

НАУЧНОМ ВЕЋУ ИНСТИТУТА ЗА ФИЗИКУ

На седници Научног већа Института за физику одржаној 15. јула 2014. одређени смо за чланове Комисије за избор Марије Марјановић у звање истраживач сарадник. На основу приложеног материјала подносимо Научном већу следећи

ИЗВЕШТАЈ

1 Биографски подаци

Марија Марјановић, рођена 1984. године у Београду, уписала је основне студије 2004. године на Физичком факултету, Универзитета у Београду, на смеру теоријска и експериментална физика. Дипломирала је 2011. са просечном оценом 8.96 и дипломским радом на тему „Квантизација неабелових калибрационих теорија у Хамилтоновом формализму”. 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 Лабораторији за физику високих енергија Института за физику Марија Марјановић је истраживач приправник од 1. децембра 2011. године, где је ангажована на пројекту Министарства просвете, науке и технолошког развоја ОИ 171004 „АТЛАС експеримент и физика честица на ЛХЦ енергијама”.

Од новембра 2012. године Марија Марјановић је стипендиста француске владе при изради заједничког доктората на основу споразума о коменторству између Универзитета у Београду и Универзитета Париз - Суд. Поменути споразум предвиђа више дужих боравака у лабораторији ЛАЛ (*Laboratoire de l'acclérateur linéaire*) у Орсеју, Франсуска, у оквиру рада на докторској дисертацији у сарадњи са тамошњом АТЛАС групом. До сада је учествовала на следећим школама из физике честица:

- *Journées de rencontre jeunes chercheurs*, 1. - 7. децембар 2013, Барбаст, Француска
- *School on Supersymmetry and Unification of Fundamental Interactions (Pre-SUSY 2013)*, 20. - 23. август 2013, Трст, Италија
- *Physics at TeV Colliders*, 12. - 21. јун 2013, Les Houches, Француска
- *Trans European School of High Energy Physics*, 13. - 20. јул 2012, Петница, Србија
- *Sarajevo School of High Energy Physics*, 9. - 13. мај, 2012, Сарајево, Босна и Херцеговина
- *Balkan Summer Institute*, 21. - 27. август 2011, Доњи Милановац, Србија
- *Corfu Summer Institute*, 29. август - 12. септембар 2010, Крф, Грчка
- *CERN Summer Student Programme*, јул - август 2010, ЦЕРН, Швајцарска
- *Student exchange program SEENET*, август 2009, University of Craiova, Крајова, Румунија

Такође, М. Марјановић је 2012. године учествовала у организацији *MasterClass* програма за ученике и наставнике средњих школа у Србији под покровитељством *IPPOG (International Particle Physics Outreach Group)* групе као асистент на вежбама које су радили ученици.

2 Научна активност

Научно-истраживачки рад Марије Марјановић одвија се у области физике високих енергија. Од 2012. године учествује у АТЛАС експерименту на Великом хадронском сударачу ЛХЦ (*Large Hadron Collider, LHC*) у ЦЕРН-у.

У току квалификације за аутора радова АТЛАС колаборације радила је у оквиру Монте Карло (*Monte Carlo, MC*) групе на подешавању слободних параметара који се користе за опис непертурбативних процеса вишечестичних интеракција између остатака протонског снопа. Ови процеси симулирани су Монте Карло програмом Pythia8. Тачно моделовање вишечестичних интеракција између остатака протона је од кључног значаја за опис процеса са малим трансверзалним импулсом који се генеришу у фреквентним укрштањима протонских снопова на Великом хадронском сударачу. Овај квалификациони задатак имао је два дела. Први се односио на развој и прилагођавање програмског пакета који омогућава истовремено креирање великог броја послова (*jobs*) и њихову обраду на дистрибутивној рачунарској мрежи Грид. Други део задатка се односио на подешавање параметара програма Pythia8 поређењем расподела *rapidity gap* и *E_T-flow* варијабли добијених помоћу Монте Карло симулација са реалним подацима у догађајима са малим трансверзалним импулсом прикупљеним током 2011. године на енергији 7 TeV. Варирана су четири слободна параметра програма Pythia8, и затим су испитивани различити модели дифракције као доминантног процеса у вишечестичним интеракцијама између остатака протона. Такође, испитиван је однос ефикасних пресека за дифрактивну и недифрактивну дисоцијацију. Као резултат ових испитивања, слагање између симулације и реалних података остварено на основу претходних резултата добијених са подацима из 2009. и 2010. године знатно је побољшано. М. Марјановић се квалификовала за аутора радова АТЛАС колаборације 31. јануара 2014. године.

