

**ИНСТИТУТ ЗА ФИЗИКУ**

ПРИМЉЕНО:		29. 04. 2022	
Ред.јед.	б р о ј	Арх.шифра	Прилог
0801	470/1		

Научном већу Института за физику  
Београд, 29. април 2022.

**ПРЕДМЕТ:** Молба за покретање поступка за стицање звања  
научни саветник

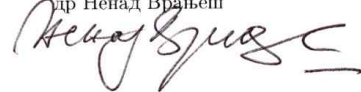
Молим Научно веће Института за физику да у складу са Правилником о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научно-истраживачких резултата истраживача покрене поступак за мој избор у звање научни саветник.

У прилогу достављам:

- Мишљење руководиоца лабораторије са предлогом чланова комисије
- Биографске податке
- Преглед научне активности
- Елементе за квалитативну оцену научног доприноса
- Елементе за квантитативну оцену научног доприноса
- Списак објављених радова и њихове копије
- Податке о цитираности радова
- Списак јавних нота АТЛАС колаборације са научним доприносом
- Списак интерних нота АТЛАС колаборације са научним доприносом
- Списак индикативних презентација на састанцима АТЛАС колаборације
- Копију решења о претходном избору у звање виши научни сарадник.

С поштовањем,

др Ненад Врађеш



13. април 2022

Научном већу Института за физику

**Предмет: Мишљење руководиоца лабораторије за избор др Ненада Врањеша у звање научни саветник**

Поштовани,

Др Ненад Врањеш докторирао је на Физичком факултету Универзитета у Београду радећи на експерименту АТЛАС. Био је на постдокторском усавршавању на Институту Сакле (Saclay) у Француској, када је већи део времена провео у ЦЕРН-у. Вратио се на Институт за физику у октобру 2014, а од новембра 2017 је у звању виши научни сарадник. Ангажован је на истраживањима на експерименту АТЛАС.

С обзиром да др Ненад Врањеш испуњава све услове предвиђене Правилником о поступку и начину вредновања о квалитативном и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача, сагласна сам са покретањем поступка за избор у звање научни саветник.

За чланове комисије за избор др Ненада Врањеша у звање научни саветник предлажем следећи састав:

1. др Ђорђе Шијачки, редовни члан САНУ и научни саветник у пензији, Институт за физику;
2. др Лидија Живковић, научни саветник, Институт за физику;
3. др Магдалена Ђорђевић, научни саветник, Институт за физику;
4. Проф. др Воја Радовановић, редовни професор Физичког факултета;

Руководилац лабораторије за  
физику високих енергија,



др Лидија Живковић  
Научни саветник

# 1 Биографски подаци

Ненад Врањеш је рођен 1980. у Београду, где је завршио основну школу и IX београдску гимназију. Студије физике на Физичком факултету уписао је 1999, а дипломирао је 1. јула 2004. на смеру теоријска и експериментална физика са средњом оценом 9.44 и оценом 10 на дипломском испиту. На истом факултету 2004. године уписао је постдипломске студије на смеру Нуклеарна физика и физика елементарних честица. Положио је све предвиђене испите са средњом оценом 10, а магистарски рад под називом „Могућности АТЛАС детектора за мерење продукције парова  $W$  бозона на Великом хадронском колајдеру” одбранио је октобра 2007. под руководством др Љиљане Симић. Докторирао је на Физичком факултету Универзитета у Београду 11. новембра 2011. са темом „Трагање за новим тешким наелектрисаним градијентним бозонима на АТЛАС детектору (*A Search for New Heavy Charged Gauge Bosons at ATLAS*)”. Докторска дисертација је реализована у оквиру Споразума о заједничком менторству над докторским дисертацијама између Универзитета у Београду и Националног и каподистријског универзитета у Атени и урађена је под руководством проф. др Драгана Поповића и проф. др Кристине Коуркоумелис.

Ненад Врањеш ради од 2004. у Лабораторији за физику високих енергија Института за физику, најпре као стипендиста Министарства за науку, а затим као истраживач приправник од марта 2005. У звање истраживач сарадник изабран је децембра 2008, у звање научни сарадник изабран је 18. јула 2012, а у звање виши научни сарадник 29. новембра 2017. У периоду 2011-2014. био је на постдокторском усавршавању у француском институту *CEA-Saclay (Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives)*, и био је базиран у ЦЕРН-у. Био је ангажован на пројектима основних истраживања бр. 101488 „Експерименти са електрон-позитрон, протон-протон и језгро-језгро сударима на високим енергијама”, потом на пројекту бр. 141037 „Прецизна мерења параметара Стандардног модела и трагање за новим честицама на АТЛАС експерименту”, а у периоду од 2011-2019. на пројекту бр. 171004 „АТЛАС експеримент и физика честица на Великом хадронском сударачу”. Током 2017-2019 је руководио једним билатералним пројектом на проблематици машинског учења. За свој рад на мерењу масе  $W$  бозона на експерименту АТЛАС добио је годишњу награду Института за физику за 2018. годину. Два пута је биран за члана Научног већа Института за физику (2017-2019, 2021-2023) и члан је Управног одбора Фондације Института за физику (од 2018). До сада је био ментор је или коментор три докторске дисертације (једна комплетирана, две у изради), и четири мастер рада. Од 2019. на докторским студијама Физичког факултета предаје предмет Анализа података у физици високих енергија.

Ожењен је и отац две кћерке.

## 2 Преглед научне активности

Током своје досадашње каријере, др Ненад Враћеш је био укључен у неколико истраживачких пројеката везаних за експеримент АТЛАС на Великом сударачу хадрона (*Large Hadron Collider*, ЛХЦ) у ЦЕРН-у. Ови пројекти се односе на мерење параметара Стандардног модела (СМ), као и на директне потраге за новим честицама чије постојање предвиђају различити феноменолошки модели који представљају проширење Стандардног модела. Током рада на овим пројектима имао је прилику да размењује искуства са иностраним колегама, показује иницијативу, учествује у планирању будућих истраживачких активности, као и да руководи радом студената и већих група у оквиру колаборације.

У оквиру АТЛАС експеримента др Ненад Враћеш је до сада учествовао у следећим истраживањима и активностима:

- прецизна мерења параметара Стандардног модела и калибрација импулса миона;
- апсолутна калибрација измерене луминозности;
- мерење пресека за продукцију  $W$  и  $Z$  бозона;
- потрага за новим тешким наелектрисаним градијентним бозонима.

Следи приказ најбитнијих научних резултата које је кандидат остварио у оквиру поменутих истраживања.

### 2.1 Прецизна мерења параметара Стандардног модела и калибрација импулса миона на детектору АТЛАС

Основна тема истраживања др Ненада Враћеша односи се на мерење параметара Стандардног модела. С обзиром на велику статистику узорака који садрже честице СМ, АТЛАС експеримент на ЛХЦ-у омогућава експериментално одређивање неких од фундаменталних параметара теорије елементарних честица. Ова мерења, пре свега мерење масе  $W$  бозона, масе топ кварка, као и масе и спрезања Хигсовог бозона, омогућавају да се разјасни динамика нарушења симетрије у електрослабим интеракцијама. Кандидат је током своје досадашње каријере учествовао у свим овим истраживањима.

Прва тема истраживања односи се на мерење масе  $W$  бозона у Дрел-Јан продукцији кроз лептонске канале распада. Маса  $W$  бозона се на хадронским сударачима мери користећи карактеристичне опсервабле као што су трансверзални импулс лептона и трансверзална маса лептон-неутрино система. У питању је мерење изузетне комплексности: да би се резултати могли упоредити са теоријским предвиђањима потребно је достићи екстремну прецизност од 0.01%. Поређења ради, типична прецизна мерења на ЛХЦ-у имају за циљ прецизност реда величине 1%. У оквиру поменуте тематике др Н. Враћеш је радио на калибрацији импулса миона, мерењу ефикасности реконструкције и тригеровача миона, калибрацији хадронског узмака (недостајуће трансверзалне енергије), селекцији догађаја од интереса, као и на укупној анализи података у мионском каналу. Треба напоменути да је калибрација импулса лептона најкритичнија компонента мерења масе  $W$  бозона на хадронским сударачима. Кандидат је такође радио и на мерењу карактеристика  $Z$  бозона у циљу тестирања изведених експерименталних корекција и теоријског моделовања продукције  $W$  бозона, као и на коначној екстракцији масе  $W$  бозона из анализираних података. У сарадњи са другим колегом, кандидат је написао и целокупни програмски оквир за анализу догађаја. Добијени резултат по прецизности  $\pm 19$  MeV одговара најпрецизнијим резултатима

мерења претходно оствареним на експериментима ЦДФ и Д0 на сударачу Теватрон, док је средња вредност компатибилна са тадашњом светском средњом вредношћу (добијеном усредњавањем свих експерименталних мерења) као и најмодернијим теоријским предвиђањима. Прелиминарни резултати добијени подацима из протон-протон судара прикушљеним током 2011. године објављени су у једној јавној ноти АТЛАС колаборације, док је коначан резултат са незнатним изменама прихваћен за штампу у децембру 2017. у *European Physical Journal C*:

- Aaboud, M., ... , Vranjes N., *et al.* [ATLAS Collaboration], *Measurement of the  $W$ -boson mass in  $pp$  collisions at  $\sqrt{s} = 7\text{TeV}$  with the ATLAS detector*, Eur.Phys.J. C78 (2018) no.2, 110, [arXiv:1701.07240 \[hep-ex\]](https://arxiv.org/abs/1701.07240), Erratum: Eur.Phys.J.C 78, 898 (2018);
- ATLAS Collaboration, *Measurement of the  $W$ -boson mass in  $pp$  collisions at  $\sqrt{s} = 7\text{TeV}$  with the ATLAS detector*. [ATLAS-CONF-2016-113](https://arxiv.org/abs/1612.08020), CERN (2016).

Као један од најкомпетентнијих сарадника са кључним доприносом у овој студији Ненад Врањеш је изабран да буде коресподентни аутор наведене публикације. Према бази InspireHEP овај рад је до сада је цитиран 293 пута. **Истиче се податак да је у питању прво (и за сада најпрецизније) мерење  $m_W$  на ЛХЦ-у**, те је због тога укључен у [Particle Data Group](https://arxiv.org/abs/2002.08864) од 2020. Резултат је до сада приказан на посебном ЦЕРН-овом семинару и најзначајнијим конференцијама из области. Због посебног значаја резултат је попримио ширу пажњу кроз ЦЕРН-ово [саопштење](https://arxiv.org/abs/1605.08046) за медије, и [чланак](https://arxiv.org/abs/1605.08046) у *CERN Courier*.

Током рада на овој проблематици изучаване су и неодређености услед теоријског моделовања продукције и распада  $W$  бозона. Н. Врањеш је био задужен за процену утицаја експерименталних ефеката услед резолуције лептона и недостајуће енергије, а резултат је објављен у следећој јавној ноти:

- ATLAS Collaboration, *Studies of theoretical uncertainties on the measurement of the mass of the  $W$  boson at the LHC*. [ATL-PHYS-PUB-2014-015](https://arxiv.org/abs/1403.7091), CERN, (2014).

У оквиру мерења масе  $W$  бозона калибрација импулса миона и ограничење систематских неодређености које произилазе из тога је од кључног значаја за постизање одговарајуће прецизности мерења. Реконструкција миона у симулираним догађајима је коригована како би се поклопила са скалом и резолуцијом измереним у подацима из детектора. У ову сврху коришћени су калибрациони узорци добро изучених процеса велике статистике: продукција  $J/\psi$  мезона и продукција  $Z$  бозона и њихови распади на парове миона. Анализирани подаци су прикупљени током прве фазе рада ЛХЦ-а (*Run-1*), у 2011. и 2012. години. Н. Врањеш је дизајнирао, имплементирао и експлоатисао иновативне алгоритме и технике за потребе калибрације импулса миона на експерименту АТЛАС. Велика статистика и кинематичке карактеристике ових догађаја омогућавају кориговање ефеката локализованих у простору, што је од кључног значаја за мерење масе Хигсовог бозона у четворолептонском каналу где је статистика сигнала релативно мала. Корекције су изведене независно за мионе чији је импулс измерен у унутрашњем детектору и мионском спектрометру детектора АТЛАС, из фита инваријантних маса две резонанце, као и разлике измереног импулса у ова наведена два подсистема. Експлоатација разлике измерених импулса омогућила је мапирање корекције енергетских губитака проласка миона кроз калориметре. Показано је да су корекције енергетских губитака приближно 1% укупних енергетских губитака миона приликом проласка кроз калориметре и неактиван материјал испред мионског спектрометра. Резултати су компатибилни са расподелом материјала у симулацији детектора заснованој на GEANT 4 програму. Развијена процедура калибрације импулса миона представља

значајан напредак у односу на претходне резултате на експерименту у кинематичком опсегу вредности транверзалног импулса између 6 GeV и 100 GeV. Систематска неодређеност скале импулса миона ограничена је на  $\pm 0.05\% - 0.2\%$  у зависности од региона детектора, док је неодређеност резолуције  $\pm 1\% - 3\%$ . Сви ови резултати су документовани у једном раду АТЛАС колаборације објављеном у врхунском међународном часопису:

- Aad, G., ... , Vranjes N., *et al.* [ATLAS Collaboration], *Measurement of the muon reconstruction performance of the ATLAS detector using 2011 and 2012 LHC proton-proton collision data*, Eur.Phys.J. C74 (2014) no.11, 3130, [arXiv:1407.3935 \[hep-ex\]](#).

Н. Врањеш је био један од главних едитора наведене публикације.

Прва важна примена калибрације лептона на АТЛАС-у је било мерење масе Хигсовог бозона, мерење јачина спрезања са другим честицама као и мерење пресека за продукцију Хигсовог бозона у протон-протон сударима. За ове студије анализирани су подаци прикупљени током периода *Run-1*. Измерена маса Хигсовог бозона у четворолептонском каналу (4 миона, 4 електрона и два миона и два електрона) са релативном прецизношћу 0.3% је заснована на унапређеној калибрацији импулсне скале лептона. Захваљујући прецизној калибрацији импулса лептона у коначном резултату доминира статистичка неодређеност, док је у мерењима спрезања Хигсовог бозона поред статистичке од значаја једино теоријска неодређености. Резултати су објављени у три високо цитирана рада у врхунским часописима:

- Aad, G., ... , Vranjes N., *et al.* [ATLAS Collaboration], *Measurement of the Higgs boson mass from the  $H \rightarrow \gamma\gamma$  and  $H \rightarrow ZZ^* \rightarrow 4\ell$  channels with the ATLAS detector using 25  $\text{fb}^{-1}$  of  $pp$  collision data*, Phys.Rev. D90 (2014) no.5, 052004, [arXiv:1406.3827 \[hep-ex\]](#),
- Aad, G., ... , Vranjes N., *et al.* [ATLAS Collaboration], *Measurements of Higgs boson production and couplings in the four-lepton channel in  $pp$  collisions at center-of-mass energies of 7 and 8 TeV with the ATLAS detector*, Phys.Rev. D91 (2015) no.1, 012006, [arXiv:1408.5191 \[hep-ex\]](#),
- Aad, G., ... , Vranjes N., *et al.* [ATLAS Collaboration], *Fiducial and differential cross sections of Higgs boson production measured in the four-lepton decay channel in  $pp$  collisions at  $\sqrt{s}=8$  TeV with the ATLAS detector*, Phys.Lett. B738 (2014) 234-253, [arXiv:1408.3226 \[hep-ex\]](#).

Поред ових активности радио је на процени неодређености расподеле материјала у унутрашњем детектору коришћењем вишеструког расејања миона, као и процени ефеката утицаја поравнања детекторских елемената унутрашњег детектора на измерени импулс трагова. Нетачан опис позиције детекторских елемената у симулацији унутрашњег детектора води погрешном мерењу сагите (одступања од праве линије трага наелектрисане честице у магнетном пољу). Кориговање сагите као и процена повезаних систематских неодређености веома значајна за мерење масе  $W$  бозона на ЛХЦ-у услед различитог утицаја на позитивно и негативно наелектрисане мионе. Урачунавање утицаја погрешног мерења сагите је од значаја и за мерење пресека за продукцију  $Z$  бозона у зависности од инваријантне масе дилептонског пара, рапидитета  $Z$  бозона и угла у Колин-Сопер систему референце (троструко диференцијално мерење пресека за продукцију  $Z$  бозона). Резултати ове студије су објављеној у:

- Aaboud, M., ... , Vranjes N., *et al.* [ATLAS Collaboration], *Measurement of the Drell-Yan triple-differential cross section in pp collisions at  $\sqrt{s} = 8$  TeV*, JHEP 1712 (2017) 059, [arXiv:1710.05167 \[hep-ex\]](#)

Добијени резултати су од великог значаја за разумевање динамике протон-протон интеракција, једног од главних извора неодређености у мерењу масе  $W$  бозона у наредном периоду.

Наведене активности се надовезују на изучавање карактеристика реконструисаних миона поређењем експерименталних података са предвиђањима Монте Карло симулација. Са првим подацима из протон-протон судара сакупљеним током 2009. године на енергији  $\sqrt{s} = 0.9$  TeV и  $\sqrt{s} = 2.36$  TeV анализирани су карактеристични спектри миона. Резултати су приказани у једном колаборацијском раду:

- G. Aad,...,N. Vranjes *et al.* [ATLAS Collaboration], *Performance of the ATLAS Detector using First Collision Data*, JHEP, 1009, 056 (2010); [arXiv:1005.5254 \[hep-ex\]](#).

Како би био достигнут коначни циљ ултимативне прецизности на ЛХЦ-у процењену на  $O(\delta_{m_W}) \approx 10$  MeV, потребно је даље ограничити пре свега теоријску неодређеност у мерењу  $m_W$ . Један од главних извора теоријске неодређености је непрецизно моделовање трансверзалног импулса  $W$  бозона, пре свега у области ниских вредности импулса где доминирају пертурбативни ефекти. Кандидат је био део групе која је предложила прикупљање података са ниским вредностима *pile-up*-а, где је радио на процени резолуције хадронског узмака у зависности од вредности параметара *pile-up*-а и утицаја на  $m_W$ . Резултати су сумирани у једној јавној ноти. Са другом групом сарадника је припремио интерни предлог за колаборацију са оптимизованим вредностима параметара *pile-up*-а за посебне *pp* сударе пред крај периода *Run-2*. Као резултат ових студија (документованих у наведеној интерној ноти) током последње две године узимања података у *Run-2* подаци са ниским *pile-up*-ом су прикупљени у *pp* сударима на енергијама  $\sqrt{s} = 13$  TeV и  $\sqrt{s} = 5$  TeV:

- ATLAS Collaboration, *Prospects for the measurement of the W-boson transverse momentum with a low pileup data sample at  $\sqrt{s} = 13$  TeV with the ATLAS detector* [ATL-PHYS-PUB-2017-021](#), CERN, (2017);
- Alvarez Gonzalez Barbara, .... , Vranjes, Nenad, *et al.*, *Physics potential of 200 pb<sup>-1</sup> of pp collisions with low pile-up at  $\sqrt{s} = 13$  TeV*, [ATL-COM-PHYS-2017-1271](#), CERN, (2017).

У циљу дистињања ултимативне прецизности  $m_W$  започета је [студија](#) поновног прецизнијег мерења масе  $W$  бозона са подацима из 2011. године. Кандидат је од септембра прошле године постављен је за ко-руководиоца (*analysis contact*) ове радне групе. Стратегија је да се коришћењем унапређених партонских дистрибутивних функција, побољшањем теоријског моделовања продукције и распада  $W$  бозона (између осталог и на основу директног мерења трансверзалног импулса  $W$  бозона коришћењем података са ниским *pile-up*-ом) и прецизнијим експерименталним неодређеностима и новим статистичким приступом заснованим на методу максималне веродостојности  $m_W$  измери са мањом неодређеношћу. Додатни циљ ове студије је да се директно измери и ширина  $W$  бозона, што до сада није урађено на ЛХЦ-у.

У јануару 2016. године Н. Врањеш је изабран за члана рецензентског тима за студију која се бави мерењем масе топ кварка у догађајима са два лептона коришћењем података из *pp* судара на енергији  $\sqrt{s} = 8$  TeV. Добијени резултат представља прво мерење масе

топ кварка са поменутиим подацима. У оквиру АТЛАС колаборације, рецензентски тим заједно са ауторима има одговорност да произведе и објави научну публикацију врхунског квалитета. У поређењу са претходним мерењем масе топ кварка на експерименту, селекција догађаја је унапређена коришћењем средње вредности лептон- $b$ -џет система како би се увећао удео тачно реконструисаних догађаја и последично смањиле систематске неодређености. Неодређеност измерене вредности масе топ кварка износи 0.84 GeV, док је комбиновањем са претходним резултатим постигнута укупна неодређеност 0.7 GeV, односно 0.4% релативне прецизности. Ненад Враћеш је био члан рецензентских тимова за студије које се баве прецизним мерењем масе Хигсовог бозона у четворолептонском каналу распада, односно комбинацијом података из два канала  $H \rightarrow ZZ^* \rightarrow 4\ell$  и  $H \rightarrow \gamma\gamma$ . Ови резултати су добијени са подацима прикупљеним током дела *Run-2*, а остварена је прецизност 0.2% при чему доминира статистичка неодређеност (и до скоро најпрецизније мерење масе Хигсовог бозона на експерименту АТЛАС). По завршетку наведених студија резултати су презентовани на више водећих међународних конференција и објављени у престижним међународним часописима:

- Aaboud, M., ... ,Vranjes N., *et al.* [ATLAS Collaboration], *Measurement of the top quark mass in the  $t\bar{t} \rightarrow$  dilepton channel from  $\sqrt{s} = 8$  TeV ATLAS data*, Phys.Lett. B761 (2016) 350-371, [arXiv:1606.02179 \[hep-ex\]](#),
- Aaboud, M., ... ,Vranjes N., *et al.* [ATLAS Collaboration], *Measurement of the Higgs boson mass in the  $H \rightarrow ZZ^* \rightarrow 4\ell$  and  $H \rightarrow \gamma\gamma$  channels with  $\sqrt{s} = 13$  TeV pp collisions using the ATLAS detector*, Phys. Lett. B784(2018)345-366, [arXiv:1806.00242 \[hep-ex\]](#),
- ATLAS Collaboration, *Measurement of the Higgs boson mass in the  $H \rightarrow ZZ \rightarrow 4\ell$  and  $H \rightarrow \gamma\gamma$  channels with  $\sqrt{s} = 13$  TeV pp collisions using the ATLAS detector*, [ATLAS-CONF-2017-046](#).

