

# НАУЧНОМ ВЕЋУ ИНСТИТУТА ЗА ФИЗИКУ

На седници Научног већа Института за физику одржаној 29. априла 2014. одређени смо за чланове Комисије за избор Александре Димитријевске у звање истраживач сарадник . На основу приложеног материјала подносимо Научном већу следећи

## ИЗВЕШТАЈ

### 1 Биографски подаци

Александра Димитријевска рођена је 1984. године у Бору. Основне студије уписала је 2003. године на Природно-математичком факултету, Универзитета у Новом Саду, на смеру физика. Дипломирала је 2010. са просечном оценом 9.96, и оценом 10 на дипломском раду са насловом „Временска спектроскопија нуклеарних реакција космичких миона”. Мастер студије завршила је 2011. на истом факултету са просечном оценом 9.94 и мастер радом „Расподела космичких миона по брзинама”. Од децембра 2011. уписана је на докторске академске студије на Физичком факултету Универзитета у Београду, смер Физика језгара и честица, где је положила све испите. У току школовања била је стипендиста Републичке фондације за развој научног и уметничког подмлатка (2002-2009), добитник школараине EFG Eurobank за најбоље студенте државних факултета у Србији (2010), као и стипендиста Фонда за младе таленте Републике Србије (2010/2011). Од 1. децембра 2011. године запослена је у Лабораторији за физику високих енергија Института за физику као истраживач приправник. Ангажована је на пројекту Министарства просвете, науке и технолошког развоја ОИ 171004 „АТЛАС експеримент и физика честица на ЛНС енергијама”. До сада је учествовала на следећим школама из физике честица:

- CERN - Fermilab Hadron Collider Physics Summer School, 28 August - 6 September, 2013, CERN, Switzerland;
- CERN Summer Student Programme, July - August 2012, CERN, Switzerland;
- Sarajevo School of High Energy Physics, May 9 - 13, 2012, Sarajevo, Bosnia and Hercegovina.

А. Димитријевска је учествовала у организацији MasterClass програма 2012. и 2014. године за ученике и наставнике средњих школа у Србији под покровитељством ЕРРОГ (European Particle Physics Outreach Group) као асистент на вежбама које су радили ученици (2012) и као предавач (2014).

### 2 Научна активност

Научно истраживачки рад Александре Димитријевске одвија се у области физике високих енергија. Од 2012. године учествује у АТЛАС експерименту на Великом хадронском сударачу у ЦЕРН-у. У току квалификације за аутора АТЛАС колаборације радила је на

калибрацији мерења импулса миона у оквиру Muon Combined Performance Working Group-e (MCP). Једна од доминантних експерименталних систематских неодређености у мерењу карактеристика Хигсовог бозона у његовом каналу распада на четири лептона потиче од несавршености симулације импулсне (енергетске) скале миона (електрона). Такође, екстремно тачно познавање импулсне скале миона са релативном прецизношћу од  $10^{-5}$  је неопходно да би се постигла укупна неодређеност у мерењу масе  $W$  бозона од  $\approx 10$  MeV. Прецизно мерење вредности маса  $W$  бозона, топ кварка и Хигсовог бозона омогућава тестирање Стандардног модела који предвиђа зависност између ових параметара. Калибрација импулса миона може се извршити изучавајући процесе у којима се миони производе у распадима честица чије су карактеристике измерене са великом прецизношћу на претходним експериментима ( $J/\psi, Y, Z \rightarrow \mu^+\mu^-$ ).