Основна тема истраживачког рада Марије Марјановић односи се на трагање за суперсиметричним честицама, скварковима и глуинима, предвиђеним Минималним суперсиметричним проширењем Стандардног модела елементарних честица (*Minimal Supersymmetric Standard Model, MSSM*). Минимално суперсиметрично проширење Стандардног модела удвостручује спектар елементарних честица тако што се свакој честици Стандардног модела придружује суперсиметрични партнер са истим квантним бројевима, али са спином различитим за 1/2. *MSSM* има велики број слободних параметара (124), који се значајно смањује уколико се претпостави одређен механизам нарушења суперсиметрије или применом специфичних феноменолошких претпоставки.

Потрага за суперсиметричним догађајима подразумева прилагођавање селекционих критеријума тако да они омогуће оптималну сепарацију суперсиметричног сигнала од фонских процеса Стандардног модела, узимајући при томе у обзир све релевантне систематске неодређености. Марија Марјановић учествује у анализи која се бави трагањем за суперсиметричним скварковима и глуинима у догађајима без лептона, са великим бројем цетова и великом недостајућом трансверзалном енергијом. Њен допринос досадашњем раду на овој теми односи се на процену и контролу доминантног фона који потиче од хадронског распада тау лептона продукованог распадом *W* бозона. Најпре су дефинисани селекциони критеријуми који омогућавају поуздану идентификацију тау лептона коришћењем алго-

ритма заснованог на препознавању и бројању трагова наелектрисаних честица и на корелацијама међу трансверзалним импулсима селектованих трагова. Показано је да помоћу овог алгоритма тау лептону са хадронским распадом одговара карактеристичан број трагова један или три. При селекцији региона за процену и контролу фонских догађаја који потичу од хадронског распада тау лептона, коришћени су тау кандидати са једним трагом, чиме се смањује могућност њихове погрешне идентификације са хадронским џетовима који типично садрже већи број трагова. За ову анализу коришћени су подаци добијени из протон-протон судара који су прикупљени током 2012. године.

Поред ових активности, Марија Марјановић учествује и у анализи која резултате трагања за суперсиметричним честицама у финалним стањима без лептона, са великим бројем џетова и великом недостајућом трансверзалном енергијом, интерпретира помоћу тзв. феноменолошког *MSSM* модела (*phenomenological MSSM*, *pMSSM*). Коришћењем специфичних феноменолошких претпоставки које се односе на узроке нарушења *CP* симетрије, уједињење маса скаларних честица прве и друге генерације, урачунавање вредности нула за *Yukawa* спрезања честица прве и друге генерације, овај модел редукује број слободних параметара *MSSM* модела са 124 на 19 *pMSSM* параметара. Досадашњи резултати показују да сигнатуре без лептона, са великим бројем џетова и великом недостајућом трансверзалном енергијом имају највећи потенцијал за искључење *pMSSM* модела за различите вредности слободних параметара.

М. Марјановић је коаутор једног рада објављеног у међународном часопису, две јавне публикације и две интерне публикације АТЛАС колаборације. Поред тога, М. Марјановић је представила своје резултате на великом броју састанака АТЛАС колаборације различитог нивоа, као што су *Physics and Performance Week* и *ATLAS Week* (који се одржавају два до три пута годишње и на којима се даје преглед добијених резултата различитих радних група унутар колаборације), као и на редовним састанцима *SUSY 0-lepton* групе и *MC Generator* групе. На *ATLAS Week* састанку одржаном у фебруару ове године представила је постер "*ATLAS Minimum-Bias Tuning for Improved Pile-up Modeling*" у коме је дат преглед резултата њеног квалификационог задатка. Такође, била је позвана да представи резултате анализе "*Search for squarks and gluinos with the ATLAS detector in final states with jets and missing transverse momentum using 20.3 fb⁻¹ of $\sqrt{s} = 8$ TeV proton-proton collision data*" на постер сесији међународне конференције *Large Hadron Collider Physics 2014 (LHCP2014)* одржане у јуну ове године.