Од јуна 2021. кандидат је председавајући рецензентског тима (*chair of the editorial board*) за [студију](#) везану за директно мерење природне ширине топ кварка са подацима из протон-протон судара на енергији  $\sqrt{s} = 13$  TeV. У овој студији ширина топ кварка се мери користећи метод максималне веродостојности који омогућава ограничавање систематских неодређености. За мерење се користе топ кваркови из дилептонског и семилептонског канала распада селектовани мултиваријантном техником. Главна опсервабла за мерење овог параметра је инваријантна маса лептона и одговарајућег  $b$ -џета. Могуће је студију проширити на симултано одређивање масе и ширине топ кварка. Доминантна неодређеност је теоријске природе. Одобравање овог резултата се очекује до краја текуће године.

Поред тога, у оквиру студија које се тичу проспекта рада Великог судараха хадрона у условима високе луминозности, HL-LHC, др Ненад Враћеш је учествовао у студији која се бави изучавањем могућности за мерење троструке продукције градијентних бозона, што је важан тест нарушења симетрије у електрослабом сектору Стандардног модела који може указати на постојање физике изван СМ. Студије су обухватиле продукцију  $WWW$ ,  $WWZ$ ,  $WZZ$  бозона у лептонским и семи-хадронским финалним стањима. Допринос кандидата овој студији односи се на све аспекте саме анализе, и резултати су сумаризовани у засебној јавној ноти [ATL-PHYS-PUB-2018-030](#) која је објављена као саставни део поглавља у истакнутој монографији међународног значаја:

- P. Azzi, ... Vranjes, N, et al., *Report from Working Group 1 : Standard Model Physics at the HL-LHC and HE-LHC*,



Поменути резултат је једина анализа продукције три бозона на ЛХЦ-у која је публикована у оквиру *CERN Yellow Report* монографије. Такође, одабран је да буде део документа који је представљен Савету ЦЕРН-а у оквиру програма Европске стратегије за физику високих енергија.

Једна од текућих [студија](#) на којој кандидат ради односи се на изучавање радијативних распада  $W$  бозона на хадронским сударањима. На хадронским сударањима  $W$  бозони се изучавају кроз лептонске и, ређе, кроз инклузивне хадронске распаде. Ексклузивно кварк-антикварк парови чијом хадронизацијом настају џетови могу да дају, кроз радијативне распаде, мезон (било векторски мезон или псеудоскалар) и фотон у финалном стању:  $W \rightarrow \pi\gamma$ ,  $W \rightarrow \rho\gamma$ . Мотивација за изучавање ових распада лежи пре свега у тестирању факторизационе теореме у квантној хромодинамици. Такође, радијативни распади су осетљиви на спрезања  $W$  бозона са фотоном, а евентуалне аномалне вредности измереног фактора гранања би указала на постојање физике изван Стандардног модела. Ексклузивни хадронски распади  $W$  бозона до сада нису опсервирани на експериментима, али постоје експерименталне горње границе за факторе гранања за неке од њих ( $W \rightarrow \pi\pi\pi$ ,  $W \rightarrow \pi\gamma$ ,  $W \rightarrow D_s\gamma$ ). Циљ студије је мерење фактора гранања (или постављање горње границе) за распаде  $W \rightarrow (\rho/\pi/K)\gamma$  анализирањем података прикупљених детектором АТЛАС током *Run-2* на енергији  $\sqrt{s} = 13$  TeV. Изучавање овог распада на ЛХЦ-у и уопште на хадронским сударањима представља велики изазов услед великог иредуцибилног фона. За одређивање лимита на фактор гранања користиће се статистички метод максималне веродостојности. Резултати су сумаризовани у једној интерној ноти колаборације и тренутно су у поступку унутрашње рецензије:

- Gottardo Carlo Alberto, Nikolopoulos, Konstantinos, Bakos Evelin, Chisholm Andrew, De Groot Nicolo, Owen Rhys Edward, Silva Julia Manuela, Vranjes Nenad, *Search for the exclusive  $W$  boson hadronic decays  $W \rightarrow \pi\gamma$ ,  $W \rightarrow K\gamma$  and  $W \rightarrow \rho\gamma$* , [ATL-COM-PHYS-2020-871](#).

Пре почетка рада ЛХЦ-а, Н. Врањеш је такође радио на изучавању могућности детектора АТЛАС за мерење продукције пара  $W$  бозона помоћу Монте Карло симулација. Детаљно изучавање овог процеса омогућава тестирање неабелове градијентне структуре СМ и постављање границе за трострука аномална спрезања градијентних бозона  $WWZ$  и  $WW\gamma$ . Евентуално одступање од предвиђања СМ би индиректно указало на постојање нових феномена на вишој енергетској скали од директно доступне на сударању. Одређене су карактеристике детектора за реконструкцију основних објеката (електрона, миона, џетова и недостајуће трансверзалне енергије) који су карактеристични за лептонски канал распада  $W$  пара и предложен је основни скуп кинематичких ограничења који омогућава ефикасно издвајање сигнала од доминантних фонских процеса. Резултати везани за мерење продукције пара  $W$  бозона су објављени у следећим публикацијама:

- K.Bachas,..., Lj.Simic, D.S.Popovic,...,N.Vranjes *et al.*, *Diboson physics studies*, [ATL-PHYS-PUB-2009-038](#); publikovano i u monografiji: "Detector, Trigger and Physics", CERN-OPEN-2008-020, ISBN 978-92-9083-321-5, [arXiv:0901.0512 \[hep-ex\]](#), 1852 p. (2008).
- Lj.Simic, I.Mendas, N.Vranjes, D.S.Popovic, *Prospects for Measuring Triple Gauge Boson Couplings in  $WW$  Production at the LHC*, [ATL-PHYS-PUB-2006-011](#), CERN (2006).

- Lj.Simic, N.Vranjes, D.Reljic, D.Vudragovic, D.S.Popovic, *WW Production and Triple Gauge Boson Couplings at ATLAS*, Acta Physica Polonica B, 38 525 (2007).

Потребно је истаћи да је непосредно пре почетка рада Великог сударача хадрона у ЦЕРН-у 2009. године, АТЛАС колаборација као резултат трогодишњих студија објавила капиталну публикацију, “*Expected Performance of the ATLAS Experiment: Detector, Trigger and Physics*”, CERN-OPEN-2008-020, ISBN 978-92-9083-321-5, arXiv:0901.0512 [hep-ex], 1852 р. (2008), која укупно садржи 76 публикација са студијама о могућностима АТЛАС детектора да региструје различите експерименталне сигнатуре. Др Ненад Врањеш је остварио кључни допринос укупно у 2 такве публикације. Наведени резултати су приказани и на неколико међународних и домаћих конференција. Треба напоменути да су све претходно поменуте публикације АТЛАС колаборације, јавне ЦЕРН-ове ноте, пре почетка рада ЛХЦ-а биле основне званичне публикације са међународном рецензијом.

## 2.2 Апсолутна калибрација измерене луминозности на детектору АТЛАС

Након повратка у Србију Н. Врањеш је, у циљу јачања препознатљивости београдске АТЛАС групе, започео активност на апсолутној калибрацији измерене луминозности у сударима протона на детектору АТЛАС. Овај за експеримент виталан задатак се обавља у оквиру активности *Data Preparation* групе за мерење луминозности (*Luminosity Working Group*, раније *Luminosity Task Force*). Прецизно познавање интегралне луминозности је од значаја како за прецизна мерења на експерименту, тако и за потраге за новим честицама где се ниво фонских процеса одређује коришћењем Монте Карло симулација. Дакле, добијени резултати имају примену на велики број публикованих резултата АТЛАС колаборације. Даље, код мерења укупних и диференцијалних пресека за продукцију  $W$ ,  $Z$  бозона, топ кваркова, неодређеност интегралне луминозности представља доминантан извор неодређености, односно, одређује прецизност мерења.

У сврху апсолутне калибрације користе се подаци из специјалих судара протона при којима су снопови протона раздвојени (такозвани *van der Meer*, *vdM* сканови), где се луминозност измерена одговарајућим луминометрима калибрише вредношћу израчунатом из измерених параметара акцелератора. Н. Врањеш је радио на анализи података на енергији 8 TeV и током целог периода *Run-2* на енергијама 13 TeV, 5 TeV (скуп података са ниским *pile-up*ом) и 900 GeV (специјални скуп података намењен за мерење еластичног пресека  $pp$  расејања и одређивање  $\rho$  параметра). Треба напоменути да се *vdM* сканови обављају сваке године, за сваку енергију у сцм посебно и да анализирање наведених података, премда методолошки слично, за сваки скуп података носи другачије изазове. Калибрациона константа се одређује за сваки алгоритам (и за сваки луминометар) понаособ, што је отприлике 20-ак алгоритама укупно, а кандидат је самостално анализирао различите систематске неодређености повезане са овом процедуром, пре свега *orbit drifts*, електромагнетне интеракција снопова (одбијање и дефокусирање снопова), емпиријског модела фита и нивоа фонских процеса.

У подацима из 2012. ре-евалуиран је ниво фона који потиче од судара, као и систематске неодређености везане за избор емпиријске функције која описује пресек интеракције у зависности од величине сепарације снопова. Резултати су део публикације:

- Aaboud, M., ... ,Vranjes N., *et al.* [ATLAS Collaboration], *Luminosity determination in  $pp$  collisions at  $\sqrt{s} = 8$  TeV using the ATLAS detector at the LHC*, Eur.Phys.J. C76 (2016) no.12, 653, arXiv:1608.03953 [hep-ex],

Током *Run-2* за сваку годину посебно су одређене калибрационе константе и неодрђености са добијеним вредностима 2.1% у 2015 и 2016, 2.4% у 2017. и 2.0% у 2018. години, односно 1.6% за податке прикупљене на енергији 5 TeV у 2017. години. Комбинована прелиминарна неодрђеност је 1.7% (у том тренутку најпрецизније мерење луминозности на АТЛАС експерименту) а резултати публиковани у јавним нотама:

- ATLAS Collaboration, *Luminosity determination in pp collisions at  $\sqrt{s}=13$  TeV using the ATLAS detector at the LHC*, [ATLAS-CONF-2019-021](#), CERN, (2019);
- ATLAS Collaboration, *Luminosity determination for low-pileup datasets at  $\sqrt{s}=5$  and 13 TeV using the ATLAS detector at the LHC*, [ATLAS-CONF-2020-023](#), CERN, (2020).

Поред података релевантних за калибрацију луминозности на АТЛАС-у, анализирани су подаци из судара са различитим угловима судара снопова и различитим вредностима емитансе снопова. Добијени резултати су релевантни за планирање радних параметара целокупног ЛХЦ-а током 2017. и 2018. године до крај *Run-2*. Након тога кандидат је радио на побољшаном избору емпиријске функције за фитовање података, што ће довести до тачније вредности калибрационе константе и последично смањења укупне неодрђености. Коначни резултати мерења луминозности за *Run-2* су документовани у неколико интерних колаборацијских нота (датих у прилогу) и сада су у фази интерне рецензије у оквиру колаборације. Очекује се да ће коначна неодрђеност бити на % нивоу.

Поред наведених активности кандидат је са својим студентом анализирао и податке из *vdM* сканова прикупљених на енергији  $\sqrt{s} = 900$  GeV током октобра и новембра 2018. Анализирање овог скупа података представља значајан изазов услед високог фона као и неспецифичних карактеристика снопова (емитансе, интензитета и броја сударајућих група) које последично воде високој неодрђености. Резултати су сумирани у једној интерној ноти, а постигнута је прецизност 1.4%.

### 2.3 Мерење пресека за продукцију $W$ и $Z$ бозона

Прецизна мерење тоталног, фидуцијалног (пресека у датој ”фидуцијалној” запремини, односно за дате вредности кинематичких ограничења условљених перформанса детектора), као и диференцијалних пресека,  $W$  и  $Z$  бозона на ЛХЦ-у је од кључног значаја а одређивање партонских дистрибутивних функција (ПДФ) кваркова и глуона у протону. ПДФ представљају једну од основних извора неодрђености у прецизним мерењима параметара СМ као и потрагама за новим честицама. Диференцијални пресеци су мерени у функцији трансверзалног импулса градијентних бозона, лептона из распада градијентних бозона или продуктованих џетова, као и (псеудо)рапидитета градијентних бозона (лептона). Мерење пресека за продукцију градијентних бозона са тешким кварковима (џетовима који потичу од  $c$  и  $b$  кваркова) представља кључан инпут за унапређивање моделовања продукције ових процеса и боље квантитаивно разумевање пертурбативних аспеката квантне хромодинамике. Наведени процеси представљау фонске процесе у продукцији Хигсовог бозона (пре свега у процесима где се Хигсов бозон распада на парове  $b$ -кваркова), као и у физици изван СМ са експерименталним сигнатурама које садрже лептоне и  $b$ -џетове. Како би се тестирало моделирање ових процеса МК програмима, потребно је упоредити дата предвиђања са експерименталним мерењима. Детекторски ефекти као што су резолуција и ефикасност тригера, реконструкције и идентификације лептона и џетова су урачунати.

Ненад Врањеш је дао значајан допринос резултатима везаним за ова мерења као званичан руководиоца групе истраживача у оквиру колаборације (*convener*  $W, Z$  групе). Као

руководилац групе учествовао је и детаљно дискутовао кључне аспекте наведених студија, што повремено подразумева и дневну интеракцију са тимовима који студије спроводе. Руководиоци се старају да су технике за анализу научно засноване, дужни су да прате све промене које долазе из домена прикупљања и припреме података, као и релевантних алатки, пре свега у *egamma*, *muon combined* и *jet/etmiss WG*. Конвинери имају улогу у унутрашњој рецензији резултата и писању публикација (јавних нота и радова за часописе). По потреби организовао је специјалне састанке (пред редовних, једнонедељних састанака групе). Такође, треба напоменути за ненормализоване опсервабле (диференцијалне пресеке у функцији трансверзалног импулса  $Z$  бозона и псеуорapidитета лептона) као и за мерење тоталног и фидуцијалног пресека неодређеност луминозности, што спада у поменуте експертске активности кандидата одређује прецизност мерења.

Током претходног периода објављено је неколико значајних публикација везаних за ову проблематику. Пресеци су мерени у  $pp$  сударима на различитим вредностима енергије судара  $\sqrt{s} = 2.76, 5.02, 8, 13$  TeV, дакле за различите вредности опсега Бјоркеновог  $x$ . Диференцијални пресеци за продукцију  $Z$  бозона са  $b$ -џетовима су измерени у функцији великог броја кинематичких и угловних варијабли. Мерење трансверзалног импулса  $Z$  бозона (као и угловне расподеле  $\varphi^*$ ) има посебан значај за будуће мерење масе  $W$  бозона. Публиковани су следећи радови:

- Aad, G., ... ,Vranjes N., *et al.* [ATLAS Collaboration], *Measurement of  $W^\pm$ -boson and  $Z$ -boson production cross-sections in  $pp$  collisions at  $\sqrt{s} = 2.76$  TeV with the ATLAS detector*, Eur. Phys. J. C79, 901 (2019), [arXiv:1907.03567 \[hep-ex\]](#);
- Aaboud, M., ... ,Vranjes N., *et al.* [ATLAS Collaboration], *Measurements of  $W$  and  $Z$  boson production in  $pp$  collisions at  $\sqrt{s} = 5.02$  TeV with the ATLAS detector*, Eur. Phys. J. C79, 128 (2019), [arXiv:1810.08424 \[hep-ex\]](#), Eur.Phys.J.C 79 (2019) 5, 374 (erratum);
- Aad, G., ... ,Vranjes N., *et al.* [ATLAS Collaboration], *Measurement of the cross-section and charge asymmetry of  $W$  bosons produced in proton–proton collisions at  $\sqrt{s} = 8$  TeV with the ATLAS detector*, Eur. Phys. J. C79, 760 (2019), [arXiv:1904.05631 \[hep-ex\]](#);
- Aad, G., ... ,Vranjes N., *et al.* [ATLAS Collaboration], *Measurement of the inclusive cross-section for the production of jets in association with a  $Z$  boson in proton–proton collisions at 8 TeV using the ATLAS detector*, Eur. Phys. J. C79, 847 (2019), [arXiv:1907.06728 \[hep-ex\]](#);
- Aad, G., ... ,Vranjes N., *et al.* [ATLAS Collaboration], *Measurement of the transverse momentum distribution of Drell–Yan lepton pairs in proton–proton collisions at  $\sqrt{s} = 13$  TeV with the ATLAS detector*, Eur. Phys. J. C80, 616 (2020), [arXiv:1912.02844 \[hep-ex\]](#);
- Aad, G., ... ,Vranjes N., *et al.* [ATLAS Collaboration], *Measurements of the production cross-section for a  $Z$  boson in association with  $b$ -jets in proton–proton collisions at  $\sqrt{s} = 13$  TeV with the ATLAS detector*, JHEP07(2020)044, [arXiv:2003.11960 \[hep-ex\]](#).

Сви наведени резултати су одобрени за објављивање (прошли унутрашњу рецензију колаборације) у периоду 2018-2019. године.

## 2.4 Потрага за новим тешким наелектрисаним градијентним бозонима

Постоји јака теоријска мотивација да се нови феномени, чије постојање не предвиђа Стандардни модел, могу очекивати на TeV енергетској скали. Једно могуће проширење

Стандардног модела је проширење његове градијентне групе  $SU(3)_c \otimes SU(2)_L \otimes U(1)_Y$ , које у неким феноменолошким моделима доводи до постојања нових (тешких) градијентних бозона: наелектрисаних  $W'$  и неутралних  $Z'$ . У оквиру *Exotics Lepton+X* групе Н. Врањеш је радио на потрази за  $W'$  бозоном који се распада на лептон и неутрино. Резултати су добијени анализирањем података из протон-протон судара на енергијама  $\sqrt{s} = 7$  TeV и  $\sqrt{s} = 8$  TeV прикупљеним на експерименту АТЛАС током 2011. и 2012, који редом одговарају интегралној луминозности од  $4.7 \text{ fb}^{-1}$  односно  $20.3 \text{ fb}^{-1}$ . Основ за потрагу чини модел у коме нови градијентни бозони имају иста спрезања са фермионима као  $W$  и  $Z$  бозони из Стандардног модела. Поред наведеног модела, разматран је још и модел у коме нови наелектрисани градијентни бозон ( $W^*$ ) представља партнера наелектрисаног киралног бозона. У радовима у којима је Н. Врањеш дао кључни допринос установљено је, на нивоу поверења 95%, да маса  $W'$  не може бити мања од 3.24 TeV, чиме је у енергетском домену доступном на ЛХЦ-у дата значајна потврда Стандардног модела, и постављена су нова ограничења на одговарајуће алтернативне моделе физике елементарних честица. У трагању за  $W^*$  бозоном постављена је доња граница на његову масу од 3.21 TeV на нивоу поверења 95%. У оквиру ефективне теорије поља постављена су ограничења на пресек за интеракцију хипотетичких честица тамне материје са нуклеонима, као и на масену скалу нове непознате интеракције кроз коју би се парови честица тамне материје производили заједно са  $W$  бозоном који би се распадао лептонски.

Добијени резултати представљени су у два рада објављена у врхунским међународним часописима:

- Aad, G., ... ,Vranjes N., *et al.* [ATLAS Collaboration], *Search for new particles in events with one lepton and missing transverse momentum in pp collisions at  $\sqrt{s} = 8$  TeV with the ATLAS detector*, JHEP 1409 (2014) 037, [arXiv:1407.7494 \[hep-ex\]](#),
- Aad, G., ... ,Vranjes N., *et al.* [ATLAS Collaboration], *ATLAS search for a heavy gauge boson decaying to a charged lepton and a neutrino in pp collisions at  $\sqrt{s}=7$  TeV*, Eur.Phys.J. C72 (2012) 2241, [arXiv:1209.4446 \[hep-ex\]](#).

Као један од најкомпетентнијих истраживача Н. Врањеш је био изабрани едитор рада JHEP 1409 (2014) 037. Резултати пре претходног избора у звање, затим резултати са Монте Карло симулацијама, као и прелиминарни резултати колаборације, објављени су у врхунским међународном часописима и већем броју јавних нота АТЛАС колаборације:

- G. Aad,...,N. Vranjes *et al.* [ATLAS Collaboration] , *Search for a heavy gauge boson decaying to a charged lepton and a neutrino in  $1 \text{ fb}^{-1}$  of pp collisions at  $\sqrt{s} = 7$  TeV using the ATLAS detector*, Physics Letters B **705**, 28-46 (2011) [arXiv:1108.1316 \[hep-ex\]](#).
- G. Aad,...,N. Vranjes *et al.* [ATLAS Collaboration], *Search for high-mass states with one lepton plus missing transverse momentum in proton-proton collisions at  $\sqrt{s} = 7$  TeV with the ATLAS detector*, Physics Letters B **701**, 50-69 (2011) [arXiv:1103.1391 \[hep-ex\]](#).
- ATLAS Collaboration, *Search for high-mass states with one lepton plus missing transverse momentum in pp collisions at  $\sqrt{s} = 8$  TeV with the ATLAS detector*, [ATLAS-CONF-2014-017](#), CERN (2014).
- ATLAS Collaboration, *Search for high-mass states with one muon plus missing transverse momentum in proton-proton collisions at  $\sqrt{s}=7$  TeV with the ATLAS detector*, [ATLAS-CONF-2011-082](#), CERN (2011).

- ATLAS Collaboration, *Physics potential of  $Z'$  and  $W'$  searches with the ATLAS Detector as a function of the LHC center-of-mass energy*, [ATL-PHYS-PUB-2011-002](#), CERN (2011).
- ATLAS Collaboration, *Search for high-mass states with electron plus missing transverse energy using the ATLAS Detector at  $\sqrt{s}=7\text{TeV}$* , [ATLAS-CONF-2010-089](#), CERN (2010).
- ATLAS Collaboration, *ATLAS sensitivity prospects to  $W'$  and  $Z'$  at 7 TeV*, [ATL-PHYS-PUB-2010-007](#), CERN (2010).
- D.L.Adams, D.Fassouliotis, C.Kourkoumelis, B.R.Mellado Garcia, M.I.Pedraza Morales, N.Vranjes, S.L.Wu, *Lepton plus missing transverse energy signals at high mass*, [ATL-PHYS-PUB-2009-07](#); publikovano i u monografiji: "Detector, Trigger and Physics", CERN-OPEN-2008-020, ISBN 978-92-9083-321-5, [arXiv:0901.0512 \[hep-ex\]](#), 1852 p. (2008).