За анализу распада  $J/\psi$  мезона на два миона, А. Димитријевска је користила податке добијене из протон-протон судара који су прикупљени током 2011. и 2012. године. Добијени резултати су упоређени са Монте Карло сумулацијама. Анализа  $J/\psi \rightarrow \mu^+\mu^-$  догађаја омогућава мерење скале миона у импулсном домену комплементарном са оним који одговара мионима из распада  $Z$  бозона. Такође велика прикупљена статистика  $J/\psi \rightarrow \mu^+\mu^-$  догађаја омогућава тестирање локализованих грешака у мерењу импулса, што је од великог значаја за мерење масе Хигсовог бозона услед малог броја детектованих догађаја у његовом каналу распада на четири миона. А. Димитријевска је са сарадницима била прва у АТЛАС колаборацији која је користила  $J/\psi \rightarrow \mu^+\mu^-$  догађаје за калибрацију миона са реалним подацима. Најпре су анализирани догађаји у циљу одређивања апсолутне скале поређењем реконструисане инваријантне масе два миона са вредношћу масе  $J/\psi$  са претходних експеримената. Показано је да је измерена вредност у сагласности са очекиваним резултатима на новоу 0.1-0.2% у зависности од региона детектора у којима су миони реконструисани. Након тога поређењем импулса миона засебно измерених у мионском спектрометру и унутрашњем детектору АТЛАС детектора, тестирана је симулација губитака енергије миона приликом проласака кроз калориметарски систем АТЛАС детектора. Показано је добро слагање у мерењу импулса у ова два система и предложена мала корекција која, зависи од области детектора, како би се отклониле преостале разлике у мерењу енергетских губитака насталих проласком миона кроз калориметар. Прелиминарни резултати објављени у једној АТЛАС-овој јавној ноти показују неодређеност импулса миона са релативном прецизношћу 0.1%-0.2%, у целокупном импулсном домену релевантном за мерење масе Хигсовог бозона. Коначни резултати у мерењу карактеристика миона са бољом прецизношћу од наведене биће публиковани ускоро.

Поред ових активности А. Димитријевска је укључена и у пројекат мерења масе  $W$  бозона у оквиру Standard Model working group-e. У оквиру овог пројекта, кандидаткиња ради на методама за директно мерење трансверзалног импулса  $W$  бозона, што представља велики изазов у експерименталном окружењу на ЛНС-у.

А. Димитријевска квалификовала се за аутора на радовима АТЛАС колаборације 1. септембра 2013. Коаутор је три рада објављена у међународним часописима, једне јавне ноте и две интерне ноте АТЛАС колаборације. Поред тога, А. Димитријевска је представила своје резултате на великом броју интерних састанака АТЛАС колаборације различитог нивоа, као што су Muon Week- и Physics and Performance Week (који се одржавају два до три пута годишње и на којима се даје преглед добијених резултата у оквиру радних група колаборације), као и на редовним састанцима MCP групе. Посебно признање за њен досадашњи рад био је позив да представи резултате MCP групе на студентској постер сесији у оквиру 117. LHCC (Large Hadron Collider Committee Meeting) састанка одржаног у марту 2014. године, где је била једна од 25 доктораната који су представљали резултате

АТЛАС колаборације.

## З А К Л Ј У Ч А К

На основу свега изложеног сматрамо да се Александра Димитријевска успешно укључила у научноистраживачки рад у области физике високих енергија. Пошто кандидаткиња задовољава и све потребне услове предвиђене Правилником за избор у звање, **предлажемо Научном већу Института за физику да изабере Александру Димитријевску у звање истраживач сарадник.**

Београд, 30. април 2014.

---

др Ненад Врањеш,  
научни сарадник Института за физику

---

др Љиљана Симић,  
научни саветник Института за физику

---

проф. др Петар Аџић,  
редовни професор Физичког факултета

## 3 Списак објављених радова

### 3.1 Радови објављени у међународним часописима

1. G. Aad,..., A. Dimitrievska et al. [ATLAS Collaboration], Search for Quantum Black-Hole Production in High-Invariant-Mass Lepton+Jet Final States Using Proton-Proton Collisions at  $\sqrt{s} = 8$  TeV and the ATLAS Detector Phys. Rev. Lett. 112 (2014) 091804, [arXiv:1311.2006[hep-ex]].
2. G. Aad,..., A. Dimitrievska et al. [ATLAS Collaboration], Measurement of the electroweak production of dijets in association with a Z-boson and distributions sensitive to vector boson fusion in proton-proton collisions at  $\sqrt{s} = 8$  TeV using the ATLAS detector, J. High Energy Phys. 1404 (2014) 031, [arXiv:1401.7610[hep-ex]].
3. G. Aad,..., A. Dimitrievska et al. [ATLAS Collaboration], Search for Higgs boson decays to a photon and a Z boson in pp collisions at  $\sqrt{s}=7$  and 8 TeV with the ATLAS detector Phys. Lett. B732 (2014) 8-27, [arXiv:1402.3051[hep-ex]].