З А К Л Ј У Ч А К

На основу свега изложеног сматрамо да се Марија Марјановић 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 Марију Марјановић у звање истраживач сарадник.**

Београд, 18. јул 2014.

проф. др Драган Поповић,
научни саветник Института за физику

др Јелена Крстић,
научни саветник Института за физику

др Марија Враћеш Милосављевић,
научни сарадник 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, . . . , M. Marjanović et al. [ATLAS Collaboration], *Measurement of the $4l$ Cross Section at the Z Resonance and Determination of the Branching Fraction of $Z \rightarrow 4l$ in pp Collisions at $\sqrt{s} = 7$ and 8 TeV with ATLAS*, Phys. Rev. Lett. 112 (2014) 231806, [arXiv:1403.5657[hep-ex]].

3.2 Остале референтне публикације АТЛАС колаборације (доступне на CERN CDS серверу: cds.cern.ch)

1. G. Aad, . . . , M. Marjanović et al. [ATLAS Collaboration], *Search for squarks and gluinos with the ATLAS detector in final states with jets and missing transverse momentum using $\sqrt{s}=8$ TeV proton-proton collision data*, [arXiv:1405.7875[hep-ex]].
2. G. Aad, . . . , M. Marjanović et al. [ATLAS Collaboration], *Search for squarks and gluinos with the ATLAS detector in final states with jets and missing transverse momentum and 20.3 fb^{-1} of $\sqrt{s} = 8$ TeV proton-proton collision data*, ATLAS-CONF-2013-047. <https://cds.cern.ch/record/1547563/>

3.3 Интерне публикације АТЛАС колаборације (доступне на CERN CDS серверу: cds.cern.ch)

1. S. Amoroso, . . . , M. Marjanović, et al, *Search for squarks and gluinos with the ATLAS detector in final states with jets and missing transverse momentum and 20.3 fb^{-1} of $\sqrt{s} = 8$ TeV proton-proton collision data: supporting documentation*, ATLAS-CONF-2012-1816, <https://cds.cern.ch/record/1501167/>
2. S. Amoroso, . . . , M. Marjanović, et al, *Search for squarks and gluinos with the ATLAS detector in final states with jets and missing transverse momentum and 20.3 fb^{-1} of $\sqrt{s} = 8$ TeV proton-proton collision data: supporting documentation*, ATLAS-CONF-2013-1224, <https://cds.cern.ch/record/1595965/>

3.4 Саопштења на међународним и националним скуповима

1. М. Марјановић, Д. Поповић, М. Врађеш Милосављевић, *Потрага за скварковима и глиуинима на АТЛАС детектору у протон-протон сударима на енергији центра масе од 8TeV*, XII Конгрес физичара Србије, Зборник радова, 28. април - 2. мај 2013, Врњачка бања, Србија, Презентација у секцији 2: Физика језгра, елементарних честица и основних интеракција.
2. М. Марјановић, *Search for squarks and gluinos with the ATLAS detector in final states with jets and missing transverse momentum using 20.3 fb^{-1} of $\sqrt{s} = 8$ TeV*, постер на LHC France, 2. - 6. април 2013, Анси, Француска.

3. M. Marjanović, *Search for squarks and gluinos with the ATLAS detector in nal states with jets and missing transverse momentum using 20.3 fb⁻¹ of $\sqrt{s} = 8$ TeV proton-proton collision data*, Постер на LHCP 2014, 2. - 7. јун 2014, Њујорк, Сједињене Америчке Државе,
<https://indico.cern.ch/event/279518/session/30/contribution/162/material/slides/0.pdf>