## 2.5 Обезбеђивање поузданог рада детектора и квалитета прикупљених података

Додатне активности и задаци који омогућавају поуздан рад детектора АТЛАС и квалитет прикупљених података за анализу на којима је др Ненад Врањеш учествовао (*service work*) су: праћење бележења података из АТЛАС детектора, њиховог складиштења, дистрибуирања и реплицирања унутар компјутерске мреже Грид, као и праћење квалитета података сакупљених појединачним деловима АТЛАС-а и посебно квалитета података везаних за реконструкцију миона. Поред тога, Н. Врањеш учествује у сменама за праћење квалитета података сакупљених различитим луминометрима што је од значаја за поуздано мерење луминозности на АТЛАС-у. Кандидат је до сада обавио преко 150 8-часовних смена (у АТЛАС-овој контролној соби и *offline*). Сам рад на калибрацији измерене луминозности описан у одељку 2.2 се такође посматра као експертски *service work* од ширег интереса у оквиру колаборације. Кандидат је до данас провео нешто више од 2 године ефективног рада (*Full Time Equivalent*, видети прилоге) на експертским сервисним пословима, од тога око половину након претходног избора у звање.

## 2.6 Препознатљивост у оквиру АТЛАС колаборације

Др Ненад Врањеш је коаутор свих радова АТЛАС колаборације, од којих је приближно једна половина објављена након претходног избора у звање. Скоро сви радови, до овог тренутка преко 1020, су објављени у врхунским међународним часописима. Од тог броја, након избора у звање виши научни сарадник др Ненад Врањеш је дао кључни допринос у десет публикација кроз све аспекте анализе података, а био је изабрани (контакт) едитор неколико публикација у оквиру АТЛАС колаборације. Према InspireHEP бази података, наведени радови са кључним доприносом кандидата до сада су цитирани преко 500 пута без аутоцитата. Све релевантне публикације излистане су у списку научних публикација кандидата.

Кандидат је по позиву организатора конференције 31st Rencontres de Blois on Particle Physics and Cosmology, 2-7 June 2019, Blois одржао пленарно предавање у име три колаборације са ЛХЦ-а (АТЛАС, ЦМС и ЛНСб). Поред тога, у својој досадашњој каријери више пута је по позиву АТЛАС-овог одбора за селекцију предавача на конференцијама и школама (*ATLAS Speakers Committee*) представљао резултате свог рада и резултате АТЛАС колаборације (и у неколико наврата у име АТЛАС и ЦМС колаборација) на водећим међународним конференцијама у: Шведској (The Fourth Annual Large Hadron Collider Physics,

LHCP2016) 3-18. јун 2016, Лунд; Француској (26th Rencontres de Blois, 18-23 мај 2014), Русији (LHC on the March), 16-18 новембар, 2011, Протвино.

Детаљни преглед активности Ненада Враћеша дат је у опису научне активности. Треба напоменути да је кандидат препознат као веома активан члан АТЛАС колаборације, с обзиром да је своје, као и резултате у име целих група у којима је радио, презентовао око 100 пута (од претходног избора у звање) на састанцима радних група АТЛАС колаборације, и то на састанцима *Standard Model* радне групе као и *Luminosity WG*, а пре претходног избора у звање и *Muon Combind Performance*, *Inner Detector WG*, *Higgs WG*. Неке од ових презентација су дате на генералним састанцима током *ATLAS Week*, *Muon Week*, као и седмичном *ATLAS Weekly*.

Као један од најкомпетентнијих, и истраживач са главним доприносом био је један од едитора у три публикације АТЛАС колаборације: JHEP 1409 (2014) 037, Eur.Phys.J. C74 (2014) no.11, 313, Eur. Phys. J. C78, 110 (2018), као и неколико јавних нота (са прелиминарним подацима или резултатима Монте Карло студија). Од стране АТЛАС колаборације именован за едитора капиталне публикације која обухвата петогодишње резултате првог мерења масе  $W$  бозона. Од јуна 2021. године је председавајући е АТЛАС-овог рецензентског тима за студију мерења ширине топ кварка. Објављивање резултата ове студије (могуће заједно са симултаним мерењем масе топ кварка) очекује се током ове године. Такође, био члан је АТЛАС-овог рецензентског тима за студију мерења масе топ кварка, као и рецензентског тима за студију мерења масе Хигсовог бозона.

Посебно треба истаћи да је Ненад Враћеш од стране колаборације именован за руководиоца (**convener**-а) групе за анализу података са  $W$  и  $Z$  бозонима од 1. октобра 2017. на период од две године. У питању је једна од највећих група у АТЛАС колаборацији са преко 20 текућих пројеката на којима тренутно ради око 150 истраживача свих академских рангова. Активности групе се односе на мерење параметара  $SM$  ( $m_W$ , Вајнбергов угао), тоталних и диференцијалних пресека за продукцију  $W$  и  $Z$  бозона (инклузивних, и у асоцијацији са џетовима, посебно са џетовима из тешких кваркова), као и спектра  $W$  и  $Z$  бозона у областима фазног простора од инетерса (ниски трансверзални импулси, ниске и високе вредности инваријантне масе дилептона) и други. У септембру прошле године постављен је за ко-руководиоца (*analysis contact*) радне групе за студију поновног прецизнијег мерења масе  $W$  бозона са подацима из 2011. године.

## 3 Елементи за квалитативну оцену научног доприноса кандидата

### 3.1 Квалитет научних резултата

Др Ненад Врањеш је у свом досадашњем научном раду дао кључни допринос у укупно 21 раду у међународним часописима са ISI листе, од чега 20 категорије М21 (врхунски међународни часописи) и један категорије М23 (међународни часописи), као и у шест радова категорије М24 (међународни часописи признати посебном одлуком МНО). Поред тога, коаутор је једног поглавља у истакнутој монографији међународног значаја (М13). По позиву АТЛАС-овог одбора за селекцију предавача на конференцијама седам пута је на водећим међународним конференцијама презентовао свој рад и резултате АТЛАС колаборације 3 пута, а једном по позиву самог организатора.

Након претходног избора у звање, др Ненад Врањеш је дао кључни допринос у 9 радова у међународним часописима са ISI листе и коаутор је једног поглавља у истакнутој монографији међународног значаја. Сви наведени радови припадају категорији М21 (врхунски међународни часописи).

За све наведене радове у материјалу који је поднет поводом овог избора у звање дат је списак интерних и јавних нота, као и изабраних презентација које је кандидат одржао на састанцима АТЛАС колаборације и међународним конференцијама, као и други неопходни показатељи, чиме се директно доказује ауторство на датим радовима.

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

Сви радови у којима је др Н. Врањеш дао кључни допринос објављени су у врхунским међународним часописима категорије М21: 20 радова категорије М21 у целокупном научном раду, а након претходног избора у звање 9 радова категорије М21. Њихова утицајност се види по квалитету часописа, као и по цитираности.

Утицајност рада др Н Врањеш се види и по задужењима и именованима унутар АТЛАС колаборације, као и по предавањима по позиву које је одржао у претходних неколико година.

Као пет најзначајнијих радова у којима је кандидат имао кључни допринос, као што је објашњено у одељку 2 могу се узети:

- Aaboud, M., ... ,Vranjes N., *et al.* [ATLAS Collaboration], *Measurement of the W-boson mass in pp collisions at  $\sqrt{s} = 7$  TeV with the ATLAS detector*, Eur. Phys. J. C78, 110 (2018), [arXiv:1701.07240 \[hep-ex\]](https://arxiv.org/abs/1701.07240), [doi:10.1140/epjc/s10052-017-5475-4](https://doi.org/10.1140/epjc/s10052-017-5475-4)
- Aad, G., ... ,Vranjes N., *et al.* [ATLAS Collaboration], *Measurement of the muon reconstruction performance of the ATLAS detector using 2011 and 2012 LHC proton-proton collision data*, Eur. Phys. J. C74, 3130 (2014), [arXiv:1407.3935 \[hep-ex\]](https://arxiv.org/abs/1407.3935), [doi:10.1140/epjc/s10052-014-3130-x](https://doi.org/10.1140/epjc/s10052-014-3130-x)
- P. Azzi, ... Vranjes, N, et al., *Report from Working Group 1 : Standard Model Physics at the HL-LHC and HE-LHC*,  
Published in: CERN Yellow Rep.Monogr. 7 (2019) 1-220, CERN-LPCC-2019-01,  
[DOI:https://doi.org/10.23731/CYRM-2019-007.1](https://doi.org/10.23731/CYRM-2019-007.1), e-Print: [1902.04070 \[hep-ph\]](https://arxiv.org/abs/1902.04070)
- Aad, G., ... ,Vranjes N., *et al.* [ATLAS Collaboration], *Search for high-mass states with one lepton plus missing transverse momentum in proton-proton collisions at  $\sqrt{s} = 7$  TeV*



with the ATLAS detector, Phys. Lett. B701(2011)50-69, [arXiv:1103.1391 \[hep-ex\]](#), [doi: 10.1016/j.physletb.2011.05.043](#)

- Aad, G., ... , Vranjes N., *et al.* [ATLAS Collaboration], *Search for new particles in events with one lepton and missing transverse momentum in pp collisions at  $\sqrt{s} = 8$  TeV with the ATLAS detector*, JHEP09(2014)037, [arXiv:1407.7494 \[hep-ex\]](#), [doi:10.1007/JHEP09\(2014\)037](#)

Сваки од наведених радова су према *Scopus* бази цитирани више десетина пута, не рачунајући аутоцитате. Треба истаћи и јавну ноту које имају велики значај за многе публиковане резултате АТЛАС колаборације: *Luminosity determination in pp collisions at  $\sqrt{s}=13$  TeV using the ATLAS detector at the LHC*, [ATLAS-CONF-2019-021](#). Ноте немају *doi* број и стога ова публикација није одабрана да буде на списку 5 најзначајнијих радова.

### 3.1.2 Цитираност научних радова кандидата

Научни радови у којима је др Ненад Врањеш имао кључни допринос су према *Scopus* бази до сада укупно цитирани 1541 пута (1031 пута не рачунајући аутоцитате: цитате АТЛАС колаборације или чланова АТЛАС колаборације). Подаци су узети из базе на дан 06. 04. 2022, и ради прегледности да су у табели ниже. Приказана вредност *h-index*-а односи се на број цитата без аутоцитата. Вредност *h-index*-а израчунатог узевши у обзир све цитате наведених радова је 16.

База	Број цитата	Број цитата без аутоцитата	<i>h-index</i>
Scopus	1541	1031	15

Треба напоменути да у цитираност и Хиршов индекс нису урачунате две ЦЕРН-ове капиталне монографије [CERN-LPCC-2019-01](#) и [CERN-OPEN-2008-020](#). Ове две монографије су само у радовима везаним за феноменологију и теорију елементарних честица цитирани преко 300 пута (увидом у базу *InspireHep*), тако да је број цитата реално већи.

### 3.1.3 Параметри квалитета радова и часописа

Сви радови су објављени у часописима са високим импакт факторима ( $>4$ ). Колаборацијски радови у којима је др Н. Врањеш дао кључни допринос објављени су у *Physics Letters B* (импакт фактор 4.16), *Physical Review D* (импакт фактор 4.51), *European Physical Journal C* (импакт фактор 4.59) и *Journal of High Energy Physics* (импакт фактор 5.81).

У табели ниже су приказани библиометријски показатељи за све радове наведене приликом претходног и садашњег избора у звање. Монографије и јавне колаборацијске ноте нису рачунате.

	Импакт фактор	М бодови	СНИП
Укупно	98.32	163	30.30
Усредњено по чланку	4.92	8	1.52

Следећа табела приказује библиометријске показатеље за радове објављене након претходног избора у звање. Поглавље у монографији није рачунато.

	Импакт фактор	М бодови	СНИП
Укупно	42.50	72	12.79
Усредњено по чланку	4.72	8	1.42

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

Др Ненад Враћеш је препознат као веома активан члан АТЛАС колаборације. Своје резултате је презентовао велики број пута на састанцима радних група АТЛАС колаборације *SM WG*, *MCP WG*, *Higgs WG* и *Luminosity WG*. Више пута је приказивао статус резултата испред целе радне групе на релевантним састанцима колаборације и бранила резултате целе радне групе у процесу њиховог објављивања (*approval talks*).

Као један од најкомпетентнијих, и истраживач са главним доприносом у резултатима групе која ради на мерењу параметара Стандардног модела од 2017-2019 године именован је за координатора (*convener-a*) групе за физику  $W$  и  $Z$  бозона. Именован од стране АТЛАС колаборације за главног едитора капиталне публикације која обухвата резултате мерења  $m_W$ , као и за радове на мерењу и калибрацији миона на експерименту АТЛАС, и потрагу за новим тешким градијентним бозонима. Поред тога, именован је и за председавајућег рецензентског тима за мерење природне ширине топ кварка, а био је члан још два рецензентска тима за мерење масе Хигс бозона и масе топ кварка. У једном периоду био је контакт особа између Стандард модел групе и групе за реконструкцију миона.

### 3.1.5 Награде

Добитник је годишње награде Института за физику за 2018. годину (<http://www.ipb.ac.rs/o-institutu/godisnja-nagrada-ipb/>).

### 3.1.6 Елементи применљивости научних резултата

Истраживачке активности и резултати кандидата које се односе на калибрацију луминозности представљају неопходни елемент за велики број мерења, пре свега укупних и диференцијалних пресека и параметара  $SM$ , на експерименту АТЛАС. Ове активности имају и ширу примену на акцелераторску физику и планирање радних параметара целог ЛХЦ-а. Слично, резултати кандидата везани за калибрацију импулса миона имали су кључан значај у мерењу фундаменталних параметера Стандардног модела: масе  $W$  бозона и масе  $H$  бозона, што има велики утицај на област елементарне физике честица. Анализа великих количина података и статистичке алатке које је кандидат користио или развијао имају потенцијалну примену и у областима ван физике.

## 3.2 Ангажованост у формирању научних кадрова

Др Ненад Враћеш је ментор или коментор три докторске дисертације:

- Александре Димитријевске (*Measurement of the  $W$  boson mass and the calibration of the muon momentum with the ATLAS detector*), дисертација одбрањена новембра 2017. на Физичком факултету;
- Евелин Бакош, *Radiative  $W$  boson decay studies and the upgrade of the ATLAS muon spectrometer readout system*, заједнички докорат са Универзитетом Радбоуд у Најмехену, коментор проф. Николо де Грут, одбрана се очекује до краја 2022;
- Вељка Максимовића, сада на трећој години докторских студија.

Поред тога кандидат је био ментор 4 мастер рада (формално коментор 3 мастер рада на ПМФ Нови Сад због локалних правила), и коментор једног дипломског рада. Сви

мастер студенти Вељко Максимовић, Евелин Бакош, Оливера Вујиновић и Милена Бајић су наставили своје докторске студије на експерименту АТЛАС.

Био је *local supervisor* студенту докторских студија Вељку Максимовићу приликом израде квалификационог задатка на експерименту АТЛАС.

Од 2019. на докторским студијама Физичког факултета предаје предмет Анализа података у физици високих енергија. Током три узастопне школске године 2018-2021. држао је предавања на мастер студијама ПМФ Нови Сад на смеру Нуклеарна физика из предмета Фундаменталне интеракције. Током 2008-2010. године редовно је држао семинаре студентима Физичког факултета у оквиру предмета Физика елементарних честица и Семинар савремене физике, на истраживачком смеру, из тематике физике честица на ЛХЦ-у и савремених детектора честица.

У оквиру семинара за наставнике средњих школа марта 2015. у Институту за физику кандидат је одржао предавање под називом „Откриће Хигсовог бозона: шта даље?”. Неколико година учествовао је у организацији међународног Masterclass програма за ученике и наставнике средњих школа у Србији под покровитељством IPPOG (*International Particle Physics Outreach Group*). Циљ овог програма је популаризација физике честица и истраживања у ЦЕРН-у.

### 3.3 Нормирање броја коауторских радова, патената и техничких решења

Др Ненад Враћеш је члан АТЛАС колаборације од 2004. године. Сви добијени резултати објављени су или презентирани на конференцијама по правилима АТЛАС колаборације формулисаним у два документа: “*ATLAS Publication Policy*” и “*ATLAS Authorship Policy*”. У свим наведеним радовима у материјалу који је поднет поводом овог избора у звање др Ненад Враћеш је имао кључан научни допринос који је демонстриран у прилозима.

### 3.4 Руковођење пројектима, потпројектима и пројектним задацима

Др Ненад Враћеш је руководио билатералним пројектом са Немачком у периоду 2017-2019 под називом “Примена машинског учења у физици високих енергија”. Сарадња се одвијала између Универзитета у Мајнцу и Института за физику. У оквиру последњег националног пројекта 171004 руководио је потпројектом “Прецизна мерења параметара Стандардног модела.”

На експерименту АТЛАС руководио је следећим потпројектима или пројектним задацима:

- Координатор (convener) групе за физику  $W$  и  $Z$  бозона 2017-2019;
- Контакт особа између *Standard Model* радне групе и *Muon Combined Performance*, 2016-2017;
- Координатор (analysis contact)  $mW$   $7\text{TeV}$  reanalysis групе од 2021. године.

### 3.5 Активност у научним и научно-стручним друштвима

Кандидат је главни организатора радионице Стандард модел групе колаборације АТЛАС (*ATLAS Standard Model Workshop*) која је одржана у периоду од 17-20. септембра 2019. у

Београду, а присуствовало је око 80 истраживача, експерименталаца и теоријских физичара: <https://indico.cern.ch/event/848766/>. Такође поред организације редовних седмичних састанака радних група којима је координирао, др Ненад Враћеш је организовао и дводневни *W* Mass workshop у ЦЕРН-у 2015. <https://indico.cern.ch/event/458880/> са прегледом резултата групе, статусом и плановима за наступајући период, као *sin<sup>2</sup>theta* and *low-mu* workshop: <https://indico.cern.ch/event/776453/> у лабораторији у ЛАЛ у Орсеју 2019. Повремено је рецензент часописа *Modern Physics Letters A* (M22, ИФ $\approx$ 2.0). Кандидат је изабран за члана Савета Друштва физичара Србије за научна истраживања и високо образовање, одсек за физику језгра, елементарних честица и основних интеракција 2016.

### 3.6 Утицајност научних резултата

Активност кандидата и утицајност резултата, као и подаци о цитираности дати су у одељцима 2, 3.1.1 и 3.1.2 овог документа. Комплетан списак радова дат је у одељку 5.

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

Кандидат је значајно допринео сваком раду наведеном у овом документу кроз све кораке у анализи података, као и кроз писање публикације и одбрану резултата у току процеса провере валидности резултата унутар колаборације. Конкретан допринос је елабориран у одељку о научној активности кандидата. Сви радови су објављени у сарадњи са колегама из иностраних научних центара, чланица колаборације АТЛАС. Свим наведеним активностима значајно је повећана видљивост групе Института за физику у оквиру АТЛАС колаборације и отворене су нове истраживачке теме у оквиру истраживања везаних за прецизна мерења параметера Стандардног модела на Великом сударачу хадрона, као и у области акцелераторске физике везано за калибрацију луминозности на хадронским сударачима.

### 3.8 Уводна предавања на конференцијама и друга предавања

Кандидат је по позиву организатора конференција до сада одржао два пленарна предавања у Француској (31st Rencontres de Blois on Particle Physics and Cosmology, 2-7 June 2019, Blois) и на XII Конгресу физичара Србије (Врњачка Бања 2013).

Поред тога до сада је три пута је по позиву АТЛАС-овог одбора за селекцију предавача на конференцијама и школама (*ATLAS Speakers Committee*) представљао своје резултате и резултате АТЛАС колаборације на престижним међународним конференцијама и радионицама из области физике високих енергија: Шведској (The Fourth Annual Large Hadron Collider Physics, LHCP2016, 13-18. jun 2016, Lund, Француској „26th Rencontres de Blois”, 18-23 May 2014, Blois и Русији (LHC on the March”, 16-18 novembar, 2011, Protvino). Такође је једном позиву приказао резултате на конференцији националног значаја у Француској LHC France 2013, Annecy 2013. Марта 2017. одржао је [семинар](#) у Институту за физику под насловом ”Мерење масе *W* бозона АТЛАС детектором”. У новембру 2017. одржао је предавање у оквиру Семинара департмана за физику ПМФ Нови Сад под називом ”Прецизна мерења параметара Стандардног модела на експерименту АТЛАС у ЦЕРН-у”. У фебруару 2020. године, у оквиру циклуса [предавања](#) “Нови резултати експеримента АТЛАС у ЦЕРН-у”, у Задужбини Илије М. Коларца одржао је предавање под насловом “Прецизна мерења као мост ка новим феноменима у физици честица”.

#### 4 Елементи за квантитативну оцену научног доприноса кандидата

##### 4.1 Остварени резултати у периоду након претходног избора у звање

Категорија	М бодова по раду	Број радова	Укупно М бодова
M13	7	1	7
M21	8	9	72

##### 4.2 Поређење са минималним квантитавним условима за избор у звање научни саветник

Минималан број М бодова	Остварено	
Укупно	70	82
$M10 + M20 + M31 + M32 + M33 + M41 + M42 + M90 \geq$	50	82
$M11 + M12 + M21 + M22 + M23 \geq$	35	72

## 5 Списак објављених радова по категоријама

### Поглавље у истакнутој монографији међународног значаја (M13)

#### Радови објављени након претходног избора у звање:

1. P. Azzi, ... Vranjes, N., et al., *Report from Working Group 1 : Standard Model Physics at the HL-LHC and HE-LHC*,  
Published in: CERN Yellow Rep.Monogr. 7 (2019) 1-220, CERN-LPCC-2019-01,  
DOI:<https://doi.org/10.23731/CYRM-2019-007.1>, e-Print: 1902.04070 [hep-ph]

#### Доказ о ауторству:

Јавна нота: Prospect studies for the production of three massive vector bosons with the ATLAS detector at the High-Luminosity LHC, [ATL-PHYS-PUB-2018-030](#), CERN (2018).

Иза ове PUB ноте стоји интерна нота: ATL-COM-PHYS-2018-1271 (21 страна).

Допринос: селекција догађаја, статистичка анализа.