### 3.2 Јавне ноте АТЛАС колаборације (доступне на CERN CDS серверу: [cds.cern.ch](https://cds.cern.ch))

1. M. Goblirsch, M. Vanadia, A. Salvucci, F. Sforza, O. Kortner, A. Dimitrievska, N. Vranjes, [ATLAS Collaboration], Preliminary results on the muon reconstruction efficiency, momentum resolution, and momentum scale in ATLAS 2012 pp collision data, ATLAS-CONF-2013-088.  
<https://cds.cern.ch/record/1580207>

### 3.3 Интерне ноте АТЛАС колаборације (доступне на CERN CDS серверу: [cds.cern.ch](https://cds.cern.ch))

1. T. Adye, C. Amelung,..., A. Dimitrievska, et al. Supporting Document for Higgs papers: Higgs mass measurements and uncertainties in 2012, ATL-COM-PHYS-2012-1774.  
<https://cds.cern.ch/record/1498240?ln=en>
2. L. Chevalier, A. Dimitrievska, N. Vranjes, Muon performance studies using  $J/\psi \rightarrow \mu^+\mu^-$  at  $\sqrt{s}=7$  TeV and  $\sqrt{s}=8$  TeV of pp collisions, ATL-COM-MUON-2013-022.  
<https://cds.cern.ch/record/1596789?ln=en>

### 3.4 Саопштења на међународним и националним скуповима

1. A. Dimitrievska, Muon reconstruction efficiency, momentum scale and resolution in pp collisions at 8 TeV with ATLAS, Poster at 117th LHCC Meeting, 5 - 6 March 2014. CERN, Switzerland, ATL-COM-PHYS-2014-163.
2. A. Димитријевска, Н. Врањеш, „Карактеристике реконструкције миона ниског импулса на АТЛАС детектору”, XII Конгрес физичара Србије, Зборник радова, 28. април - 2. мај, 2013, Врњачка бања, Србија. постер у секцији: Физика језгра елементарних честица и основних интеракција, стр 185-188.

3. А. Димитријевска, М. Димитријевска, „Секунда-основна јединица за време у СИ систему”, Календарско знање и допринос Милутина Миланковића, 14-15 септембар 2011, Београд, Србија. Усмена презентација, страна 84-91.

