/soc-loc.html> ); број страних учесника већи од 10 (<http://servo.aob.rs/eeditons/CDS/Srpsko%20bugarska%20konferencija/10/html/participants.html> )

**7. PLENARY SECTION PRESENTATION**

**Remote sensing applications in research of natural disasters,**

**A. Nina, G. Nico, L.Č. Popović, V.M. Čadež, M. Radovanović,**

Natural hazards - Lessons from the past and contemporary challenges, 5-7th October 2018, Novi Sad, Serbia, M32

[https://www.researchgate.net/publication/328191777\\_NATURAL\\_HAZARDS -](https://www.researchgate.net/publication/328191777_NATURAL_HAZARDS_-_ABSTRACT_BOOK_of_the_INTERNATIONAL_CONFERENCE_Lessons_from_the_past_and_contemporary_challenges_5-7_October_2018_Novi_Sad_Serbia)

[\\_ABSTRACT BOOK of the INTERNATIONAL CONFERENCE Lessons from the past and contemporary challenges 5-7 October 2018 Novi Sad Serbia](https://www.researchgate.net/publication/328191777_NATURAL_HAZARDS_-_ABSTRACT_BOOK_of_the_INTERNATIONAL_CONFERENCE_Lessons_from_the_past_and_contemporary_challenges_5-7_October_2018_Novi_Sad_Serbia)

чланови научног комитета из земаља

([https://www.researchgate.net/publication/328191777\\_NATURAL\\_HAZARDS -](https://www.researchgate.net/publication/328191777_NATURAL_HAZARDS_-_ABSTRACT_BOOK_of_the_INTERNATIONAL_CONFERENCE_Lessons_from_the_past_and_contemporary_challenges_5-7_October_2018_Novi_Sad_Serbia)

[\\_ABSTRACT BOOK of the INTERNATIONAL CONFERENCE Lessons from the past and contemporary challenges 5-7 October 2018 Novi Sad Serbia](https://www.researchgate.net/publication/328191777_NATURAL_HAZARDS_-_ABSTRACT_BOOK_of_the_INTERNATIONAL_CONFERENCE_Lessons_from_the_past_and_contemporary_challenges_5-7_October_2018_Novi_Sad_Serbia) ); број страних учесника већи од

10 ([https://www.researchgate.net/publication/328191777\\_NATURAL\\_HAZARDS -](https://www.researchgate.net/publication/328191777_NATURAL_HAZARDS_-_ABSTRACT_BOOK_of_the_INTERNATIONAL_CONFERENCE_Lessons_from_the_past_and_contemporary_challenges_5-7_October_2018_Novi_Sad_Serbia)  
[\\_ABSTRACT BOOK of the INTERNATIONAL CONFERENCE Lessons from the past and contemporary challenges 5-7 October 2018 Novi Sad Serbia](https://www.researchgate.net/publication/328191777_NATURAL_HAZARDS_-_ABSTRACT_BOOK_of_the_INTERNATIONAL_CONFERENCE_Lessons_from_the_past_and_contemporary_challenges_5-7_October_2018_Novi_Sad_Serbia) )

**8. PROGRESS REPORT**

**Spatial behavior of D-region plasma parameters during the dominant influence of Ly $\alpha$  line after a solar X-ray flare,**

**A. Nina and V. M. Čadež,**

XI Serbian conference on spectral line shapes in astrophysics, August 21-25, 2017, Šabac, Serbia, M32

<http://www.scslsa.matf.bg.ac.rs/program11.html>

чланови научног комитета из 9 земаља (<http://www.scslsa.matf.bg.ac.rs/index11.html> ); број страних учесника већи од 10 (<http://www.scslsa.matf.bg.ac.rs/participants11.html> )

**9. PROGRESS REPORT**

**Diagnostics of Plasma in Ionospheric D-Region by VLF Radio Waves,**

**A. Nina, V. M. Čadež, L. Č. Popović and V. A. Srećković,**

28th Summer School and International Symposium on the Physics of Ionized Gases SPIG 2016, August 29 – September 2, 2016 Belgrade, Serbia, M32

[http://www.spig2016.ipb.ac.rs/spig2016.ipb.ac.rs/PROGRAM\\_SPIG2016-detailed.pdf](http://www.spig2016.ipb.ac.rs/spig2016.ipb.ac.rs/PROGRAM_SPIG2016-detailed.pdf)