### Радови у врхунским међународним часописима (M21)

#### Радови објављени након претходног избора у звање:

1. Aad, G., ... Vranjes N., et al. [ATLAS Collaboration], *Measurements of the production cross-section for a Z boson in association with b-jets in proton-proton collisions at  $\sqrt{s} = 13$  TeV with the ATLAS detector*, JHEP07(2020)044, [arXiv:2003.11960 \[hep-ex\]](#), [doi:10.1007/JHEP07\(2020\)044](#) (IF=5.810, SNIP=1.17)

#### Доказ о ауторству:

Интерна нота: Measurement of a Z boson produced in association with heavy flavour jets in  $36 \text{ fb}^{-1}$  collected by the ATLAS experiment at  $\sqrt{s} = 13$  TeV, [ATL-COM-PHYS-2017-1687](#) (334 page).

Допринос: руковођење (*convener*), провера резултата; калибрација луминозности (експертски рад од ширег значаја).

2. Aad, G., ... Vranjes N., et al. [ATLAS Collaboration], *Measurement of the transverse momentum distribution of Drell–Yan lepton pairs in proton–proton collisions at  $\sqrt{s} = 13$  TeV with the ATLAS detector*, Eur. Phys. J. C80, 616 (2020), [arXiv:1912.02844 \[hep-ex\]](#), [doi:10.1140/epjc/s10052-020-8001-z](#) (IF=4.590, SNIP=1.34)

#### Доказ о ауторству:

Интерна нота: Measurement of the transverse momentum distribution of Drell–Yan lepton pairs in proton–proton collisions at  $\sqrt{s} = 13$  TeV with the ATLAS detector, [ATL-COM-PHYS-2018-305](#) (91 page).

Допринос: руковођење (*convener*), провера резултата; калибрација луминозности (експертски рад од ширег значаја).

3. Aad, G., ... Vranjes N., et al. [ATLAS Collaboration], *Measurement of the inclusive cross-section for the production of jets in association with a Z boson in proton-proton collisions at 8 TeV using the ATLAS detector*, Eur. Phys. J. C79, 847 (2019), [arXiv:1907.06728 \[hep-ex\]](#), [doi:10.1140/epjc/s10052-019-7321-3](#) (IF=4.389, SNIP=1.52)

#### Доказ о ауторству:

Интерна нота: Measurements of the inclusive jet production cross-section in association with a Z-boson in pp collisions at 8 TeV using the ATLAS detector, [ATL-COM-PHYS-2018-555](#) (72+24 pages).

Допринос: руковођење (*convener*), провера резултата; калибрација луминозности (експертски рад од ширег значаја)..

4. Aad, G., ... ,Vranjes N., *et al.* [ATLAS Collaboration], *Measurement of the cross-section and charge asymmetry of W bosons produced in proton–proton collisions at  $\sqrt{s} = 8$  TeV with the ATLAS detector*, Eur. Phys. J. C79, 760 (2019), [arXiv:1904.05631 \[hep-ex\]](#), [doi:10.1140/epjc/s10052-019-7199-0](#) (IF=4.389, SNIP=1.52)

Доказ о ауторству:

Интерна нота: Measurement of the Muon Charge Asymmetry from W Bosons Produced in Proton-Proton Collisions at  $\sqrt{s} = 8$  TeV with the ATLAS Detector, [ATL-COM-PHYS-2017-020](#) (115 page).

Допринос: руковођење (*convener*), провера резултата; калибрација луминозности (експертски рад од ширег значаја)..

5. Aaboud, M., ... ,Vranjes N., *et al.* [ATLAS Collaboration], *Measurements of W and Z boson production in pp collisions at  $\sqrt{s} = 5.02$  TeV with the ATLAS detector*, Eur. Phys. J. C79, 128 (2019), [arXiv:1810.08424 \[hep-ex\]](#), [doi:10.1140/epjc/s10052-019-6622-x](#) (IF=4.389, SNIP=1.52)

Доказ о ауторству:

Интерне ноте: Supporting note for the  $Z \rightarrow \ell\ell$  cross section measurement at  $\sqrt{s} = 5.02$  TeV data [ATL-COM-PHYS-2018-024](#) (55 pages).

Measurement of W boson production in pp collisions at  $\sqrt{s} = 5.02$  TeV - Supporting Note [ATL-COM-PHYS-2018-054](#) (76 pages).

Допринос: руковођење (*convener*), провера резултата.

6. Aad, G., ... ,Vranjes N., *et al.* [ATLAS Collaboration], *Measurement of  $W^\pm$ -boson and Z-boson production cross-sections in pp collisions at  $\sqrt{s} = 2.76$  TeV with the ATLAS detector*, Eur. Phys. J. C79, 901 (2019), [arXiv:1907.03567 \[hep-ex\]](#), [doi:10.1140/epjc/s10052-019-7399-7](#) (IF=4.389, SNIP=1.52)

Доказ о ауторству:

Интерна нота: Measurement of  $W^\pm$ -boson and Z-boson production cross-sections in pp collisions at  $\sqrt{s} = 2.76$  TeV with the ATLAS detector [ATL-COM-PHYS-2017-1778](#) (61 page).

Допринос: руковођење (*convener*), провера резултата и писање рада.

7. Aaboud, M., ... ,Vranjes N., *et al.* [ATLAS Collaboration], *Measurement of the Higgs boson mass in the  $H \rightarrow ZZ^* \rightarrow 4\ell$  and  $H \rightarrow \gamma\gamma$  channels with  $\sqrt{s} = 13$  TeV pp collisions using the ATLAS detector*, Phys. Lett. B784(2018)345-366, [arXiv:1806.00242 \[hep-ex\]](#), [doi:10.1016/j.physletb.2018.07.050](#) (IF=4.162, SNIP=1.38)

Доказ о ауторству:

Интерне ноте: Event selection and background estimation in the  $H \rightarrow ZZ^{(*)} \rightarrow 4\ell$  channel at  $\sqrt{s} = 13$  TeV - Moriond 2017 Analysis [ATL-COM-PHYS-2016-1599](#)(188 pages).

Measurement of the Higgs boson mass in the  $H \rightarrow ZZ^{(*)} \rightarrow 4\ell$  channel at 13 TeV [ATL-COM-PHYS-2016-1607](#)(205 pages).

Theoretical Uncertainties Occurring In  $H \rightarrow ZZ$  analyses [ATL-COM-PHYS-2016-1632](#)(25 pages).

Supporting document : Probing Higgs production modes and couplings with the Hto gamma gamma channel with the Run 2 of LHC in the ATLAS experiment (523 pages).

Higgs Boson Mass Combination using 36.1 fb<sup>-1</sup> of proton-proton collision data at  $\sqrt{s} = 13$

TeV with the ATLAS detector [ATL-COM-PHYS-2017-842](#) (45 pages).

Допринос: провера и контрола резултата, рецензија у оквиру колаборације.

8. Aaboud, M., ... , Vranjes N., *et al.* [ATLAS Collaboration], *Measurement of the  $W$ -boson mass in  $pp$  collisions at  $\sqrt{s} = 7$  TeV with the ATLAS detector*, Eur. Phys. J. C78, 110 (2018), [arXiv:1701.07240 \[hep-ex\]](#), [doi:10.1140/epjc/s10052-017-5475-4](#) (IF=4.843, SNIP=1.59)

Доказ о ауторству:

Notes: Measurement of  $m_W$  at 7 TeV : Muon efficiency corrections and uncertainties [ATL-COM-PHYS-2015-073](#) (95 pages).

Measurement of  $m_W$  at 7 TeV: Electron performance corrections and uncertainties [ATL-COM-PHYS-2014-1434](#) (59 pages).

Measurement of  $m_W$  at 7 TeV: Muon momentum corrections and uncertainties [ATL-COM-PHYS-2014-1433](#) (46 pages).

Measurement of  $m_W$  at 7 TeV: Reconstruction of the hadronic recoil [ATL-COM-PHYS-2014-1435](#) (34 pages).

Measurement of  $m_W$  at 7 TeV: Hadronic recoil corrections [ATL-COM-PHYS-2015-344](#) (56 pages).

Measurement of  $m_W$  at 7 TeV: Physics modeling [ATL-COM-PHYS-2014-1436](#) (137 pages).

Measurement of  $m_W$  at 7 TeV: Z-based cross check measurements [ATL-COM-PHYS-2014-1437](#) (28 pages).

Measurement of  $m_W$  with 7 TeV data:  $W$  boson mass measurement [ATL-COM-PHYS-2014-1569](#) (186 pages).

Допринос: сви аспекти анализа података, калибрација миона и хадронског узмака, селекција догађаја, писање рада.

9. Aaboud, M., ... , Vranjes N., *et al.* [ATLAS Collaboration], *Measurement of the Drell-Yan triple-differential cross section in  $pp$  collisions at  $\sqrt{s} = 8$  TeV*, JHEP12(2017)059, [arXiv:1710.05167 \[hep-ex\]](#), [doi:10.1007/JHEP12\(2017\)059](#) (IF=5.541, SNIP=1.23)

Доказ о ауторству:

Interna nota: Measurement of the Drell-Yan triple-differential cross-section in  $pp$  collisions at  $\sqrt{s} = 8$  TeV, [ATL-COM-PHYS-2015-1575](#) (318 pages).

Допринос: анализа података, корекција мионске сагите.

### Радови објављени пре претходног избора у звање:

1. Aaboud, M., ... , Vranjes N., *et al.* [ATLAS Collaboration], *Luminosity determination in  $pp$  collisions at  $\sqrt{s} = 8$  TeV using the ATLAS detector at the LHC*, Eur. Phys. J. C 76, 653 (2016), [arXiv:1608.03953 \[hep-ex\]](#), [doi:10.1140/epjc/s10052-016-4466-1](#) (IF=5.297, SNIP=1.99)

Доказ о ауторству:

Interna nota: 2012 Luminosity [DAPR-2013-01](#) (total 427 pages).

Допринос: анализа података.

2. Aaboud, M., ... , Vranjes N., *et al.* [ATLAS Collaboration], *Measurement of the top quark mass in the  $t\bar{t} \rightarrow$  dilepton channel from  $\sqrt{s} = 8$  TeV ATLAS data*, Phys. Lett. B761(2016)350-371, [arXiv:1606.02179 \[hep-ex\]](#), [doi:10.1016/j.physletb.2016.08.042](#) (IF=4.807, SNIP=1.83)



Доказ о ауторству:

Interna nota: Measurement of the Top Quark Mass in the dilepton channel at 8 TeV with ATLAS Data [TOPQ-2016-03](#) (55 pages).

Допринос: провера и контрола резултата, рецензија у оквиру колаборације.

3. Aad, G., ... ,Vranjes N., *et al.* [ATLAS Collaboration], *Measurements of Higgs boson production and couplings in the four-lepton channel in pp collisions at center-of-mass energies of 7 and 8 TeV with the ATLAS detector*, Phys. Rev. D91(2015)1, [arXiv:1408.5191 \[hep-ex\]](#), [doi:10.1103/PhysRevD.91.012006](#) (IF=4.506, SNIP=1.35)

Доказ о ауторству:

Interna nota: Study of the SM-like Higgs particle at 125 GeV properties using production mechanisms specific signatures in the H to ZZ\* to l+l+l+l- channel. [HIGG-2013-21](#) (160 pages).

Допринос: анализа података, корекција миона.

4. Aad, G., ... ,Vranjes N., *et al.* [ATLAS Collaboration], *Search for new particles in events with one lepton and missing transverse momentum in pp collisions at  $\sqrt{s} = 8$  TeV with the ATLAS detector*, JHEP09(2014)037, [arXiv:1407.7494 \[hep-ex\]](#), [doi:10.1007/JHEP09\(2014\)037](#) (JHEP=6.111, SNIP=1.27)

Доказ о ауторству:

Interna nota: Search for new heavy gauge bosons in the charged lepton plus missing transverse energy final state using pp collisions at  $\sqrt{s} = 8$  TeV in the ATLAS detector [EXOT-2013-10](#) (83 pages).

Допринос: главни едитор рада.

5. Aad, G., ... ,Vranjes N., *et al.* [ATLAS Collaboration], *Fiducial and differential cross sections of Higgs boson production measured in the four-lepton decay channel in pp collisions at  $\sqrt{s}=8$  TeV with the ATLAS detector*, Phys. Lett. B738(2014)234-253, [arXiv:1408.3226 \[hep-ex\]](#), [doi:10.1016/j.physletb.2014.09.054](#) (IF=6.131, SNIP=1.81)

Доказ о ауторству:

Interna nota: Measurement of inclusive and differential fiducial cross-sections of the Higgs boson in the H to ZZ\* to 4lep decay channel using 20.3 fb<sup>-1</sup> of pp collision data at  $\sqrt{s}=8$  TeV with the ATLAS detector [HIGG-2013-22](#) (10 pages).

Допринос: анализа података, корекција миона.

6. Aad, G., ... ,Vranjes N., *et al.* [ATLAS Collaboration], *Measurement of the Higgs boson mass from the  $H \rightarrow \gamma\gamma$  and  $H \rightarrow ZZ^* \rightarrow 4\ell$  channels with the ATLAS detector using 25 fb<sup>-1</sup> of pp collision data*, Phys. Rev. D90(2014)5, [arXiv:1407.3935 \[hep-ex\]](#), [doi:10.1103/PhysRevD.90.052004](#) (IF=4.506, SNIP=1.34)

Доказ о ауторству:

Interna nota: [HIGG-2013-12](#) (500 pages).

Допринос: анализа података, корекција миона.

7. Aad, G., ... ,Vranjes N., *et al.* [ATLAS Collaboration], *Measurement of the muon reconstruction performance of the ATLAS detector using 2011 and 2012 LHC proton-proton collision data*, Eur. Phys. J. C74, 3130 (2014), [arXiv:1407.3935 \[hep-ex\]](#), [doi:10.1140/epjc/s10052-014-3130-x](#) (IF=5.084, SNIP=1.62)

Доказ о ауторству:

Interna nota: Results on the muon reconstruction efficiency in ATLAS 2012 pp collision data [ATL-COM-MUON-2014-002](#) (43 pages).

Interna nota: Muon momentum scale and resolution corrections evaluated with Zmumu 2 and J/psimumu decays on Run I ATLAS data [ATL-COM-MUON-2014-001](#) (123 pages).  
Interna nota: Reconstruction of final-state-radiation photons in Z decays to muons in s= 8 TeV proton-proton collisions. [ATL-COM-MUON-2014-003](#) (11 pages).

Допринос: калибрација мионског импулса, главни едитор рада.

8. Aad, G., ... ,Vranjes N., *et al.* [ATLAS Collaboration], *ATLAS search for a heavy gauge boson decaying to a charged lepton and a neutrino in pp collisions at  $\sqrt{s} = 7$  TeV*, Eur. Phys. J. C72(2012)2241, [arXiv:1209.4446 \[hep-ex\]](#), [doi:10.1140/epjc/s10052-012-2241-5](#) (IF=5.247, SNIP=1.91)

Доказ о ауторству:

Interna nota: Search for high-mass states with one lepton plus missing transverse momentum using the ATLAS detector with 4.7 fb-1 of pp collisions at roots= 7TeV [ATL-COM-PHYS-2012-689](#) (159 pages).

Допринос: анализа података, теоријске корекције.

9. Aad, G., ... ,Vranjes N., *et al.* [ATLAS Collaboration], *Search for a heavy gauge boson decaying to a charged lepton and a neutrino in 1 fb<sup>-1</sup> of pp collisions at  $\sqrt{s} = 7$  TeV using the ATLAS detector*, Phys. Lett. B705(2011)28-46, [arXiv:1108.1316 \[hep-ex\]](#), [doi:10.1016/j.physletb.2011.09.093](#)(IF=3.955. SNIP=1.56)

Доказ о ауторству:

Interna nota: Search for a heavy gauge boson decaying to a charged lepton and a neutrino in 1 fb-1 of pp collisions at sqrt(s) = 7 TeV using the ATLAS detector [ATL-COM-PHYS-2011-846](#) (9 pages).

Допринос: анализа података, писање рада.

10. Aad, G., ... ,Vranjes N., *et al.* [ATLAS Collaboration], *Search for high-mass states with one lepton plus missing transverse momentum in proton-proton collisions at  $\sqrt{s} = 7$  TeV with the ATLAS detector*, Phys. Lett. B701(2011)50-69, [arXiv:1103.1391 \[hep-ex\]](#), [doi:10.1016/j.physletb.2011.05.043](#) (IF=3.955, SNIP=1.56)

Доказ о ауторству:

Interna nota: Search for high-mass states with one muon plus missing transverse momentum in proton-proton collisions at sqrt(s) = 7 TeV with the ATLAS detector [ATL-COM-PHYS-2011-548](#) (12 pages).

Допринос: анализа података, писање рада.

11. Aad, G., ... ,Vranjes N., *et al.* [ATLAS Collaboration], *Performance of the ATLAS Detector using First Collision Data*, JHEP09(2010)056, [arXiv:1005.5254 \[hep-ex\]](#), [doi:10.1007/JHEP09\(2010\)056](#) (IF=6.220, SNIP=1.27)

Доказ о ауторству:

Combined Performance (900 GeV) [PERF-2010-01](#) (65 pages).

Допринос: анализа података.

## Радови у међународним часописима (M23)

### Радови објављени пре претходног избора у звање:

1. Lj. Simic, N.Vranjes, D.Reljic, D.Vudragovic, D.S.Popovic, *WW Production and Triple Gauge Boson Couplings at ATLAS*, Acta Physica Polonica B, 38 525 (2007).

**Радови у међународним часописима верификовани посебном одлуком МНО,  
(тада М24)**

**Радови објављени пре претходног избора у звање:**

1. D.L.Adams, D.Fassouliotis, C.Kourkoumelis, B.R.Mellado Garcia, M.I.Pedraza Morales, N.Vranjes, S.L.Wu, *Lepton plus missing transverse energy signals at high mass*, [ATL-PHYS-PUB-2009-07](#), 20p, CERN (2009); Also part of: Detector, Trigger and Physics, [CERN-OPEN-2008-020](#), ISBN 978-92-9083-321-5, [arXiv:0901.0512 \[hep-ex\]](#), 1852 p. (2008).
2. K.Bachas,..., Lj.Simic, D.S.Popovic,...,N.Vranjes *et al.*, *Diboson physics studies*, [ATL-PHYS-PUB-2009-038](#), 35p, CERN (2009); Also part of: Detector, Trigger and Physics, [CERN-OPEN-2008-020](#), ISBN 978-92-9083-321-5, [arXiv:0901.0512 \[hep-ex\]](#), 1852 p. (2008).
3. Lj.Simic, I.Mendas, N.Vranjes, D.S.Popovic, *Prospects for Measuring Triple Gauge Boson Couplings in WW Production at the LHC*, [ATL-PHYS-PUB-2006-011](#), 21p, CERN (2006).

**Предавање по позиву са међународног скупа штампано у целини (М31)**

**Након претходног избора у звање:**

1. N.Vranjes on behalf of ATLAS, CMS and LHCb Collaborations, *RECENT PRECISION W/Z MEASUREMENTS AT THE LHC*, [ATL-PHYS-PROC-2019-154](#), <https://cds.cern.ch/record/2699866/files/ATL-PHYS-PROC-2019-154.pdf>, The 31st Rencontres de Blois on "Particle Physics and Cosmology", 2-7 June 2019, Blois, France.

**Пре претходног избора у звање:**

1. N.Vranjes on behalf of ATLAS and CMS Collaborations, *Challenges in W mass measurements with ATLAS and CMS*, PoS(LHCP2016)053, [ATL-PHYS-PROC-2016-143](#), The Fourth Annual Large Hadron Collider Physics, LHCP2016, 13-18 June 2016, Lund, Sweden.
2. N.Vranjes on behalf of ATLAS and CMS Collaborations, *Electroweak tests at the LHC*, [ATL-PHYS-PROC-2014-139](#), <https://cds.cern.ch/record/1756275/files/ATL-PHYS-PROC-2014-139.pdf>, 26th Rencontres de Blois, May 18-23, 2014, Blois, France.
3. N.Vranjes on behalf of ATLAS Collaboration, *Exotic Searches in ATLAS*, PoS(IHEP-LHC-2011)021, [ATL-PHYS-PROC-2012-040](#), [arXiv:1202.3171\[hep-ex\]](#), LHC on the March, November 16-18, 2011, Protvino, Moscow region, Russian Federation.

**Саопштења са међународних скупова штампана у целини (М33)**

**Пре претходног избора у звање:**

1. N. Vranjes on behalf of ATLAS Collaboration for the ATLAS Collaboration, *Search for  $W'$  in lepton+missing  $E_T$  final state with early data at ATLAS*, Proceedings of Science 2008LHC:121, 2008. [ATL-PHYS-PROC-2008-085](#)., Physics at LHC - 2008, Split, Croatia, 29 September - 4 October 2008.

2. K.Bachas,...,L.Simic, D. Popovic,..., N.Vranjes *et al.* *Studies of diboson production with the ATLAS detector*, Nucl.Phys.Proc.Suppl. 177-178:255-257, 2008, Hadron Collider Physics Symposium 2007.
3. N. Vranjes, L. Simic, D. Reljic, D. Vudragovic, D.S. Popovic, *WW production at the LHC in NLO simulations*, American Institute of Physics Conf. Proceedings, **899**, 225, 2007, AIP Conference Proceedings 899, 207-208 (2007), 6th International Conference of the Balkan Physical Union, Istanbul, Turkey, 22-26 Aug 2006.
4. Lj.Simic, N.Vranjes, I.Mendas, D.S.Popovic, *ATLAS Sensitivity to Anomalous WWV Couplings*, American Institute of Physics Conf. Proceedings, **899**, 219, 2007, AIP Conference Proceedings 899, 207-208 (2007), 6th International Conference of the Balkan Physical Union, Istanbul, Turkey, 22-26 Aug 2006.

### Саопштења са међународних скупова штампана у изводима (M34)

#### Пре претходног избора у звање:

1. N. Vranjes, C. Kourkoumelis, D. Fassouliotis, A. Antonaki, D. Popovic, *Searches for new gauge bosons with the ATLAS detector*, XXVIII Workshop on Recent Advances in Particle Physics and Cosmology, 25-28 March 2010, Thessaloniki, Greece.
2. L.Simic, N.Vranjes, D. Popovic, *WW Production and Triple Gauge Boson Couplings at ATLAS*, Published in Abstract book, Marue Curie Workshop 2006 in Croatia and Serbia, Celebrating 150th Anniversary of the birth of Nikola Tesla, ISBN 86-7282-056-8, Publishers: Croatian Academy of Engineering and Ministry of Science and Environmental Protection Serbia (2006), Marue Curie Workshop 2006 in Croatia and Serbia, Celebrating Nikola Tesla, 7-11 October 2006.