3.5 Саопштења на затвореним састанцима АТЛАС колаборације

1. SUSY Analysis Meeting, 23.01.2014, (<https://indico.cern.ch/event/278632/>),
M. Marjanović, *Full Analysis Review: Search for squarks and gluinos with the ATLAS detector in final states with jets and missing transverse momentum and 20.3 fb⁻¹ of $\sqrt{s}=8$ TeV proton-proton collision data*
2. SUSY 0-lepton paper meeting, 23.05.2014, (<https://indico.cern.ch/event/320907/>),
M. Marjanović, *Olepton exclusion for pMSSM*
3. SUSY 0-lepton paper meeting, 04.04.2014, (<https://indico.cern.ch/event/311791/>),
L. Duflot, S. Henrot-Versillé, M. Marjanović, *Truth vs. reco comparison for the pMSSM*
4. SUSY 0-lepton paper meeting, 31.01.2014, (<https://indico.cern.ch/event/298857/>),
L. Duflot, S. Henrot-Versillé, M. Marjanović, *Preliminary truth studies in Olepton for pMSSM*
5. SUSY 0-lepton paper meeting, 27.09.2013, (<https://indico.cern.ch/event/274996/>),
S. Henrot-Versillé, M. Marjanović, *VRTau with data driven QCD*
6. SUSY 0-lepton paper meeting, 30.08.2013, (<https://indico.cern.ch/event/270240/>),
M. Marjanović, *Tau studies*
7. SUSY 0-lepton paper meeting, 05.07.2013, (<https://indico.cern.ch/event/261849/>),
L. Duflot, S. Henrot-Versillé, M. Marjanović, *Taus (systematics and fake rate)*
8. SUSY 0-lepton paper meeting, 04.06.2013, (<https://indico.cern.ch/event/251061/>),
L. Duflot, S. Henrot-Versillé, M. Marjanović, *Taus in 0-lepton*
9. SUSY 0-lepton paper meeting, 25.01.2013, (<https://indico.cern.ch/event/231834/>),
L. Duflot, S. Henrot-Versillé, M. Marjanović, *Tau background*
10. SUSY 0-lepton paper meeting, 14.12.2012, (<https://indico.cern.ch/event/222192/>),
L. Duflot, S. Henrot-Versillé, M. Marjanović, *Tau background studies*
11. MC Group Meeting during P&P week, 12.09.2013, (<https://indico.cern.ch/event/271453/>),
D. Kar, M. Marjanović, *Tuning update*
12. MC Group Meeting during P&P week, 01.08.2013, (<https://indico.cern.ch/event/265471/>),
M. Marjanović, *Tuning update*
13. MC Generator Meeting, 23.01.2014, (<https://indico.cern.ch/event/297166/>),
M. Marjanović, *Summary of min bias tuning*
14. MC Generator Meeting, 07.11.2013, (<https://indico.cern.ch/event/282178/>),
D. Kar, M. Marjanović, *Diffraction tuning update*
15. MC Tuning discussion meeting, 23.10.2013, (<https://indico.cern.ch/event/279798/>),
Kar, M. Marjanović, *Minbias tuning*
16. MC Tuning Discussion meeting, 03.09.2013, (<https://indico.cern.ch/event/270889/>),
M. Marjanović, *MinBias tuning update*

17. MC Physics Meeting, 22.08.2013, (<https://indico.cern.ch/event/268516/>),
M. Marjanović, *Envelopes, sensitivities and some tunes*
18. MC Physics Meeting, 16.05.2013, (<https://indico.cern.ch/event/252656/>),
D. Kar, M. Marjanović, *Tuning update*
19. pMSSM legacy paper meeting, 30.06.2014, (<https://indico.cern.ch/event/327426/>),
L. Duflot, S. Henrot-Versillé, M. Marjanović, *A look at 5 pMSSM points*
20. pMSSM legacy paper meeting, 24.04.2014, (<https://indico.cern.ch/event/314895/>),
M. Marjanović, *Olepton exclusion for pMSSM*
21. pMSSM legacy paper meeting, 07.04.2014, (<https://indico.cern.ch/event/312524/>),
L. Duflot, S. Henrot-Versillé, M. Marjanović, *Truth to reco comparison Olepton*
22. pMSSM legacy paper meeting, 27.01.2014, (<https://indico.cern.ch/event/295590/>),
M. Marjanović, *Preliminary truth studies in Olepton for the pMSSM*