чланови научног комитета из 10 земаља

(<http://www.spig2016.ipb.ac.rs/spig2016.ipb.ac.rs/committee.html> ); број страних учесника већи од 10 ([http://www.spig2016.ipb.ac.rs/spig2016.ipb.ac.rs/PROGRAM\\_SPIG2016-detailed.pdf](http://www.spig2016.ipb.ac.rs/spig2016.ipb.ac.rs/PROGRAM_SPIG2016-detailed.pdf) )

## 10. PROGRESS REPORT

### **Photo-ionization in the ionospheric D region induced by the solar Ly- $\alpha$ line emission**

**A. Nina** and V.M. Čadež,

IX Serbian conference on spectral line shapes in astrophysics, May 13-17, 2013, Banja Koviljača, Serbia, M32

<http://www.scslsa.matf.bg.ac.rs/program9.html>

чланови научног комитета из 10 земаља (<http://www.scslsa.matf.bg.ac.rs/index9.html> ); број страних учесника већи од 10 (<http://www.scslsa.matf.bg.ac.rs/participants9.html> )

## 11. INVITED LECTURE

### **Differences in detection of D-region perturbations induced by the UV, X and $\gamma$ radiation from outer space using VLF signals,**

**A. Nina**, V. Čadež, L. Č. Popović, V. A. Srećković and S. Simić,

IX Bulgarian-Serbian Astronomical Conference: Astroinformatics (IX BSACA) Sofia, Bulgaria, July 2-4, 2014, M61

<http://servo.aob.rs/eeditons/CDS/Srpsko%20bugarska%20konferencija/9/html/programme.html>

## Остала предавања са позивним писмима

### Након претходног избора у звање

#### **1. Ionospheric D-region modelling: variation of ionospheric parameters during year and solar cycle, and satellite signal delay during X-ray flare influence**

**Aleksandra Nina**

15th Quadrennial Solar-Terrestrial Physics (STP-15) symposium, 21-25 February 2022, on line (hosted by Indian Institute of Geomagnetism, India)

(у прлогу је емаил са обавештењем кандидаткињи о времену предавања и програм сесије на којој је одржано предавање).

#### **2. The influence of solar radiation on the ionosphere: modelling of quiet and perturbed D-region parameters and the influence of a solar X-ray flare on satellite signals**

**A. Nina**

African Geophysical Society (AGS), 2021 Virtual conference, 19-21 October 2021

[https://afgps.org/wp-](https://afgps.org/wp-content/uploads/2021/10/Programme_AGS_CONFERENCE_ORGANIZING_2021.pdf)

[content/uploads/2021/10/Programme\\_AGS\\_CONFERENCE\\_ORGANIZING\\_2021.pdf](https://afgps.org/wp-content/uploads/2021/10/Programme_AGS_CONFERENCE_ORGANIZING_2021.pdf)

### Пре претходног избора у звање

#### **3. SAR signals propagation in the perturbed ionosphere: correction strategies for SAR meteorology,**

**A. Nina** and G. Nico,

Living Planet Symposium, Milan, Italy, 13-17 May, 2019

(програм дат у пилоту)

Сајт конференције више није доступан. Имајући у виду да је организатор ове конференције European Space Agency потребни услови за међународну конференцију су сигурно задовољени што може да се види из нпр. сајта наредног овог симпозијума одржаног 2022. године где су учесници били из 76 земаља (видети: <https://www.lps22.eu/> и <https://www.lps22.eu/scientific-committee> )

#### **4. Application of VLF/LF databases in improving of Earth observations and positioning by SAR and GNSS signals,**

**A. Nina** and G. Nico,

Завршна конференција COST Action TD1403 Big Data Era in Sky and Earth Observation (BIG-SKY-EARTH), **AstroGeoInformatics – Knowledge Discovery in Big Data from Astronomy and Earth Observation**, Tenerife, Spain, on December 17-19, 2018

<https://bigskyearth.eu/wp-content/uploads/2018/08/Program-Tenerife.pdf>

#### **Остала предавања на конференцијама**

##### **Након претходног избора у звање**

#### **1. New potential earthquake precursor: reduction of the VLF signal noise**

**Aleksandra Nina**, Pier Francesco Biagi, Sergey Pulnits, Srđan Mitrović, Giovanni Nico, Luka Č. Popović

International Conference on Recent Trends in Geoscience Research and Applications 2023 Belgrade, Serbia & Virtual, October 23–27, 2023, M34