### Саопштења са скупова националног значаја штампана у целини (M63)

#### Пре претходног избора у звање:

1. N.Vranješ, *Poslednji rezultati eksperimenta ATLAS*, Društvo fizičara Srbije, XII Kongres fizičara Srbije ISBN 978-86-86169-08-2, 28. april-2. maj 2013, Vrnjačka Banja, Srbija.
2. A.Dimitrievska, N.Vranješ, *Karakteristike rekonstrukcije miona niskog impulsa na ATLAS detektoru*, Društvo fizičara Srbije, XII Kongres fizičara Srbije ISBN 978-86-86169-08-2, 28. april-2. maj 2013, Vrnjačka Banja, Srbija, poster u sekciji 2: Fizika jezgra, elementarnih čestica i osnovnih interakcija.
3. N.Vranješ, Lj. Simić and D.S.Popović, *Prospect for WW Study With Early ATLAS Data*, Journal of Research in Physics, **31**, 82, 2007, FIS2007 - Fundamentalne Interakcije - Srbija 2007, Irixki venac, Novi Sad, Srbija, 26-28. septembar 2007.
4. Lj. Simić, N.Vranješ and D.S.Popović, *Gauge Boson Pair Production and Charged Triple Gauge Boson Couplings at the LHC*, Journal of Research in Physics, **31**, 65, 2007, FIS2007 - Fundamentalne Interakcije - Srbija 2007, Irixki venac, Novi Sad, Srbija, 26-28. septembar 2007.

## 5.1 Одбрањена докторска дисертација (M71)

Ненад Врањеш, *Трагање за новим тешким наелектрисаним градијентним бозонима на АТЛАС детектору (A Search for New Heavy Charged Gauge Bosons at ATLAS)*, докторска дисертација, 2011, Физички факултет.

## 5.2 Магистарски рад

Ненад Врањеш, *Могућности АТЛАС детектора за мерење продукције парова  $W$  бозона на Великом хадронском колајдеру*, Физички факултет Универзитета у Београду, 2007.

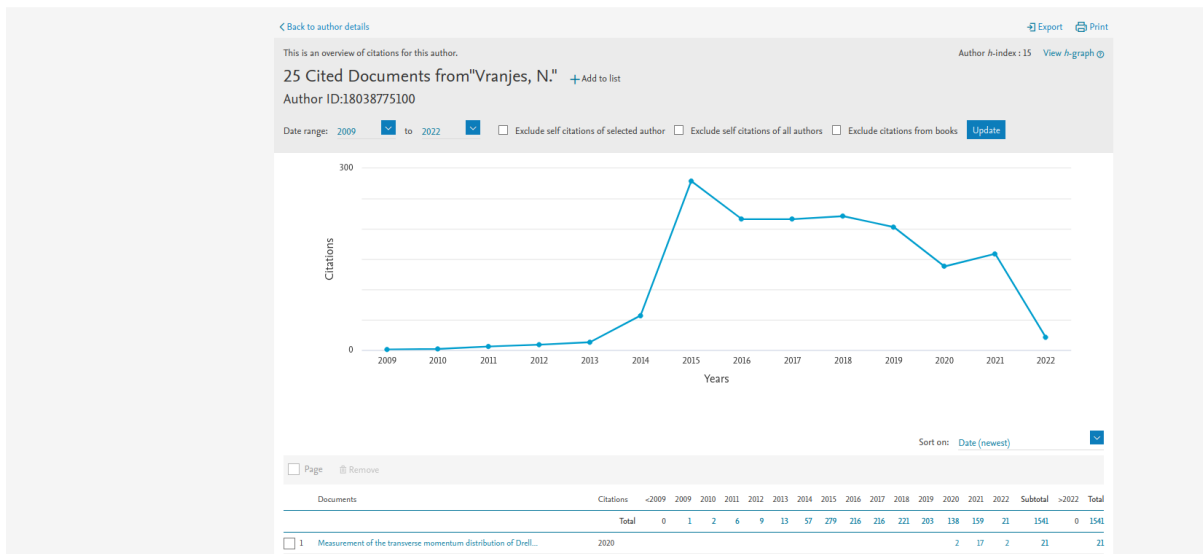
## 6 Подаци о цитираности на основу Scopus базе



Search Sources Lists SciVal >



### Citation overview



## Citation overview

Self citations of selected authors are excluded. ✕

[Back to author details](#)

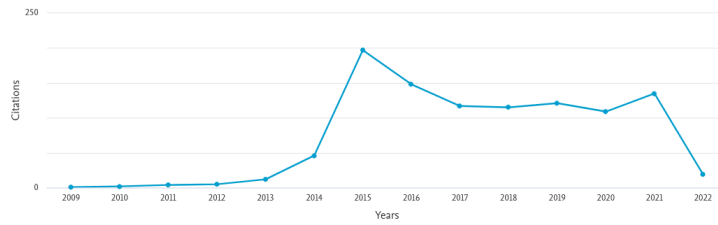
[Export](#) [Print](#)

This is an overview of citations for this author.

Author h-index: 15 [View h-graph](#)

25 Cited Documents from "Vranjes, N." [Add to list](#)  
 Author ID:18038775100

Date range: 2009 to 2022  Exclude self citations of selected author  Exclude self citations of all authors  Exclude citations from books [Update](#)



Sort on: [Date \(newest\)](#)

Page  Remove

Documents	Citations	<2009	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Subtotal	>2022	Total
	Total	0	1	2	4	5	12	46	197	148	117	115	121	109	135	19	1031	0	1031

Sort on: [Date \(newest\)](#)

Page  Remove

Documents	Citations	<2009	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Subtotal	>2022	Total
<input type="checkbox"/> 1 Measurement of the transverse momentum distribution of Drell...	2020														2	13	2	17	17
<input type="checkbox"/> 2 Measurements of the production cross-section for a Z boson L...	2020														1	5	1	7	7
<input type="checkbox"/> 3 Measurement of W <sup>+</sup> -boson and Z-boson production c...	2019														2	4		6	6
<input type="checkbox"/> 4 Measurement of the inclusive cross-section for the product...	2019															5		5	5
<input type="checkbox"/> 5 Measurement of the cross-section and charge asymmetry of W b...	2019												1	4	8	1	14	14	14
<input type="checkbox"/> 6 Erratum to: Measurements of W and Z boson production in pp c...	2019														1	2		3	3
<input type="checkbox"/> 7 Measurements of W and Z boson production in pp collisions at ...	2019											1	8	5	9		23	23	23
<input type="checkbox"/> 8 Erratum to: Measurement of the W-boson mass in pp collisions...	2018												2	4	11	1	18	18	18
<input type="checkbox"/> 9 Measurement of the Higgs boson mass in the H → ZZ'	2018												6	16	29	10	63	63	63
<input type="checkbox"/> 10 Measurement of the W-boson mass in pp collisions at √s=7TeV ...	2018											2	24	33	29	32	8	128	128
<input type="checkbox"/> 11 Measurement of the Drell-Yan triple-differential cross secti...	2017												4	9	8	10	1	32	32
<input type="checkbox"/> 12 Luminosity determination in pp collisions at √s = 8 TeV usin...	2016										1	9	11	10	5	3	39	39	39
<input type="checkbox"/> 13 Measurement of the top quark mass in the tt <sup>*</sup> -dilepton channe...	2016										6	25	19	14	5	3	72	72	72
<input type="checkbox"/> 14 Measurements of Higgs boson production and couplings in the ...	2015							2	49	46	19	14	7	3	11	2	153	153	153
<input type="checkbox"/> 15 Measurement of the muon reconstruction performance of the AT...	2014							2	16	13	12	6	4	2	1	1	57	57	57
<input type="checkbox"/> 16 Measurement of the Higgs boson mass from the H → γγ and H → ...	2014							23	89	43	21	12	6	5	2		201	201	201
<input type="checkbox"/> 17 Search for new particles in events with one lepton and missi...	2014							3	21	18	13	5	3	2	1		66	66	66
<input type="checkbox"/> 18 Fiducial and differential cross sections of Higgs boson prod...	2014							2	15	17	13	9	8	2	4		70	70	70
<input type="checkbox"/> 19 ATLAS search for a heavy gauge boson decaying to a charged L...	2012					1	10	12	6	4	2	2			1		38	38	38
<input type="checkbox"/> 20 Performance of the ATLAS detector using first collision data	2010			2	4	4	2	2	1		1	2					18	18	18
<input type="checkbox"/> 21 Search for W in leptons+missing et final state with early da...	2008																0	0	0
<input type="checkbox"/> 22 Studies of diboson production with the ATLAS detector	2008		1														1	1	1
<input type="checkbox"/> 23 ATLAS sensitivity to anomalous WWV couplings	2007																0	0	0
<input type="checkbox"/> 24 WW production at the LHC in NLO simulations	2007																0	0	0
<input type="checkbox"/> 25 WW production and triple gauge boson couplings at atlas	2007																0	0	0

## Списак репрезентативних јавних нота АТЛАС колаборације

1. ATLAS Collaboration, *Luminosity determination for low-pileup datasets at  $\sqrt{s}=5$  and 13 TeV using the ATLAS detector at the LHC*, [ATLAS-CONF-2020-023](#), 21p, CERN, (2020).
2. ATLAS Collaboration, *Luminosity determination in pp collisions at  $\sqrt{s}=13$  TeV using the ATLAS detector at the LHC*, [ATLAS-CONF-2019-021](#), 20p, CERN, (2019).
3. ATLAS Collaboration, *Prospect studies for the production of three massive vector bosons with the ATLAS detector at the High-Luminosity LHC*, [ATL-PHYS-PUB-2018-030](#), 14p, CERN, (2018); Also part of: P. Azzi, ... Vranjes, N, et al., *Report from Working Group 1 : Standard Model Physics at the HL-LHC and HE-LHC*, CERN Yellow Rep.Monogr. 7 (2019) 1-220, [CERN-LPCC-2019-01](#), e-Print: [1902.04070 \[hep-ph\]](#).
4. ATLAS Collaboration, *Prospects for the measurement of the W-boson transverse momentum with a low pileup data sample at  $\sqrt{s} = 13$  TeV with the ATLAS detector*, [ATL-PHYS-PUB-2017-021](#), 10p, CERN, (2017).

Пре претходног избора у звање:

1. ATLAS Collaboration, *Measurement of the W – boson mass in pp collisions at  $\sqrt{s} = 7$  TeV with the ATLAS detector*, [ATLAS-CONF-2016-113](#), 85p, CERN (2016).
2. ATLAS Collaboration, *Studies of theoretical uncertainties on the measurement of the mass of the W boson at the LHC*, [ATL-PHYS-PUB-2014-015](#), 26p, CERN, (2014).
3. ATLAS Collaboration, *Search for high-mass states with one lepton plus missing transverse momentum in pp collisions at  $\sqrt{s}=8$  TeV with the ATLAS detector*, [ATLAS-CONF-2014-017](#), 22p, CERN (2014).
4. ATLAS Collaboration, *Preliminary muon performance 2012*, [ATLAS-CONF-2013-088](#), 15p, CERN (2013).
5. ATLAS Collaboration, *Search for high-mass states with one muon plus missing transverse momentum in proton-proton collisions at  $\sqrt{s}=7$  TeV with the ATLAS detector*, [ATLAS-CONF-2011-082](#), 13p, CERN (2011).
6. ATLAS Collaboration, *Physics potential of Z' and W' searches with the ATLAS Detector as a function of the LHC center-of-mass energy*, [ATL-PHYS-PUB-2011-002](#), 7p, CERN (2011).
7. ATLAS Collaboration, *Search for high-mass states with electron plus missing transverse energy using the ATLAS Detector at  $\sqrt{s}=7$ TeV*, [ATLAS-CONF-2010-089](#), 12p, CERN (2010).
8. ATLAS Collaboration, *ATLAS sensitivity prospects to W' and Z' at 7 TeV*, [ATL-PHYS-PUB-2010-007](#), 18p, CERN (2009).
9. D.L.Adams, D.Fassouliotis, C.Kourkoumelis, B.R.Mellado Garcia, M.I.Pedraza Morales, N.Vranjes, S.L.Wu, *Lepton plus missing transverse energy signals at high mass*, [ATL-PHYS-PUB-2009-07](#), 20p, CERN (2009); Also part of: Detector, Trigger and Physics, [CERN-OPEN-2008-020](#), ISBN 978-92-9083-321-5, [arXiv:0901.0512 \[hep-ex\]](#), 1852 p. (2008).



10. K.Bachas,..., Lj.Simic, D.S.Popovic,...,N.Vranjes *et al.*, *Diboson physics studies*, [ATL-PHYS-PUB-2009-038](#), 35p, CERN (2009); Also part of: Detector, Trigger and Physics, [CERN-OPEN-2008-020](#), ISBN 978-92-9083-321-5, [arXiv:0901.0512 \[hep-ex\]](#), 1852 p. (2008).
11. Lj.Simic, I.Mendas, N.Vranjes, D.S.Popovic, *Prospects for Measuring Triple Gauge Boson Couplings in WW Production at the LHC*, [ATL-PHYS-PUB-2006-011](#), 21p, CERN (2006).

## Списак репрезентативних интерних нота АТЛАС колаборације

Наведене интерне ноте преузете су директно са ЦЕРН-овог CDS сервера <https://cds.cern.ch> и демонстрирају научни допринос др Ненада Врањеша у оквиру колаборације АТЛАС.

1. Lennart Adam, Philip Bechtle, Maarten Boonekamp, Klaus Desch, Aleksandra Dimitrievska, Philip David Kennedy, Oleh Kivernyk, Philipp Koenig, Jakub Kremer, Jan Kretzschmar, Matthias Schott, Nenad Vranjes, *Measurement of the  $W$ -boson mass and  $W$ -boson width at  $\sqrt{s}=7$  TeV*, ATL-COM-PHYS-2022-261, 191p, <http://cds.cern.ch/record/2807325>
2. Hawkings Richard, ... , Vranjes Nenad et al., *Luminosity determination in  $pp$  collisions at  $\sqrt{s} = 13$  TeV using the ATLAS detector at the LHC*, ATL-COM-DAPR-2022-001, 67p, <https://cds.cern.ch/record/2800801>
3. Beate Heinemann, Witold Kozanecki, Jan Kuchler, Nenad Vranjes, *Absolute luminosity calibration for the 13 TeV Run II  $pp$  dataset*, ATL-COM-DAPR-2021-008, 77p, <https://cds.cern.ch/record/2774580>
4. Gottardo Carlo Alberto, Nikolopoulos, Konstantinos, Bakos Evelin, Chisholm Andrew, De Groot Nicolo, Owen Rhys Edward, Silva Julia Manuela, Vranjes Nenad, *Search for the exclusive  $W$  boson hadronic decays  $W \rightarrow \pi\gamma$ ,  $W \rightarrow K\gamma$  and  $W \rightarrow \rho\gamma$* , ATL-COM-PHYS-2020-871, 90p, <https://cds.cern.ch/record/2747935>
5. Hawkings Richard, ... , Vranjes Nenad, et al., *Luminosity determination for low-pileup datasets at  $\sqrt{s} = 5$  and 13 TeV using the ATLAS detector at the LHC*, ATLAS-COM-CONF-2020-024, 21p, <https://cds.cern.ch/record/2718239>
6. Hawkings Richard, ... , Nenad Vranjes, et al., *Luminosity determination in  $pp$  collisions at  $\sqrt{s} = 13$  TeV using the ATLAS detector at the LHC*, ATL-COM-DAPR-2019-003, 21p, <https://cds.cern.ch/record/2670037>
7. Bakos E, Vranjes N, Vranjes Milosavljevic M, *Prospect studies for the production of three massive vector bosons with the ATLAS detector at the High-Luminosity LHC*, ATL-COM-PHYS-2018-1426, CERN, 2018, 14p, <https://cds.cern.ch/record/2642172>
8. Vranjes Nenad, *Luminosity plots from the 2017  $pp$   $vdM$  analysis: visible interaction rate as a function of separation, visible cross section versus  $BCID$* , ATL-COM-DAPR-2018-008, 3p, <https://cds.cern.ch/record/2315450>
9. Aperio Bella Ludovica , .... , Vranjes, Nenad, et al., *Prospects for the measurement of the  $W$ -boson transverse momentum with a low pileup data sample at  $\sqrt{s}= 13$  TeV with the ATLAS detector*, ATL-COM-PHYS-2017-1540, 10p, <https://cds.cern.ch/record/2287814>
10. Alvarez Gonzalez Barbara, .... , Vranjes, Nenad, et al., *Physics potential of 200  $pb^{-1}$  of  $pp$  collisions with low pile-up at  $\sqrt{s} = 13$  TeV*, ATL-COM-PHYS-2017-1271, 27p, <https://cds.cern.ch/record/2280709>

11. Hedberg Vincent, Kozanecki Witold, Giacobbe Benedetto, Pagan Griso Simone, Sbarra Carla, Valentinetti Sara, Vranjes Nenad, Alpigiani Cristiano, *Luminosity plots for approval*, ATL-COM-DAPR-2017-009, 15p, <https://cds.cern.ch/record/2275893>
12. Nancy Andari, ..., Maarten Boonekamp, ..., Aleksandra Dimitrievska, ..., Matthias Schott, ..., Nenad Vranjes, et al., *Measurement of  $m_W$  at 7 TeV : Muon momentum corrections and uncertainties*, ATL-COM-PHYS-2014-1433, 46p, <https://cds.cern.ch/record/1966962>
13. Nancy Andari, ..., Maarten Boonekamp, ..., Aleksandra Dimitrievska, ..., Matthias Schott, ..., Nenad Vranjes, et al., *Measurement of  $m_W$  with 7 TeV : W boson mass measurement*, ATL-COM-PHYS-2014-1569, 186p, <https://cds.cern.ch/record/1976186>
14. Nancy Andari, ..., Maarten Boonekamp, ..., Aleksandra Dimitrievska, ..., Matthias Schott, ..., Nenad Vranjes, et al., *Measurement of  $m_W$  at 7 TeV : Z-based cross check measurements*, ATL-COM-PHYS-2014-1437, 28p, <https://cds.cern.ch/record/1966966>
15. Nancy Andari, ..., Maarten Boonekamp, ..., Aleksandra Dimitrievska, ..., Matthias Schott, ..., Nenad Vranjes, et al., *Measurement of  $m_W$  at 7 TeV : Physics modeling*, ATL-COM-PHYS-2014-1436, 137p, <https://cds.cern.ch/record/1966965>
16. Nancy Andari, ..., Maarten Boonekamp, ..., Aleksandra Dimitrievska, ..., Matthias Schott, ..., Nenad Vranjes, et al., *Measurement of  $m_W$  at 7 TeV : Reconstruction of the hadronic recoil*, ATL-COM-PHYS-2014-1435, 34p, <https://cds.cern.ch/record/1966964>
17. Nancy Andari, ..., Maarten Boonekamp, ..., Aleksandra Dimitrievska, ..., Matthias Schott, ..., Nenad Vranjes, et al., *Measurement of  $m_W$  at 7 TeV : Electron performance corrections and uncertainties*, ATL-COM-PHYS-2014-1434, 59p, <https://cds.cern.ch/record/1966963>
18. Nancy Andari, ..., Maarten Boonekamp, ..., Aleksandra Dimitrievska, ..., Matthias Schott, ..., Nenad Vranjes, et al., *Measurement of  $m_W$  at 7 TeV : Muon efficiency corrections and uncertainties*, ATL-COM-PHYS-2015-073, 40p, <https://cds.cern.ch/record/1987497>
19. Nancy Andari, ..., Maarten Boonekamp, ..., Aleksandra Dimitrievska, ..., Matthias Schott, ..., Nenad Vranjes, et al., *Measurement of  $m_W$  at 7 TeV : Hadronic recoil corrections*, ATL-COM-PHYS-2015-344, 156p, <https://cds.cern.ch/record/2013274>
20. L. J. Armitage, S. Glazov, R. Keeler, T. Kwan, D. MacDonell, E. Rizvi, A. Sapronov, N. Vranjes, E. Yatsenko, *Measurement of the Drell-Yan triple-differential cross-section in pp collisions at  $\sqrt{s} = 8$  TeV*, ATL-COM-PHYS-2015-1575, 243pp, <https://cds.cern.ch/record/2117171>
21. S. H. Abidi, ... , N.Vranjes, et al., *Study of the SM-like Higgs particle at 125 GeV properties using production mechanisms specific signatures in the  $H \rightarrow ZZ^{(*)} \rightarrow \ell^+\ell^-\ell^+\ell^-$  channel.*, ATL-COM-PHYS-2013-1663, 160p, <https://cds.cern.ch/record/1639131>
22. S. H. Abidi, ... , N.Vranjes, et al., *Measurement of inclusive and differential fiducial cross-sections of the Higgs boson in the  $H \rightarrow ZZ \rightarrow \ell\ell\ell\ell$  decay channel using  $20.3 \text{ fb}^{-1}$  of  $\sqrt{s} = 8$  TeV pp collision data at the ATLAS detector.*, ATL-COM-PHYS-2014-056, 130p, <https://cds.cern.ch/record/1646073?#>

23. Amelung, C, ..., Vranjes N, ... et al., *Muon reconstruction performances of the ATLAS detector during Run 1*, ATL-COM-MUON-2014-025, 31p, <https://cds.cern.ch/record/1696343?#>
24. S. Camarda, ..., N.Vranjes, et al. *Studies of theoretical uncertainties on the measurement of the mass of the W boson at the LHC*, ATL-COM-PHYS-2014-875, 26p, <https://cds.cern.ch/record/1744695>
25. G. Artoni, M. Corradi, A. Dimitrievska, F. Sforza, N. Vranjes, P. Fleischmann, *Muon momentum scale and resolution corrections evaluated with  $Z \rightarrow \mu\mu$  and  $J/\psi \rightarrow \mu\mu$  decays on Run I ATLAS data*, ATL-COM-MUON-2014-001, 123p, <https://cds.cern.ch/record/1643495>
26. Goblirsch M, Vanadia M, Salvucci A, Sforza F, Kortner O, Dimitrievska A, Vranjes, N, *Preliminary results on the muon reconstruction efficiency, momentum resolution, and momentum scale in ATLAS 2012 pp collision data*, ATL-COM-MUON-2013-018, 16p, <https://cds.cern.ch/record/1561772>
27. 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, 66p, <https://cds.cern.ch/record/1596789>
28. T. Adye,..., A. Dimitrievska,..., N. Vranjes, et al., *Supporting Document for Higgs papers: Higgs mass measurements and uncertainties in 2012*, ATL-COM-PHYS-2012-1774, 138p, <https://cds.cern.ch/record/1498240>
29. D. L. Adams, ... , N.Vranjes et al. *Search for new heavy gauge bosons in the charged lepton plus missing transverse energy final state using pp collisions at  $\sqrt{s} = 8$  TeV in the ATLAS detector*, ATL-COM-PHYS-2012-1771, 83p, <https://cds.cern.ch/record/1498078#>
30. D. L. Adams, ... , N.Vranjes et al. *Search for high-mass states with one lepton plus missing transverse momentum using the ATLAS detector with  $4.7$  fb $^{-1}$  of pp collisions at roots= $7$ TeV*, ATL-COM-PHYS-2012-689, 159p, <https://cds.cern.ch/record/1451899>
31. D. L. Adams, ... , N.Vranjes et al. *Search for a heavy gauge boson decaying to a charged lepton and a neutrino in  $1$  fb $^{-1}$  of pp collisions at  $\sqrt{s} = 7$  TeV using the ATLAS detector*, ATL-COM-PHYS-2011-846, 9p, <https://cds.cern.ch/record/1366086>
32. D. L. Adams, ... , N.Vranjes et al. *Search for high-mass states with one muon plus missing transverse momentum in proton-proton collisions at  $\sqrt{s} = 7$  TeV with the ATLAS detector*, ATL-COM-PHYS-2011-548, 12p, <https://cds.cern.ch/record/1352431>
33. Antonaki A, Butler J, Castaneda-Miranda E, Fassouliotis D, Flores Castillo L R, Kourkoumelis C, Love J, Ma L, Pedraza-Morales M I, Popovic D, Vranjes N, Wu, S L, *Physics Potential of Z' and W' searches with the ATLAS Detector at  $\sqrt{s}=7$ TeV*, ATL-COM-PHYS-2010-216, 24p, <https://cds.cern.ch/record/1262611>
34. Barber T, ... , N.Vranjes et al. *Diboson Physics Studies with the ATLAS Detector*, ATL-COM-PHYS-2008-036, 35p, <https://cds.cern.ch/record/1095473>
35. Simic Lj, Mendas I, Vranjes N, Popovic D S, *Prospects for Measuring Triple Gauge Boson Couplings in WW Production at the LHC*, ATL-COM-PHYS-2006-011, 21p, <https://cds.cern.ch/record/924397>

## Списак индикативних презентација на састанцима радних група у оквиру АТЛАС колаборације

Др Ненад Врањеш је имао неколико стотина излагања на радним састанцима АТЛАС колаборације различитих нивоа. Овде су наведене само индикативне презентације које показују активност везану за наведени списак публикација.