### 3.5 Саопштења на затвореним састанцима АТЛАС колаборације

1. Wmass meeting, 03.09.2012. (<https://indico.cern.ch/event/205292>),  
L. Chevalier, A. Dimitrievska, N. Vranjes, Effective Calibration of Muon Spectrometer using  $J/\psi \rightarrow \mu\mu$
2. Muon Combined Performance Working Group 12.09.2012. (<https://indico.cern.ch/event/207903>),  
L. Chevalier, A. Dimitrievska, N. Vranjes, Muon Performance using  $J/\psi \rightarrow \mu\mu$
3. Muon Combined Performance Working Group, 17.10.2012. (<https://indico.cern.ch/event/213091>),  
L. Chevalier, A. Dimitrievska, N. Vranjes,  $J/\psi$  in data12
4. Muon Week 12.11.2012. (<https://indico.cern.ch/event/215927>),  
L. Chevalier, A. Dimitrievska, N. Vranjes,  $J/\psi$  in data11 and data12
5. Muon Combined Performance, Working Group, 05.12.2012, (<https://indico.cern.ch/event/220934>),  
L. Chevalier, A. Dimitrievska, N. Vranjes,  $J/\psi$  studies
6. Wmass meeting, 11.12.2012., (<https://indico.cern.ch/event/221858>),  
A. Dimitrievska, W and Z pt distributions
7. Wmass meeting, 18.12.2012., (<https://indico.cern.ch/event/223197>),  
A. Dimitrievska, Wpt and Z pt distributions
8. Wmass meeting, 05.01.2013. (<https://indico.cern.ch/event/228678>),  
A. Dimitrievska, W and Z pt distributions
9. Muon Week, 26.03.2013., (<https://indico.cern.ch/event/242777>),  
L. Chevalier, A. Dimitrievska, N. Vranjes, Calorimeter energy loss corrections using  $J/\psi$
10. Wmass meeting, 29.03.2013. (<https://indico.cern.ch/event/243992>),  
A. Dimitrievska, W and Z pt distributions
11. Wmass meeting, 19.04.2013. (<https://indico.cern.ch/event/247976>),  
A. Dimitrievska, Parametrization of pt W distribution
12. Wmass meeting, 10.05.2013. (<https://indico.cern.ch/event/251178>),  
A. Dimitrievska, W pt distributions and recoil upper cut
13. Muon Week, 15.05.2013. (<https://indico.cern.ch/event/252338>),  
L. Chevalier, A. Dimitrievska, N. Vranjes, Energy loss studies with  $J/\psi$
14. Wmass Workshop, 14.06.2013., (<https://indico.cern.ch/event/247389>),  
M. Boonekamp, A. Dimitrievska, N. Vranjes, Studies towards a direct measurement of the PtW distribution
15. Muon Combined Performance Working, 18.06.2013. (<https://indico.cern.ch/event/258263>),  
L. Chevalier, A. Dimitrievska, N. Vranjes, Momentum scale with  $J/\psi$

16. Wmass meeting, 28.06.2013. (<https://indico.cern.ch/event/260338>),  
M. Boonekamp, A. Dimitrievska, N. Vranjes, Direct measurement of W pt
17. Wmass meeting 23.08.2013. (<https://indico.cern.ch/event/268873>),  
A. Dimitrievska, Recoil studies
18. Wmass, 25.10.2013. (<https://indico.cern.ch/event/280206>),  
A. Dimitrievska, Direct measurement of W pt distribution
19. Muon Combined Performance Working Group, 06.11.2013. (<https://indico.cern.ch/event/282091>),  
L. Chevalier, A. Dimitrievska, N. Vranjes, Momentum scale validation with  $J/\psi$
20. Physics and Performance Week, 19.11.2013. (<https://indico.cern.ch/event/284010>),  
L. Chevalier, A. Dimitrievska, N. Vranjes, Momentum correction validation with  $J/\psi$
21. Muon Combined Performance Working Group, 04.12.2013. (<https://indico.cern.ch/event/286789>),  
L. Chevalier, A. Dimitrievska, N. Vranjes, Update on scale correction
22. Muon Combined Performance Working Group, 16.12.2013. (<https://indico.cern.ch/event/289036>),  
L. Chevalier, A. Dimitrievska, N. Vranjes, Momentum correction validation with  $J/\psi$
23. Muon Combined Performance Working Group, 18.12.2013. (<https://indico.cern.ch/event/289550>),  
L. Chevalier, A. Dimitrievska, N. Vranjes, Momentum correction validation with  $J/\psi$
24. Muon Combined Performance Working Group, 22.01.2014. (<https://indico.cern.ch/event/296672>)  
L. Chevalier, A. Dimitrievska, N. Vranjes, Discussion on performance paper and notes
25. Muon Combined Performance Working Group, 29.01.2014. (<https://indico.cern.ch/event/298323>),  
L. Chevalier, A. Dimitrievska, N. Vranjes, Angular distribution in  $J/\psi$
26. Wmass meeting, 28.02.2014. (<https://indico.cern.ch/event/305246>),  
M. Boonekamp, A. Dimitrievska, N. Vranjes, Recoil corrections