<https://geoscira.wixsite.com/2023/programme>

чланови научног комитета из 10 земаља (<https://geoscira.wixsite.com/2023/conference-organization> ); број страних учесника већи од 10 (<https://geoscira.wixsite.com/2023/speakers-participants> )

#### **2. Changes in VLF signal as new possible earthquake precursors: noise reductions and wave excitations and attenuations at small wave periods**

**Nina A.**, Biagi P.F., Pulnits S. Nico G., Popović L.Č., Eichelberger H.U., Boudjada M.Y.,

Workshop on Electromagnetic Studies of Earthquakes and Volcanoes (EMSEV), 6-9. 10. 2024 Chania, Greece

<https://emsev2024.org/assets/files/EMSEV24%20FINAL%20PROGRAM.pdf>

чланови научног комитета из 9 земаља

(<https://emsev2024.org/assets/files/EMSEV24%20FINAL%20PROGRAM.pdf> ); број страних учесника већи од 10

(<https://emsev2024.org/assets/files/EMSEV24%20FINAL%20PROGRAM.pdf> )

##### **Пре претходног избора у звање**

#### **3. Natural disasters and low ionospheric disturbances detected by Belgrade VLF/LF receiver station,**

**A. Nina**, G. Nico, L. Č. Popović, V. M. Čadež, M. Radovanović

Europlanet workshop-a “Integrations of satellite and ground-based observations and multi-disciplinarity in research and prediction of different types of hazards in Solar system”, Petnica Science Center, Serbia, May 10-13, 2019, M34

<http://www.gi.sanu.ac.rs/images/Programme.pdf>

чланови научног комитета из 9 земаља

(<http://www.gi.sanu.ac.rs/index.php/en/activities/conferences-organisation/998-hazards-sos> ); број страних учесника 10

(<http://www.gi.sanu.ac.rs/images/book-color-compressed.pdf> ),

видети Participants на крају књиге (стр. 58-59))

#### **4. Detection of terrestrial ionospheric perturbations caused by different astrophysical phenomena,**

**A. Nina**, V. M. Čadež, L. Č. Popović, V. A. Srećković and S. Simić,

XVII national conference of astronomers of Serbia, September 23-27, 2014, Belgrade, Serbia, M63, <http://astro.math.rs/nkas17/index.php?page=programme>

**5. Application of terrestrial low ionospheric plasma diagnostic for detection astrophysical phenomena,**

**A. Nina**, S. Simić, V. Srećković, V. M. Čadež and L. Č. Popović,

X PDP Symposium on Physics and Diagnostics of Laboratory and Astrophysical Plasmas, pp. 66 - 69, 978-86-84539-12-2, Belgrade, Srbija, 25. - 29. Aug, 2014, M63

програм скупа дат у прилогу

**6. Ionospheric observations**

**Aleksandra Nina**

BigSkyEarth workshop, Skopje, FYR Macedonia, on July 13-14, 2018,

[https://bigskyearth.eu/wp-content/uploads/2018/07/BigSkyEarth\\_Skopje\\_program1.pdf](https://bigskyearth.eu/wp-content/uploads/2018/07/BigSkyEarth_Skopje_program1.pdf)

**7. BSE book contribution - big databases and low ionospheric observations,**

**A. Nina**,

BigSkyEarth 2018, Big Data processing in the forthcoming era of ultra-high resolutions, Novi Sad, Serbia, on February 26-27, 2018,

<https://bigskyearth.eu/wp-content/uploads/2017/12/NoviSad-program.pdf>

**8. Big databases in ELF/VLF/LF waves monitoring and data processing**

**Aleksandra Nina**

BigSkyEarth workshop “*Big Data processing and management concepts for new platforms*”, Sopron, Hungary, February 23-24, 2017,

<https://bigskyearth.eu/bigskyearth-workshop-in-sopron/>

**ПРЕДАВАЊА НА НАУЧНО-СТРУЧНИМ СКУПОВИМА У ИНСТИТУЦИЈАМА**

**Након претходног избора у звање**

**1. ПРЕДАВАЊЕ ПО ПОЗИВУ**

**Prekursori zemljotresa: pregled postojećih metoda i istraživanja na Institutu za fiziku u Beogradu**

**A. Nina**

Научно-стручни skup Astronomske opservatorije u Beogradu, Beograd, Srbija, 25. septembra 2024 (позивно писмо и обавештење о семинару дат у прилогу).