- 18/05/2021,  
vdM analysis,  
Nenad Vranjes, Veljko Maksimovic , *Progress report on the ALFA vdM analysis (900 GeV, 2018)*,  
<https://indico.cern.ch/event/1039927/>
- 05/05/2021,  
W  $\rightarrow$  Pi/Kaon/Rho+Gamma,  
C A Gottardo, E Bakos, N Vranjes, N De Groot, *Update on W  $\rightarrow$   $\rho\gamma$* ,  
<https://indico.cern.ch/event/1014594/>
- 01/09/2020,  
vdM analysis,  
Nenad Vranjes, *Progress report on the new fit model for 2018 vdM scans at 13 TeV*,  
<https://indico.cern.ch/event/951279/>
- 18/06/2020,  
Offline luminosity meeting,  
Nenad Vranjes, *New fit model for vdM fits*,  
<https://indico.cern.ch/event/930378/>
- 25/07/2019,  
Standard Model Plenary Meeting ATLAS PandP week,  
Nenad Vranjes, on behalf of the W,Z group, *Status report W and Z physics*,  
<https://indico.cern.ch/event/836801/>
- 20/09/2018,  
Standard Model Plenary Meeting,  
Nenad Vranjes, *HL-Pub-Note Approval: Triboson*,  
<https://indico.cern.ch/event/756444/>
- 13/11/2018,  
ATLAS Weekly,  
Nenad Vranjes on behalf of the Luminosity Taskforce, *Status of the 2018 VdM scans analysis*,  
<https://indico.cern.ch/event/772385/>
- 27/04/2018,  
Offline luminosity meeting,  
Nenad Vranjes, Richard Hawkings, *Plot approvals from 2017 analysis - vdM scans, calibration transfer and bunch train response*,  
<https://indico.cern.ch/event/725091/>

- 02/05/2018,  
SM W/Z-Physics group Meeting,  
Nenad Vranjes, Eram Rizvi, *W<sub>total</sub> BR kick-off*,  
<https://indico.cern.ch/event/681359/>
- 05/09/2017,  
ATLAS Weekly,  
Nenad Vranjes on behalf of the Luminosity Taskforce, *First feedback from the July 2017 luminosity-calibration session*  
<https://indico.cern.ch/event/663198/>
- 30/01/2017,  
Emittance measurements at LHC: Cross-calibration of LHC profile monitors  
Nenad Vranjes, Witold Kozanecki *MD1814 scan (ATLAS)*  
<https://indico.cern.ch/event/603938/>
- 18/09/2017,  
ATLAS Standard Model Workshop, Thessaloniki 2017,  
Nenad Vranjes, on behalf of the W,Z group, *W,Z precision overview of current analyses and prospects*,  
<https://indico.cern.ch/event/667178/>
- 16/11/2016,  
Open Presentation of the Measurement of the W–boson mass in *pp* collisions at  $\sqrt{s} = 7$  TeV with the ATLAS detector,  
Nenad Vranjes on behalf of W mass analysis team, *Presentation of the analysis*,  
<https://indico.cern.ch/event/588125/contributions/2370653/>
- 24/11/2016,  
Luminosity Task Force Meeting,  
Nenad Vranjes, Witold Kozanecki *Analysis of the crossing angle scans*,  
<https://indico.cern.ch/event/435647/contributions/2383582/>
- 19/10/2016,  
Luminosity Task Force Meeting,  
Nenad Vranjes, *Status of the vdM analysis-orbit drifts*,  
[indico.cern.ch/event/435642/contributions/2346448/](https://indico.cern.ch/event/435642/contributions/2346448/)
- 14/09/2016,  
W–mass Editorial Board meeting,  
Nenad Vranjes *Summary of final analysis changes*,  
<https://indico.cern.ch/event/568969/contributions/2304206/>
- 04/05/2016,  
W–mass Editorial Board meeting,  
M.Boonekamp, M. Schott, N.Vranjes, *Overview of Analysis Status*,  
<https://indico.cern.ch/event/523350/contributions/2158719/>
- 25/02/2016,  
Luminosity Task Force Meeting,  
W. Kozanecki, N. Vranjes, *August 2015 vdM analysis: updated results and systematics*,  
<https://indico.cern.ch/event/435608/contributions/1934297/>

- 24-25/11/2015,  
Nenad Vranjes, Matthias Schott, Maarten Boonekamp, W mass workshop (CERN) :  
<https://indico.cern.ch/event/458880/timetable/>
- 19/05/2015,  
W mass EdBoard meeting,  
Maarten Boonekamp, Nenad Vranjes, *Introduction and Update of Supporting Documentation* ,  
<https://indico.cern.ch/event/394419/timetable/>
- 16/04/2015,  
Luminosity Task Force Meeting,  
N.Vranjes, W. Kozanecki, *Systematics in the VdM background-subtraction*,  
<https://indico.cern.ch/event/359531/>
- 19/09/2014,  
Inner Detector Alignment meeting,  
N.Vranjes, *Studies of the Jpsi and Z sagitta bias from W mass group*,  
<https://indico.cern.ch/event/278634/>
- 23-25/06/2014,  
W mass Workshop,  
Nenad Vranjes, *Muon discussion summary*,  
<https://indico.cern.ch/event/324232/timetable/>
- 03/06/2014,  
ATLAS Weekly,  
Nenad Vranjes, *Paper presentations : Muon reconstruction performances of the ATLAS detector during Run 1*,  
<https://indico.cern.ch/event/286465/>
- 11/04/2014,  
Inner Tracking CP Weekly  
Nenad Vranjes, *Momentum resolution and J/psi*,  
<https://indico.cern.ch/event/313693/contributions/1686582/>
- 13/02/2014,  
TrackCP + MCP joint meeting during ATLAS week,  
Nenad Vranjes, *Effect of ID angular resolution and material on muon momentum resolution corrections*,  
<https://indico.cern.ch/event/301790/contributions/692927/>
- 07/02/2014,  
Higgs working group plenary meeting,  
N. Vranjes on behalf of MCP, *Muon Combined Performance Report*,  
<https://indico.cern.ch/event/298812/contributions/1659204/>
- 19/12/2013,  
ATLAS Higgs working group meeting,  
Nenad Vranjes, *Muon calibration*,  
<https://indico.cern.ch/event/288560/contributions/1644307/>

- 13/12/2013,  
Wmass WG meeting  
N.Vranjes, *Lepton scale and resolution*,  
<https://indico.cern.ch/event/288424/contributions/1644044/>
- 03/12/2013,  
ATLAS Weekly,  
N.Vranjes on behalf of MCP,  
*Report from the Muon Combined Performance group*,  
<https://indico.cern.ch/event/286149/>
- 27/11/2013,  
MCP weekly meeting,  
Nenad Vranjes, *2011 momentum scales*,  
<https://indico.cern.ch/event/285387/contributions/649121/>
- 27/11/2013,  
MCP weekly meeting  
G. Artoni, M. Corradi, A. Dimitrievska, N. Orlando, P. Kluit, F. Sforza, N. Vranjes,  
*Update on MuonMomentumCorrections*,  
<https://indico.cern.ch/event/285387/>
- 04/10/2013,  
Wmass WG meeting  
N.Vranjes, *Code update*,  
<https://indico.cern.ch/event/276524/contributions/1620303/>
- 19-21/09/2013, Harward, USA  
Standard Model Workshop  
Nenad Vranjes, *W mass measurement* ,  
<https://indico.cern.ch/event/266334/contributions/599684/>
- 18/06/2013,  
MCP meeting during the atlas week,  
Laurent Chevalier, Aleksandra Dimitrievska, Nenad Vranjes, *Momentum scale with  $J/\psi \rightarrow \mu\mu$* ,  
<https://indico.cern.ch/event/258263/>
- 26/03/2013,  
Muon performance in the Muon Week,  
Laurent Chevalier, Aleksandra Dimitrievska, Nenad Vranjes, *Calorimeter energy loss corrections using  $J/\psi \rightarrow \mu\mu$* ,  
<https://indico.cern.ch/event/242777/contributions/1559020/>
- 12/02/2012  
Muon CP + Tracking CP meeting in the PP week  
N.Vranjes, *FSR update*  
<https://indico.cern.ch/event/221905/contributions/1526031/>
- 11/06/2012 Wmass WG meeting  
N.Vranjes, *Common items, backgrounds, fitting range*,  
<https://indico.cern.ch/event/195126/>



- 09/01/2012  $W'$  weekly  
N.Vranjes,  $W'$  NNLO cross section calculation,  
<https://indico.cern.ch/event/195126/>
- 16/12/2011 Wmass WG meeting  
N.Vranjes,  $T$ Selector skeleton; comments on overall analysis chain,  
<https://indico.cern.ch/event/167255/>

## Комплетна листа публикација АТЛАС колаборације

Комплетна листа свих научних публикација АТЛАС колаборације на којима је др Не-над Врањеш коаутор доступна је на следећим линковима:

<http://inspirehep.net/author/profile/N.Vranjes.1>

# Копија решења о избору у звање виши научни сарадник

Република Србија  
МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ,  
НАУКЕ И ТЕХНОЛОШКОГ РАЗВОЈА  
Комисија за стицање научних звања

Број: 660-01-00006/210  
29.11.2017. године  
Београд

ИНСТИТУТ ЗА ФИЗИКУ			
ПРИМЉЕНО: 27-12-2017			
Рад. јед.	Број	Арх. шифра	Прилог
офр	1896/1		

На основу члана 22. став 2, члана 70. став 5. Закона о научноистраживачкој делатности ("Службени гласник Републике Србије", број 110/05, 50/06 – исправка, 18/10 и 112/15), члана 3. ст. 1. и 3. и члана 40. Правилника о поступку, начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача ("Службени гласник Републике Србије", број 24/16, 21/17 и 38/17) и захтева који је поднео

## Инститор за физику у Београду

Комисија за стицање научних звања на седници одржаној 29.11.2017. године, донела је

### ОДЛУКУ О СТИЦАЊУ НАУЧНОГ ЗВАЊА

**Др Ненад Врањеш**

стиче научно звање  
Виши научни сарадник

у области природно-математичких наука - физика

О Б Р А З Л О Ж Е Њ Е

## Инститор за физику у Београду

утврдио је предлог број 384/2 од 21.03.2017. године на седници Научног већа Института и поднео захтев Комисији за стицање научних звања број 406/1 од 28.03.2017. године за доношење одлуке о испуњености услова за стицање научног звања **Виши научни сарадник**.

Комисија за стицање научних звања је по претходно прибављеном позитивном мишљењу Матичног научног одбора за физику на седници одржаној 29.11.2017. године разматрала захтев и утврдила да именовани испуњава услове из члана 70. став 5. Закона о научноистраживачкој делатности ("Службени гласник Републике Србије", број 110/05, 50/06 – исправка, 18/10 и 112/15), члана 3. ст. 1. и 3. и члана 40. Правилника о поступку, начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача ("Службени гласник Републике Србије", број 24/16, 21/17 и 38/17) за стицање научног звања **Виши научни сарадник**, па је одлучила као у изреци ове одлуке.

Доношењем ове одлуке именовани стиче сва права која му на основу ње по закону припадају.


Одлуку доставити подносиоцу захтева, именованом и архиви Министарства просвете, науке и технолошког развоја у Београду.

ПРЕДСЕДНИК КОМИСИЈЕ  
*С. Станислава Стојић Грујић*  
Др Станислава Стојић Грујић,  
научни саветник

МИНИСТАР  
*Младен Шарчевић*  
Младен Шарчевић

# Докази

ИНСТИТУТ ЗА ФИЗИКУ			
ПРИМЉЕНО: 09-02-2018			
Рад.па	Бр.с	Арх.шифра	Прим.
0901	172/1		



Република Србија  
МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ,  
НАУКЕ И ТЕХНОЛОШКОГ  
РАЗВОЈА  
Број: 451-03-01732/2017-09/13  
Датум: 24.01.2018.  
Београд, Немањина 22-26

Институт за физику  
- Др Ненад Врањеш -

Прегревица 118  
11 000 Београд

Поштовани господине Врањеш,

Обавештавамо Вас да је у оквиру Програма билатералне научне и технолошке сарадње између Републике Србије и Савезне Републике Немачке, а на основу спроведених процедура оцене пројеката у обе државе, усвојена листа за финансирање пројеката у двогодишњем периоду са почетком реализације од 01. јануара 2018. године.

Са задовољством Вас обавештавамо да је Ваш пројекат "Примена машинског учења у прецизним мерењима у физици високих енергија" одобрен за финансирање.

Сврха боравка истраживача у Републици Србији, односно Савезној Републици Немачкој, по овом Јавном позиву, треба да допринесе даљем унапређењу сарадње и конституисању пројектног тима, уз учешће младих истраживача, као и генерисању новог пројектног предлога којим би се конкурисало у програму HORIZON 2020 или другим програмима са међународним финансирањем.

У склопу овог Програма, Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије, финансираће трошкове превоза српских истраживача између седишта институција које сарађују и трошкове смештаја и дневница за немачке истраживаче. На српској страни, максимална предвиђена издвајања по пројектном циклусу су у износу до 3.000 евра у динарској противвредности.

Немачка страна сносиће трошкове превоза немачких истраживача између седишта институција које сарађују и трошкове смештаја и дневница за српске истраживаче. На немачкој страни, максимална предвиђена издвајања по пројектном циклусу су у износу до 7.000 евра.

Захтеви за рефундацију трошкова путовања српских истраживача, односно трошкова боравка немачких истраживача, достављају се на обрасцу који можете преузети на интернет адреси Министарства, у огранку међународна научна сарадња, уз одговарајућу пратећу документацију.


Руководиоци одобрених пројеката за финансирање, дужни су да доставе годишњи и завршни извештај о реализацији пројекта, у року од 15 дана након завршетка пројектне године, односно након завршетка пројекта, у форми која се, такође, налази на интернет адреси Министарства. Саставни део извештаја су и прилози који садрже резултате билатералног пројекта нпр.: листа учесника заједничке радионице и агенда; апстракт са листом учесника, називом пројекта и називом потенцијалног програма или јавног позива на који се аплицира са темом која проистиче из ове сарадње; радна верзија или копија објављеног рада у међународном часопису и/или међународној конференцији, и др.

Информација о свим одобреним пројектима објављена је на интернет страници Министарства просвете, науке и технолошког развоја.

Истовремено бих желео да Вам честитам на одобреном пројекту и пожелим успешну реализацију пројектних активности.

С поштовањем,

 **МИНИСТАР**  
Младен Шарчевић

In case of any information inconsistency, please contact  **Atlas Secretariat.**




Nenad Vranjes

nenad.vranjes@cern.ch

 Physicist  
 Belgrade IP  
Institute of Physics,  
University of Belgrade

 Convener of subgroup: W,Z Physics



In case of any inconsistencies, please contact  Martine Desnyder-Ivesdal.

13. април 2022

**Научном већу Института за физику**

**Предмет: Потврда руководиоца лабораторије о руковођењу потпројектима за избор др Ненада Врањеша у звање научни саветник**

Поштовани,

Др Ненад Врањеш запослен је у Лабораторији за физику високих енергија Института за физику и учествује на истраживањима на експерименту АТЛАС. У току претходног пројектног циклуса, био је ангажован на пројекту 171004. У оквиру тог пројекта руководио је потпројектом "Испитивање параметара Стандардног модела".

На експерименту АТЛАС био је ангажован као руководилац на следећим потпројектима и пројектним задацима: (а) конвенер групе за физику  $W, Z$  бозона; (б) особа за контакт, лиасон, између групе за Стандардни Модел и групе за идентификацију и реконструкцију миона; (в) руководилац анализе за мерење масе  $W$  бозона (од 2021).

Др Ненад Врањеш био је и руководилац билатералног пројекта са Немачком "Примена машинског учења у физици високих енергија".

Руководилац лабораторије за физику високих енергија,



др Лидија Живковић  
Научни саветник



**Daniel Froidevaux**

1 February 2019 at 09:31

Plenary talk at the 31st Rencontres de Blois (2-7 June 2019)

To: Nenad Vranjes,

 [Hide](#)

Cc: Christophe Grojean, Jim Olsen, Daniel Froidevaux

---

Dear Nenad,

On behalf of the program committee of the 31st Rencontres de Blois - Particle Physics and Cosmology, which will be held at Blois, France from 2nd to 7th of June 2019, we would like to invite you to give a (25+5) minute overview talk on

“ Recent precision W/Z measurements at the LHC (all relevant DY measurements) “.

More details on the conference are available on the following web page: <http://blois.in2p3.fr/2019/>

The conference will have plenary sessions with invited review talks given by experts in the field as well as parallel sessions. Your talk would be accommodated in the SM physics plenary session, probably on Thursday. We foresee in this session three theoretical talks (“Progress in state-of-the-art matched resummation/pQCD calculations”, “Defining and measuring the top mass”, and “Heavy ion theory”) and one other experimental talk “Recent VBS and VBF measurements at the LHC (DY, dibosons)”, which will be given by a speaker from CMS. When we get closer to the conference, plenary speakers with potential overlap between their talks are encouraged to discuss with each other, as well as to look at the parallel session agenda where some of the topics they will cover will be discussed in more detail. There will also be talks on other searches for dark matter and related theory talks.

As you can see from the title of the conference and from the web page, the conference will cover a broad range of topics and will be attended by a broad audience (~70:30 of HEP : Astro/Cosmo as well as ~70:30 of experimentalists : theorists), so many people will not be expert in LHC physics and will prefer pedagogical overviews to catalog-like talks covering every possible result.

We hope that you will be able to accept this invitation. Please let us know as soon as possible.

With best regards,

Daniel for the organisers of the SM session (Christophe Grojean, Jim Olsen and DF)

---

From: **Kongres 2013** kongres2013@ff.bg.ac.rs  
Subject: **Poziv XII Kongres fizicara Srbije - 2**  
Date: 14 March 2013 at 14:11  
To: Nenad.Vranjes@cern.ch



Postovani kolega Vranjes,

Obracamo Vam se u ime Naucnog i Organizacionog komiteta XII Kongresa fizicara Srbije, koji ce biti odrzan od 28. aprila do 2. maja 2013. godine u Vrnjackoj Banji.

Sa zadovoljstvom Vas pozivamo da ucestvujete na Kongresu i odrzite pozivno predavanje pod nazivom "Poslednji rezultati eksperimenta ATLAS".

Pozivna predavanja (30 minuta, ukljucujuci pitanja i diskusiju) ce biti organizovana po tematskim sekcijama. Predavanja ce biti na srpskom jeziku.

Oslobodjeni ste placanja kotizacije, a vasi troskovi smestaja ce biti pokriveni. Molimo Vas da se registrujete putem sajta: [www.dfs.rs/kongres](http://www.dfs.rs/kongres)

Molimo Vas da Vas rad (do 10 strana, cirilica) posaljete putem web servisa, koji se nalazi na adresi <http://www.dfs.rs/kongres/radovi.htm>, gde se nalazi i uzorak (template) u ".doc" formatu. Ukoliko Vam je lakse, rad mozete napisati latinicom, pa cak i na engleskom.

Umesto rada mozete poslati prosireni abstrakt (2 strane).

Rok za podnosenje radova je 31. mart 2013.

Sve aktivnosti na Kongresu ce biti odrzane u hotelu "Zvezda" u Vrnjackoj Banji.

Vise informacija mozete naci na nasem sajtu: <http://www.dfs.rs/kongres/>

Ukoliko imate pitanja slobodno nam se obratite.

S postovanjem,

Prof. Jaroslav Labat  
Predsednik Naucnog komiteta  
XII Kongresa fizicara Srbije

Dr Ivan Dojcinovic  
Predsednik Organizacionog komiteta  
XII Kongresa fizicara Srbije



From: **Lydia Roos** lroos@in2p3.fr  
Subject: **Invitation to give a talk at Blois 2014**  
Date: **18 March 2014 at 06:50**  
To: [nenad.vranjes@cern.ch](mailto:nenad.vranjes@cern.ch)  
Cc: [atlas-speakers-comm@cern.ch](mailto:atlas-speakers-comm@cern.ch)



Dear Nenad,

on behalf of the ATLAS Speakers Committee, I would like to invite you to give a (15+5)' ATLAS+CMS talk at Blois 2014, Blois (France), from 18-May-14 to 23-May-14.

The title of the talk is:

**Electroweak tests at the LHC (anomalous couplings from diboson production and prospects for  $m_W$  at the LHC)**

The web site is:

<http://blois.in2p3.fr/2014/>

The Speakers Committee recommends that you confer with your Institute Representative before replying to this invitation.

Please acknowledge receipt of this invitation in the next three days, and please let me know soon if you can accept this invitation, I do hope you can!

Best regards,  
Lydia  
(for the ATLAS Speakers Committee)

Cha  
The  
htt  
Thi  
Pl  
in  
Be  
Jo

From: **John Butler** butler@cern.ch  
Subject: ATLAS: Invitation to give a talk at LHCP2016  
Date: 2 April 2016 at 21:04  
To: **Nenad Vranjes** nenad.vranjes@cern.ch  
Cc: atlas-speakers-comm@cern.ch, **John Butler** butler@cern.ch



Dear Nenad,

on behalf of the ATLAS Speakers Committee, I would like to invite you to give a (15)' talk at LHCP2016, Lund, Sweden, from Monday, June 13, 2016 to Saturday, June 18, 2016.

The title of this LHC talk is

Challenges in or results from W mass measurements with ATLAS and CMS

The web site of the conference is:

<https://indico.cern.ch/event/442390/>

The Speakers Committee recommends that you confer with your Institute Representative before replying to this invitation.

Please acknowledge receipt of this invitation in the next three days, and please let me know soon if you can accept this invitation. I do hope you can!

Best regards,  
John (for the ATLAS Speakers Committee).



International Workshop

LHC ON THE MARCH

---

16-18 NOVEMBER 2011,  
PROTVINO, RUSSIA

Institute for High Energy Physics  
142281, Pobeda-1, Protvino,  
Moscow Region, Russian Federation

Fax: +007(4967)744937  
Tel.: +007(4967)713847  
e-mail: hepft@th1.ihep.su

Dear Professor *Vranjes*,

I have a pleasure to inform you that the International Workshop “**LHC on the March**” is planned to be held in the Institute for High Energy Physics (Protvino, Russia) in 16-18 November, 2011.

I am happy to invite you to participate in the Workshop and to discuss physical problems of mutual interest. We also invite you to give a talk.

Looking forward to hearing from you soon (FAX or e-mail are preferable).

Sincerely yours,

A handwritten signature in black ink, appearing to be "N. Tyurin".

Nikolai Tyurin

Chairman of the Organizing Committee



Nenad Vranjes

6 November 2017 at 11:14

Re: Teme za master i pozicije za doktorande

To: Jovana Petrović, Cc: jovana.nikolov@df.uns.ac.rs

[Details](#)

Jovana dobar dan,

Saljem vam naslov i apstrak seminara zakazanog za 17. novembar.

Vidimo se tad, pozdrav,

Nenad

+++++

dr Nenad Vranješ, Institut za fiziku, Beograd:

#### **Precizna merenja parametara Standardnog modela na eksperimentu ATLAS u CERN-u**

Iako široko doživljavan kao "mašina za otkrića", Veliki sudarač hadrona (LHC) u CERN-u takođe omogućava prikupljanje već otkrivenih čestica ( $W$  i  $Z$  bozona,  $top$  i  $bottom$  kvarkova,  $J/\psi$  mezona...) sa statistikom bez presedana. Ovako veliki broj "standardnih čestica" omogućava najpreciznija merenja fundamentalnih parametara savremene teorije čestica, te zajedno sa otkrićem Higsovog bozona vodi rasvetljavanju dinamike narušenja simetrije u elektroslabom sektoru Standardnog modela. U tom smislu ključna su merenja elektroslabih opservabli kao što su masa  $W$  bozona ( $m_W$ ) i Vajnbergov ugao slabog mešanja ( $\sin^2\theta_W$ ).

Na seminaru će biti prikazani rezultati prvog merenja  $m_W$  na LHC-u nedavno objavljenog od strane kolaboracije ATLAS. Rezultat merenja po postignutoj ekstremnoj preciznosti ( $\pm 19$  MeV) odgovara prethodnim merenjima na eksperimentima CDF i D0 na Tevatronu. Biće prikazane planovi za unapredjenje ovog rezultata sa podacima koji će biti prikupljeni na ATLAS-u do kraja 2018, a potom će biti diskutovane i mogućnosti za najpreciznije merenje  $\sin^2\theta_W$  sa podacima koji bi trebalo da budu prikupljeni na LHC-u visoke luminoznosti (HL-LHC) do kraja sledeće decenije.

Posebno se ohrabruju studenti master i doktorskih studija da prisustvuju seminaru sobzirom da će biti dat i pregled aktivnosti grupe Instituta za fiziku koja aktivno učestvuje na eksperimentu ATLAS. Grupa ima otvorene pozicije za studente u narednom periodu.

+++++

Програм сталног стручног усавршавања, акредитован од  
стране МПНТР Србије за школску 2014/15 и 2015/16

## Савремена физика у истраживањима, настави и примени

5. и 6. март 2015.


Аутори: др Александар Белић и  
др Мирјана Поповић-Божић

Реализатори: др Ђупун Балеж, др  
Љиљана Ђукић, др Милош  
Белић, др Радош Браћ,  
др Горан Илић, Александар  
Митровић, др Брана Јелениновић, др  
Снежана Рук, Немања Лукић, др  
Љиљана Симић, др Ненад Врањеш,  
др Лиђија Живковић, Петар Боковић,  
Татјана Болин, др Марија Врањеш,




Институт за физику  
Прегревница 118, 11080 Београд

Каталожни број: 592. Компензиције: К1. Компензиције за ужу стручну област.  
Приоритети: 2. Ученике да се учини и развијају мотивације за учење. Трајање: два дана. Број бодова: 16  
Координатор: М. П. Божић, [bozic@ipb.ac.rs](mailto:bozic@ipb.ac.rs), 011 - 3713 127, 065 - 693 9971



ЗАДУЖБИНА ИЛИЈЕ М. КОЛАРЦА  
основана 1878.

ЦЕНТАР ЗА ПРЕДАВАЧКУ ДЕЛАТНОСТ



Циклус  
**НОВИ РЕЗУЛТАТИ  
ЕКСПЕРИМЕНТА АТЛАС  
У ЦЕРН-У**

**ПРЕЦИЗНА МЕРЕЊА КАО МОСТ  
КА НОВИМ ФЕНОМЕНИМА  
У ФИЗИЦИ ЧЕСТИЦА : резултати  
експеримента АТЛАС у ЦЕРН-у**

**Др Ненад Врањеш,**  
Институт за физику, Београд  
Четвртак, 6. 2. 2020. у 18.00

**ПОСЛЕ ХИГСА**

**Др Лиђија Живковић,**  
Институт за физику, Београд  
Четвртак, 13. 2. 2020. у 18.00

**СУПЕРСИМЕТРИЈА:  
ШТА? КАКО? ГДЕ?**

**Др Марија Врањеш Милосављевић,**  
Институт за физику, Београд  
Четвртак, 20. 2. 2020. у 18.00

Мала сала Коларчеве задужбине - Улаз слободан

тел: 2637-609, 2638-472; факс: 3031-711  
[www.kolarac.rs](http://www.kolarac.rs); е-пошта: [predavacki@kolarac.rs](mailto:predavacki@kolarac.rs)  
Програме подржавају Секретаријат за културу Сакупштине града Београда  
и Министарство за науку Републике Србије.



**Redlinger, George**

22 June 2021 at 01:57

Invitation to form the Editorial Board for ANA-TOPQ-2021-13 MC Top width Full Ru...

[Details](#)

To: Nenad Vranjes, mueller@pitt.edu, tadej.novak@cern.ch & 1 more

---

Dear Nenad, Jim and Tadej,

We would like to invite you to form the editorial board of the paper **ANA-TOPQ-2021-13**, a measurement of the top width in l+jets and dilepton channels based on a template fit to the b-lepton mass.

We propose that Nenad chairs the editorial board.

More information on the paper to be reviewed can be found at the bottom of the e-mail, including the analysis glance link.

Please acknowledge the reception of this mail **within two working days** and let us know **as soon as possible** if you are available.

Many thanks,

Fabio and George - PubCom

From: **Atlas Analysis Glance** atlas-analysis-glance@cern.ch  
Subject: Analysis TOPQ-2016-03 "MS dilepton top mass at 8 TeV" - EdBoard formed  
Date: 25 January 2016 at 11:26  
To: Thorsten.Kuhl@cern.ch, Tancredi.Carli@cern.ch, nenad.vranjes@cern.ch, Richard.Nisius@cern.ch, andreas.alexander.maier@cern.ch, cortiana@mppmu.mpg.de, frederic.deliot@cern.ch, mark.andrew.owen@cern.ch  
Cc: Giacomo.Polesello@cern.ch, d.r.tovey@sheffield.ac.uk, h26@nikhef.nl, kado@lal.in2p3.fr, atlas-TOPQ-MASS-conveners@cern.ch



Dear colleagues,

The EdBoard for:

TOPQ-2016-03  
"MS dilepton top mass at 8 TeV"

<https://atglance.web.cern.ch/atglance/analysis/detailAnalysis.php?readonly=true&id=7982>

is formed now.

Members are:

- Editorial board: Nenad Vranjes (Belgrade IP), Thorsten Kuhl (DESY), Tancredi Carli (CERN)
- Chair: Thorsten Kuhl (DESY)

The supporting documents should be already available at

<https://atglance.web.cern.ch/atglance/analysis/detailAnalysis.php?readonly=true&id=7982> (in phase 1)

or directly at:

supporting notes:

<https://cds.cern.ch/record/2124214/>

Editorial board members can find guidelines for the work on edboards at:

<https://twiki.cern.ch/twiki/bin/view/AtlasProtected/EditorialBoardGuidelines>

Editorial board members and analysis team: a checklist to follow for the review of your note is stored at:

<https://twiki.cern.ch/twiki/bin/view/AtlasProtected/PubComConfCheckList>

Please have look at the guidelines also when you worked on edboards recently. We try to keep this page up to date with recent information. We invite the chair to organize a meeting of the edboard with the group conveners and the authors to discuss the analysis and the following draft.

Thank you.

Best wishes

Paul De Jong

(email generated via glance)

PS. For the Group Conveners (if not done already):

Please go in glance and when ready fill the relevant fields under the section Analysis review and production of draft. Then click on the "Proceed and release of draft" button.

THANKS.

From: **Atlas Analysis Glance** atlas-analysis-glance@cern.ch  
Subject: **Analysis Paper HIGG-2016-33 'HZZ mass 2015+2016' - Editorial Board Formed**  
Date: **13 January 2017 at 13:37**



To: Fabio Cerutti@cern.ch, michael.duehrssen@cern.ch, kortner@mppmu.mpg.de, ioannis.nomidis@cern.ch, Gaetano.Barone@cern.ch, Gerald.Eigen@cern.ch, shassani@hep.saclay cea.fr, nicolaid@hep.saclay.cern.ch, Kirill.Prokofiev@cern.ch, Christos.Anastopoulos@cern.ch, sau.lan.wu@cern.ch, luis.flores.castillo@cern.ch, rysard@physics.smu.edu, daits@umich.edu, zhaozg@ustc.edu.cn, bzhou@umich.edu, Ifayard@lal.in2p3.fr, schaffer@mail.cern.ch, Sandra.Kortner@cern.ch, ckourk@mail.cern.ch, fassoui@mail.cern.ch, thomas.koffas@cern.ch, Reisaburo.Tanaka@cern.ch, gabriella.sciolla@cern.ch, williams@hep.upenn.edu, alexei.maslennikov@cern.ch, stefano.rosati@cern.ch, Rostislav.Konoplich@cern.ch, roberto.di.nardo@cern.ch, eleni.mountricha@cern.ch, sarah.heim@cern.ch, Antonio.Salvucci@cern.ch, Susumu.Oda@cern.ch, Jochen.Meyer@cern.ch, giacomo.aroni@cern.ch, hulin.wang@cern.ch, xiangyang.ju@cern.ch, ludovica.aperio.bella@cern.ch, Joany.Andreina.Manjarres.Ramos@cern.ch, Valerio.Bortolotto@cern.ch, Stylianos.Angelidakis@cern.ch, goblirsc@cern.ch, cyril.becot@cern.ch, justas.zalieckas@cern.ch, bijan.haney@cern.ch, andrea.gabrielli@cern.ch, ddivalen@physics.carleton.ca, gree@physics.carleton.ca, mcanobre@cern.ch, katharina.maria.ecker@cern.ch, nanlu@umich.edu, karolos.potamianos@cern.ch, giada.mancini@cern.ch, nikita.belyaev@cern.ch, william.axel.leight@cern.ch, xiandong.zhao@cern.ch, syed.haider.abidi@cern.ch, Haonan.lu@cern.ch, zongchang.yang@cern.ch, ppodberzko@gmail.com, hherde@brandeis.edu, denys.denysiuk@cern.ch, antoine.laudrain@cern.ch, ngtszyu@gmail.com, cong.geng@cern.ch, arthur.lesage@cea.fr, lauts.hk@gmail.com, walbrech@mpp.mpg.de, joseph.william.carter@cern.ch, marco.scodeggio@student.unife.it, simona.gargiulo15@gmail.com, pan.bellos@hotmail.com, christian.weber@yale.edu, tdpowell@sheffield.ac.uk, nenad.vranjes@cern.ch, alexandre.glazov@desy.de, montoya@cern.ch

Cc: d.r.love@sheffield.ac.uk, Tancredi.Carli@cern.ch, atlas-publication-committee-chair@cern.ch, atlas-higg-hsg2-conveners@cern.ch

Dear colleagues,

The EdBoard for HIGG-2016-33 "HZZ mass 2015+2016" is formed now.

Link: <https://glance.cern.ch/atlas/analysis/papers/details.php?id=9923>

Members are:

- Editorial board:

- [CARRILLO MONTOYA, German David](#)
- [GLAZOV, Alexandre](#)
- [VRANJES, Nenad](#)

- Chair:

- [GLAZOV, Alexandre](#)

Best wishes,

*(Automatic e-mail generated by Stephane Willocq)*

This message was automatically generated by Glance (hash d65810ca7dc7c996decad1a2fbf85c43).





УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ  
ФИЗИЧКИ ФАКУЛТЕТ

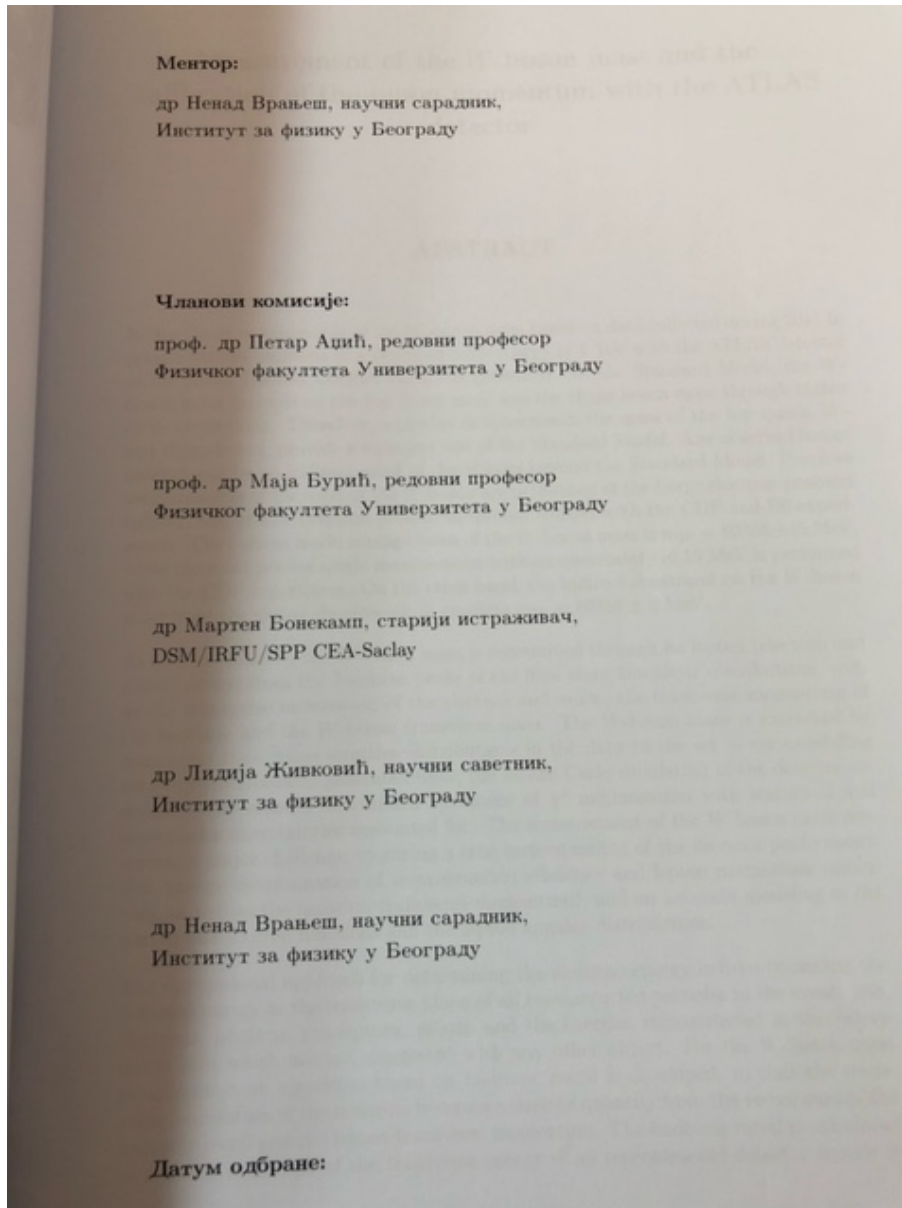


*Александра Р. Димитријевска*

**Мерење масе  $W$  бозона и  
калибрација импулса миона на  
детектору АТЛАС**

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

Београд, 2017



6. тачка

Усвојен је Извештај Комисије за оцену испуњености услова и оправданост предложене теме за израду докторске дисертације и одређен ментор за:

- а) ЕВЕЛИН БАКОШ (2018/8003), мастер физичара, која је пријавила докторску дисертацију под називом: „RADIATIVE W BOSON DECAY STUDIES AND THE UPGRADE OF THE ATLAS MUON SPECTROMETER READOUT SYSTEM“ (Изучавање радијативних распада W бозона и унапређење система за читавање мионског спектрометра детектора АТЛАС)

*Ментори: др Ненад Врањеш, виши научни сарадник ИФ*

*др Николо Де Грут, редовни професора Универзитета Радбоуд*

Република Србија  
МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ,  
НАУКЕ И ТЕХНОЛОШКОГ РАЗВОЈА  
БЕОГРАД  
Немањина 22-26

**ИЗВЕШТАЈ РУКОВОДИОЦА**  
О РАДУ - ИСТРАЖИВАЧА ДОКТОРАНТА  
укљученог на пројекат Министарства

**I. ОПШТИ ПОДАЦИ**

1. Име и презиме докторанта Вељко Максимовић
2. Институт - факултет (НИО запослења) Институт за физику (200024)
3. Ментор
  - име и презиме Ненад Врањеш
  - звање : Виши научни сарадник
  - (НИО запослења ментора) : Институт за физику (200024)
4. Ментор овог докторанта је од 01.10.2019.
5. Пројекат на коме је докторант ангажован
  - назив пројекта ATLAS експеримент и физика честица на LHC енергијама
  - евиденциони број пројекта 171004



UNIVERZITET U NOVOM SADU  
PRIRODNO-MATEMATIČKI  
FAKULTET  
DEPARTMAN ZA FIZIKU

PRIPRAVIO:	23-10-2018
OPRAVIO:	20/11/18



# Merenje luminoznosti na ATLAS eksperimentu

- diplomski rad -

*Mentori:* dr Nenad Vranješ  
doc. dr Jovana Nikolov

*Student:* Olivera Vujinović

Novi Sad, Oktobar 2018.



UNIVERZITET U NOVOM SADU  
PRIRODNO-MATEMATIČKI  
FAKULTET  
DEPARTMAN ZA FIZIKU



VIŠEŠIFIKAT V DOKUM. ČIJU  
PRIRODNO-MATEMATIČKI FAKULTET

PRIM. BROJ	30-09-2019
OPREDELJEN	15/524

# Potruga za aksionima na eksperimentu ATLAS korišćenjem metoda mašinskog učenja

- master rad -

*Mentori:* dr Nenad Vranješ  
prof. dr Jovana Nikolov

*Student:* Olivera Vujinović

Novi Sad, Septembar 2019.



Физички факултет  
Универзитета у Београду

Институт за физику  
у Београду



Могућности за унапређење мерења  
месе  $W$  бозона на експерименту АТЛАС

- мастер рад -

ментор: др Ненад Врањеш

студент: Вељко Максимовић

Београд, септембар 2019.

## Sadržaj

Ovaj rad je urađen u Laboratoriji za fiziku visokih energija Instituta za fiziku u Beogradu.

Iskreno se zahvaljujem svom mentoru, dr Nenadu Vranješiu na svojoj pruženoj pomoći i korisnim savetima, pri realizaciji rada, kao i na prenesenom znanju koje će mi sigurno koristiti u budućnosti. Veliku zahvalnost dugujem dr Jovani Nikolov na ukazanom poverenju, podršci i strpljenju.

Posebnu zahvalnost dugujem dr Mariji Vranješ Milosavljević za mnogobrojne korisne savete, pomoć tokom izrade rada i podršku.

Veliku zahvalnost dugujem roditeljima koji su mi pomogli da ostvarim svoj cilj. Ovom prilikom bih želela da se zahvalim prijateljima i kolegama koji su bili uz mene tokom studiranja i koji su mi pružili neizmernu podršku.

Evelin Bakoš

## Zahvalnica

Ovaj master rad je urađen u Laboratoriji za fiziku visokih energija Instituta za fiziku u Beogradu. Želim da se zahvalim svim saradnicima laboratorije, posebno dr Nenadu Vranješiu na prenetom znanju, trudu i vremenu. Takođe i dr Jovani Nikolov sa PMF-a u Novom Sadu za svu podršku tokom izrade master rada.

Milena Bajić

Ужа научна област: ФИЗИКА ВИСОКИХ ЕНЕРГИЈА И НУКЛЕАРНА ФИЗИКА			
1.	ФИЗДФНФ1	Физика акцелератора	Петар Аџић, П. Миленовић
2.	ФИЗДФНФ2	Детектори у физици високих енергија	Петар Аџић, П. Миленовић
3.	ФИЗДФНФ3	Нуклеарна спектроскопија и радијациона физика	Јован Пузовић
4.	ФИЗДФНФ4	Виши курс нуклеарне физике 2	Јован Пузовић
5.	ФИЗДФНФ5	Виши курс физике елементарних честица 2	Петар Аџић, П. Миленовић
6.	ФИЗДФНФ6	Феноменологија у физици честица	Лидија Живковић
7.	ФИЗДФНФ7	Анализа података у физици високих енергија	Ненад Врањеш
8.	ФИЗДФПЕ7	Стандардни модел	Ђорђе Шијачки, Марија Димитријевић
9.	ФИЗДФНФ8	Теоријска нуклеарна физика	Магдалена Ђорђевић



inconsistency, please contact Atlas Secretariat.

**Nenad Vranjes**

nenad.vranjes@cern.ch

- Physicist
- Belgrade IP  
Institute of Physics,  
University of Belgrade
- Active Author
- Counted for M&O
- Operation Tasks

Ref Code	Title	Contributions
<b>HIGG-2016-33</b> 2017-01-06	<b>HZZ and HGam mass combination 2015+2016</b> Editorial Board - Member Measurement of the Higgs boson mass in the $\text{H}\gamma\gamma\rightarrow 4\ell\ell$ and $\text{H}\gamma\gamma\rightarrow\gamma\gamma$ channels with $\sqrt{s}=13\text{ TeV}$ $pp$ collisions using the ATLAS detector	
<b>STDM-2016-04</b> 2016-01-27	<b>Z 3D cross section 8 TeV</b> Analysis Team - Member Measurement of the Drell-Yan triple-differential cross section in $pp$ collisions at $\sqrt{s} = 8\text{ TeV}$	<ul style="list-style-type: none"><li>Support Note Sagitta correction studies</li></ul>
<b>TOPQ-2016-03</b> 2016-01-18	<b>MS dilepton top mass at 8 TeV</b> Editorial Board - Member Measurement of the top quark mass in the $t\bar{t}\rightarrow\ell\ell$ dilepton channel from $\sqrt{s} = 8\text{ TeV}$ ATLAS data	
<b>STDM-2014-18</b> 2014-12-16	<b>W mass measurement 7 TeV</b> Analysis Team - Contact Editor Measurement of the $W$ -boson mass in $pp$ collisions at $\sqrt{s}=7\text{ TeV}$ with the ATLAS detector	
<b>PERF-2014-05</b> 2014-01-09	<b>Muon performance 2012</b> Analysis Team - Contact Editor Measurement of the muon reconstruction performance of the ATLAS detector using 2011 and 2012 LHC proton-proton collision data	
<b>HIGG-2013-21</b> 2013-10-30	<b>HSG2 Main Couplings Paper</b> Analysis Team - Member Measurements of Higgs boson production and couplings in the four-lepton channel in $pp$ collisions at center-of-mass energies of 7 and 8 TeV with the ATLAS detector	
<b>HIGG-2013-22</b> 2013-10-30	<b>HSG2 Differential and fiducial</b> Analysis Team - Member Fiducial and differential cross sections of Higgs boson production measured in the four-lepton decay channel in $pp$ collisions at $\sqrt{s} = 8\text{ TeV}$ with the ATLAS detector	
<b>HIGG-2013-12</b> 2013-10-27	<b>HSG1 HSG2 HSG7 Higgs Mass</b> Analysis Team - Member Measurement of the Higgs boson mass from the $\text{H}\gamma\gamma\rightarrow\gamma\gamma$ and $\text{H}\gamma\gamma\rightarrow 4\ell\ell$ channels in $pp$ collisions at	

**Nenad Vranjes**

nenad.vranjes@cern.ch

- Physicist
- Belgrade IP  
Institute of Physics,  
University of Belgrade
- Active Author
- Counted for M&O
- Operation Tasks

<b>PERF-2014-05</b> 2014-01-09	<b>Muon performance 2012</b> Analysis Team - Contact Editor Measurement of the muon reconstruction performance of the ATLAS detector using 2011 and 2012 LHC proton-proton collision data	
<b>HIGG-2013-21</b> 2013-10-30	<b>HSG2 Main Couplings Paper</b> Analysis Team - Member Measurements of Higgs boson production and couplings in the four-lepton channel in $pp$ collisions at center-of-mass energies of 7 and 8 TeV with the ATLAS detector	
<b>HIGG-2013-22</b> 2013-10-30	<b>HSG2 Differential and fiducial</b> Analysis Team - Member Fiducial and differential cross sections of Higgs boson production measured in the four-lepton decay channel in $pp$ collisions at $\sqrt{s} = 8\text{ TeV}$ with the ATLAS detector	
<b>HIGG-2013-12</b> 2013-10-27	<b>HSG1 HSG2 HSG7 Higgs Mass</b> Analysis Team - Member Measurement of the Higgs boson mass from the $\text{H}\gamma\gamma\rightarrow\gamma\gamma$ and $\text{H}\gamma\gamma\rightarrow 4\ell\ell$ channels in $pp$ collisions at center-of-mass energies of 7 and 8 TeV with the ATLAS detector	
<b>DAPR-2013-01</b> 2013-04-11	<b>2012 Luminosity</b> Analysis Team - Member Luminosity determination in $pp$ collisions at $\sqrt{s} = 8\text{ TeV}$ using the ATLAS detector at the LHC	
<b>EXOT-2013-10</b> 2013-04-03	<b>LPX - Search for <math>W'</math> to <math>\nu</math> at 8 TeV</b> Analysis Team - Contact Editor Search for new particles in events with one lepton and missing transverse momentum in $pp$ collisions at $\sqrt{s} = 8\text{ TeV}$ with the ATLAS detector	
<b>EXOT-2012-02</b> 2012-01-07	<b>LPX Search for <math>W'</math> to <math>\nu</math></b> Analysis Team - Member ATLAS search for a heavy gauge boson decaying to a charged lepton and a neutrino in $pp$ collisions at $\sqrt{s} = 7\text{ TeV}$	
<b>EXOT-2010-03</b> 2011-04-04	<b><math>W'</math> Search</b> Analysis Team - Member Search for high-mass states with one lepton plus missing transverse momentum in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 7\text{ TeV}$ with the ATLAS detector	

ATLAS Membership search for members & institutes... nenadv

ATLAS > Membership > Members > Profile

nenad.vranjes@cern.ch

Physicist  
Belgrade IP  
Institute of Physics,  
University of Belgrade

Active Author  
Counted for M&O  
Operation Tasks

### Conference Notes

search... 10 results per page showing 1 to 10 of 10 entries FIRST PREVIOUS 1/1 NEXT LAST

Ref Code	Title	Contributions
ATLAS-CONF-2020-023 CONF-DAPR-2020-01 2020-04-29	Run-2 low-mu luminosity calibration Luminosity determination in low-pileup datasets at $\sqrt{s}=5$ and 13 TeV using the ATLAS detector at the LHC	Analysis Team - Member
ATLAS-CONF-2019-021 CONF-DAPR-2019-02 2019-04-02	Run2 luminosity CONF Luminosity determination in pp collisions at $\sqrt{s}=13$ TeV using the ATLAS detector at the LHC	Analysis Team - Member
ATLAS-CONF-2017-046 CONF-HIGG-2017-01 2017-06-08	HZZ and H $\gamma$ mass combination 2015+2016 Measurement of the Higgs boson mass in the $H \rightarrow ZZ^* \rightarrow 4l$ and $H \rightarrow \gamma \text{ggamma}$ channels with $\sqrt{s} = 13$ TeV p p collisions using the ATLAS detector	Editorial Board - Member
ATLAS-CONF-2016-113 CONF-STD-M-2014-18 2016-11-16	W mass measurement 7 TeV Measurement of the W boson mass using pp collisions at 7 TeV	Analysis Team - Contact Editor
ATLAS-CONF-2014-042 CONF-HIGG-2014-01 2014-04-08	HSG2 HSG3 HSG7 Higgs Width off shell ZZ,WW Constraints on the total width of the Higgs boson through the measurement of of mass shell ZZ and WW production	Analysis Team - Member
ATLAS-CONF-2014-017 CONF-EXOT-2014-01 2014-02-24	LPX - Search for W' to lv at 8 TeV ATLAS search for a heavy gauge boson decaying to a charged lepton and a neutrino in pp collisions at $\sqrt{s} = 8$ TeV	Analysis Team - Contact Editor

ATLAS Membership search for members & institutes... nenadv

ATLAS > Membership > Members > Profile

Ref Code	Title	Contributions
ATL-PHYS-PUB-2018-030 PUB-STD-M-2018-21 2018-07-22	Triboson prospects at the HL-LHC Prospect studies for the production of three massive vector bosons with the ATLAS detector at the High-Luminosity LHC	Analysis Team - Member
ATL-PHYS-PUB-2017-021 PUB-STD-M-2017-02 2017-10-12	Potential of a low-mu run at 13 TeV Physics potential of a low pile-up proton-proton run with an integrated luminosity of 200 pb-1 at 13 with the ATLAS detector	Analysis Team - Member
ATL-PHYS-PUB-2014-015 PUB-STD-M-2014-01 2014-10-06	W mass theory uncertainty study Studies of theoretical uncertainties on the measurement of the mass of the W boson at the LHC	Analysis Team - Member


### Ongoing Analyses

search... 10 results per page showing 1 to 3 of 3 entries FIRST PREVIOUS 1/1 NEXT LAST

Ref Code	Title	Contributions
ANA-TOPQ-2021-13 2021-06-11	MC Top width Full Run 2	Editorial Board - Chair
ANA-STD-M-2019-20 2019-12-12	W -> rho gamma and W->pi gamma	Analysis Team - Member
ANA-STD-M-2021-13 2021-06-11	mW 7TeV reanalysis	Analysis Team - Member Analysis Contact

ATLAS Membership search for members & institutes... nenadv

ATLAS > Membership > Members > Profile



Nenad Vranjes  
nenad.vranjes@cern.ch

### Class 1

System	Activity	Task	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total
General Tasks	Computing/Software	Comp@P1 Shifts	3.94	7.87	15.11											26.92
General Tasks	Computing/Software	Tier-0		19.51												19.51
<b>Total</b>			0.00	23.45	7.87	15.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	46.43
<b>Total FTE (shifts/243)</b>				0.10	0.03	0.06										0.19

ATLAS Membership  nenad

ATLAS > Membership > Members > Profile

nenad.vranjes@cern.ch

- Physicist
- Belgrade IP  
Institute of Physics,  
University of Belgrade
- Active Author
- Counted for M&O
- Operation Tasks

### Class 2

System	Activity	Task	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total
General Tasks	Data Preparation	Luminosity offline DQ							5.18	1.48	15.54	10.36				32.56
General Tasks	Data Preparation	Muon Combined DQ Monitoring Shifts				7.00										7.00
General Tasks	Data Preparation	Offline DQ shifts (DQ-SCR or REMOTE) (Archive)		11.00	31.00											42.00
Muon	Detector Operation	Muon Data Quality Shifter					7.92									7.92
General Tasks	Computing/Software	Reconstruction Software Shifts				14.00										14.00
Muon	Detector Operation	Muon Data Quality Expert Shifter						2.64								2.64
General Tasks	Computing/Software	TO/P1 Software Validation Shifts		5.25												5.25
<b>Total</b>			<b>5.25</b>	<b>11.00</b>	<b>45.00</b>	<b>7.00</b>	<b>10.56</b>	<b>0.00</b>	<b>5.18</b>	<b>1.48</b>	<b>15.54</b>	<b>10.36</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>111.37</b>
<b>Total FTE (shifts/243)</b>			<b>0.02</b>	<b>0.05</b>	<b>0.19</b>	<b>0.03</b>	<b>0.04</b>		<b>0.02</b>	<b>0.01</b>	<b>0.06</b>	<b>0.04</b>				<b>0.46</b>

ATLAS Membership  nenad

ATLAS > Membership > Members > Profile

### Class 3

System	Activity	Task	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total
General Tasks	Computing/Software	Reconstruction				0.03										0.03
General Tasks	Data Preparation	Offline Luminosity Measurement							0.32	0.26	0.24	0.22	0.20	0.20	0.15	1.59
General Tasks	Analysis Support	Performance Studies - Muon CP					0.30	0.10								0.40
<b>Total</b>			<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.03</b>	<b>0.30</b>	<b>0.10</b>	<b>0.32</b>	<b>0.26</b>	<b>0.24</b>	<b>0.22</b>	<b>0.20</b>	<b>0.20</b>	<b>0.15</b>	<b>2.02</b>

### Class 4

System	Activity	Task	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total
<b>Total</b>			<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>

Министарство просвете науке и технолошког развоја  
Матични научни одбор за физику  
Датум: 21.12.2020. године  
Београд

**Институт за физику**  
**Др Марија Врањеш Милосављевић, виши научни сарадник**

11080 Београд  
Прегревица 118

Поштована др Врањеш Милосављевић,

Матични научни одбор за физику, је на својој седници од 18. децембра 2020. године, разматрао Ваш захтев за признавање и категорисање монографије под називом:

“Report on the Physics at the HL-LHC, and Perspectives for the HE-LHC”  
Editori: Andrea Dainese, Michelangelo Mangano, Andreas B. Meyer, Aleandro Nisati, Gavin Salam, Mika Anton Vesterinen  
CERN Yellow Reports: Monographs, Published by CERN, CH-1211 Geneva 23, Switzerland  
ISBN 978-92-9083-549-3 (PDF), ISSN 2519-8076 (Online),  
DOI: <https://doi.org/10.23731/CYRM-2019-007>  
Одбор је донео одлуку да се наведена монографија сврста у категорију M11.

Такође Одбор је размотрио Ваш захтев за признавање и категорисање два поглавља у наведеној монографији:

1. Report from Working Group 1: Standard Model physics at the HL-LHC and HE-LHC
2. Report from Working Group 3: Beyond the Standard Model physics at the HL-LHC and HE-LHC

Одбор је донео одлуку да се наведена поглавља у монографији сврстају у Категорију M13.

Напомена: за сва поглавља у једној монографији се може добити највише 14 поена.

С поштовањем,



Председник Одбора за физику  
Проф. др Милан Дамњановић



**Mod. Phys. Lett. A (MPLA)**

MPLA 25 June 2019 at 02:45

You have been registered on the Modern Physics Letters A website

To: Nenad Vranjes,

Reply-To: Mod. Phys. Lett. A (MPLA)

Dear Dr. Vranjes,

You have been registered for the Editorial Manager online submission and peer review tracking system for Modern Physics Letters A. You may have been registered for one of the following reasons:

-The editor would like you to review a submission (you will receive a separate review invitation)

-You authored a submission that was received outside of this submission system

Here is your username and confidential password, which you need to access the Editorial Manager at <https://www.editorialmanager.com/mpla/>.

Username:

Password:

Please save this information in a safe place.

You can change your password and other personal information by logging into the Modern Physics Letters A website and clicking on the Update My Information link on the menu.

Best regards,

Modern Physics Letters A

MODERN PHYSICS LETTERS A World Scientific em Editorial Manager

HOME • LOGOUT • HELP • REGISTER • UPDATE MY INFORMATION • JOURNAL OVERVIEW  
MAIN MENU • CONTACT US • SUBMIT A MANUSCRIPT • INSTRUCTIONS FOR AUTHORS • PRIVACY

Role: Reviewer Username: Nenad Vranjes

- Overview
- Timetable
- Workshop Venue
- Registration
- Payment
- Participant List
- Accommodation
- Practical Information
- Welcome Reception
- Workshop Dinner
- Excursion
- City of Belgrade
- Group photo

**Support**

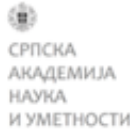
- ✉ [nenad.vranjes@cern.ch](mailto:nenad.vranjes@cern.ch)
- ✉ [marja.vranjes.milosavljevic@cern.ch](mailto:marja.vranjes.milosavljevic@cern.ch)
- ✉ [lidja.zivkovic@cern.ch](mailto:lidja.zivkovic@cern.ch)
- ✉ [dorde.sijacki@cern.ch](mailto:dorde.sijacki@cern.ch)



The goal of the workshop is to review our existing 13 TeV measurements performed using the Run 2 dataset. Time will also be allocated for discussions of theory predictions that may trigger new measurements or improved interpretation studies. Two hands-on training sessions on PDF and EFT fitting tools are also foreseen.

The ATLAS Standard Model Workshop 2019 is organised by the [Institute of Physics, Belgrade](#).

**Supported by:**



**Technical Organizer**

The technical support for this event is provided by the [Panacomp Wonderland Travel](#) agency, specialized in organizing conferences and all kinds of social events.



**Starts** 17 Sep 2019, 09:00  
**Ends** 20 Sep 2019, 13:00  
Europe/Zurich

**Belgrade**  
University of Belgrade, Rector's Office

**Andrew Pilkington**  
**Bogdan Malaescu**  
**Marja Vranjes Milosavljevic**  
**Nenad Vranjes**

**Bulletin\_SMW2019.pdf**

**Registration**  
You are registered for this event.

76 [See details >](#)

## sin2theta and low mu run analyses workshop

6-8 Feb 2019  
LAL, Orsay  
Europe/Zurich timezone


Enter your search term


- Overview
- Timetable
- Contribution List
- Registration
- Participant List
- Videoconference

This is the indigo agenda for the sin2theta and low mu run analyses workshop (February 6th-8th, 2019)


The theory session agenda can be found at

<https://indico.cern.ch/event/784326/>

 **Starts** 6 Feb 2019, 09:00  
**Ends** 8 Feb 2019, 19:00  
Europe/Zurich

 **LAL, Orsay**  
Room 101

 **Aaron James Armbruster**  
Jan Kretzschmar  
Nenad Vranjes

 There are no materials yet.



**Registration**  
You are registered for this event.

[See details](#)

Go to day ▾

**Tuesday, 24 November 2015**

- 08:00 - 09:00 **Welcome**  
 Conveners: Matthias Schott (Johannes-Gutenberg-Universitaet Mainz (DE)), Nenad Vranjes (Institute of Physics Belgrade (RS))
- 09:00 - 10:45 **Lepton Performance**  
 Conveners: Maarten Boonekamp (CEA/IRFU, Centre d'etude de Saclay Gif-sur-Yvette (FR)), Matthias Schott (Johannes-Gutenberg-Universitaet Mainz (DE))
- 10:45 - 11:00 **Coffee Break**
- 11:00 - 12:30 **Hadronic Recoil Performance**  
 Convener: Maarten Boonekamp (CEA/IRFU, Centre d'etude de Saclay Gif-sur-Yvette (FR))
- 12:30 - 14:00 **Lunch Break**
- 14:00 - 15:30 **Background Estimation**  
 Conveners: Matthias Schott (Johannes-Gutenberg-Universitaet Mainz (DE)), Nenad Vranjes (Institute of Physics Belgrade (RS))
- 15:30 - 15:45 **Coffee Break**
- 15:45 - 17:30 **Physics Modelling**  
 Convener: Maarten Boonekamp (CEA/Saclay)



**ЗАПИСНИК**

**са седнице Одељења ДФС за научна истраживања и високо образовање одржане  
16.12.2016. на Физичком факултету**

**Присутни чланови:**

Физички факултет: Милан Дамњановић, Тајјана Вуковић, Маја Бурић, Милан Клежевић, Сава  
Галијаш, Зоран Николић, Срђан Буквић

Институт за физику у Београду: Игор Франовић, Ненад Врањеш, Марко Војиновић, Владимир  
Срећковић, Ивана Васић, Јелена Малковић, Сања Тошић, Марина Лекић, Никола Шкоро,  
Срђан Марјановић, Марко Николић, Милош Радоњић, Михаило Рабасовић

Астрономска опсерваторија: Лука Поповић

Институт за нуклеарне науке „Винча“: Ивица Брадарич

Електротехнички факултет: Петар Магавуљ

Природно математички факултет – Косовска Митровица: Бранко Дрљача, Љиљана Гулан



Република Србија

УБ

Универзитет у Београду  
Физички факултет, Београд



Оснивач: Република Србија  
Дозвола за рад број 612-00-02666/2010-04 од 10. децембра 2010.  
године је издало Министарство просвете и науке Републике Србије

*Диплома*

*Ненад, Слободан, Врањеш*

рођен 27. фебруара 1980. године у Београду, Земун, Република Србија, уписан  
школске 2008/2009. године, а дана 11. новембра 2011. године завршио је докторске  
академске студије, треће степенa, на студијском програму Физика, обима  
180 (сто осамдесет) бодова ЕСПБ са просечном оценом 10,00 (десет и 0/100).

Наслов докторске дисертације је: „Трајање за новим тешким  
наелектрисаним гадијенјним дозонима на АТЛАС детектору“.

На основу тога издаје му се ова диплома о стеченом научном називу

**доктор наука - физичке науке**

Број: 6835400

У Београду, 20. јуна 2017. године

Декан  
Проф. др Јадран Дојчиловић

Ректор  
Проф. др Владимир Бумбаширевић

*[Signatures of Dean and Rector]*

00068600



## Институт за физику у Београду

на основу одлуке Жирија о додељивању Годишње награде додељује:

### ГОДИШЊУ НАГРАДУ ЗА НАУЧНИ РАД ИНСТИТУТА ЗА ФИЗИКУ ЗА 2018. ГОДИНУ

**др Ненаду Врањешу**

за значајан допринос мерењу масе  $W$  бозона на АТЛАС експерименту.

*Марија Радмиловић-Рађеновић*  
др Марија Радмиловић Рађеновић  
председница  
Научног већа



Београд  
9. мај 2018.

*Александар Богојевић*  
др Александар Богојевић  
директор  
Института за физику



07-06-2018  
025/1

На основу чл. 16 Статута Института за физику, Управни одбор Института за физику је на својој редовној седници, одржаној 06.06.2018. године донео следећу

### ОДЛУКУ

Именују се у Управни одбор Фондације Института за физику :

- 1) др Александар Богојевић, директор Института за физику – Председник УО, ЈМБГ
- 2) др Ненад Врањеш, виши научни сарадник –
- 3) др Дрган Маркушев, научни саветник

ПРЕДСЕДНИК УПРАВНОГ ОДБОРА

ИНСТИТУТА ЗА ФИЗИКУ



Академик проф. др Ђорђе Шинјачки