**2. Niska jonosfera: monitoring, detekcije uticaja iz svemira i Zemlje, i modelovanje**

**A. Nina**

Seminar Instituta za fiziku u Beogradu, Beograd, Srbija, 29. novembra 2019. (обавештење о семинару дат у прилогу).

**Пре претходног избора у звање**

**3. Poremećaji niske jonosfere izazvani astro i geofizičkim pojavama: detekcije i modelovanje**

**A. Nina**

Научно-стручни skup Astronomske opservatorije u Beogradu, Beograd, Srbija, 26. jun 2019 (обавештење о семинару дат у прилогу).

#### **4. Detekcija asto- i geofizickih fenomena dijagnostikom plazme jonosferske D-oblasti elektromagnetnim VLF talasima.**

**A. Nina**

Seminar Instituta za fiziku u Beogradu, Beograd, Srbija, 13. maj 2014 (обавештење о семинару дато у прилогу).

### **НАУЧНО-ПОПУЛАРНА ПРЕДАВАЊА**

#### **Пре претходног избора у звање**

##### **1. Tragovi gama bleskova u Zemljinoj atmosferi,**

**A. Nina**

Ciklus predavanja: Uticaj kosmičkog okruženja na Zemlju, Zadužbina Ilije Kolarca, Beograd, Srbija, 23. mart 2017. Кандидаткиња је и координисала у реализацији овог циклуса предавања <http://www.astronomija.org.rs/predavanja/11091-ciklus-predavanja-uticaj-kosmickog-okruzenja-na-zemlju>

##### **2. Jonosfera obasjana Suncem,**

**A. Nina**

Ciklus predavanja: Aktivnost Sunca i klima na Zemlji, Zadužbina Ilije Kolarca, Beograd, Srbija, 31. oktobar 2013, <https://astronomija.org.rs/predavanja/8260-ciklus-aktivnost-sunca-i-klima-na-zemlji>

#### **V Оцена комисије о научном доприносу кандидата, са образложењем:**

На основу свега што је речено у овом извештају желимо да истакнемо да је др Александра Нина дала веома значајан допринос у истраживањима физике јоносфере и карактеристика сигнала којима се она посматра не само код нас него и на међународном нивоу. Ангажовањем у међународним активностима, како кроз руковођења и учешћа у пројектима и друштвима тако и кроз широку међународну сарадњу у истраживањима, дала је значајан допринос видљивости наше науке у релевантним областима. Њено велико залагање је резултовало и укључивањем Србије у Међународну унију за геодезију и геофизику (IUGG) и у европску VLF/LF мрежу INFREP, као и покретањем нове међународне конференције. Такође, желимо да укажемо на квалитет публикованих резултата у водећим међународним часописима и њихов запажен одјек у светској научној јавности који укључује и признања за две публикације. Број објављених публикација знатно премашује минималне прописане квантитативне услове за избор у звање научни саветник. Познавајући и лично досадашњи свеукупни научни рад др Александре Нина, који поред наведеног укључује и рад са студентима и рад на популаризацији науке, можемо рећи да је демонстрирала да се развила у респектабилног истраживача који је развио међународну сарадњу у области геофизику и да је до сада дала запажене резултате.

Наша оцена је да кандидаткиња испуњава све квантитативне и квалитативне услове за избор у научно звање научни саветник у складу са одредбама Закона о науци и истраживањима („Службени гласник Републике Србије“, број 49/2019) као и Правилником о стицању научних и истраживачких звања („Службени гласник Републике Србије“, број 159/2020 и 14/2023).



Имајући у виду горе изложено предлажемо Научном већу Института за физику у Београду да усвоји овај извештај и да донесе одлуку о прихватању предлога за избор др Александре Нина у звање научни саветник.

У Београду, 13.01.2025.



**ПРЕДСЕДНИК КОМИСИЈЕ**  
**др Лука Поповић**  
**научни саветник**  
**Астрономска опсерваторија**

**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 $N$ поена, који треба да припадају следећим категоријама:		
		Неопходно $N$	Остварено (нормирано*)
<b>Научни саветник</b>	Укупно	70	<b>126.5 (119.715)</b>
	$M_{10}+M_{20}+M_{31}+M_{32}+M_{33}+M_{41}+M_{42}+M_{90} \geq$	50	<b>114.5 (109.391)</b>
	$M_{11}+M_{12}+M_{21}+M_{22}+M_{23} \geq$	35	<b>87 (84.714)</b>

\*Нормирање је извршено у складу са Правилником о поступку, начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача.