ИНСТИТУТ ЗА ФИЗИКУ

ПРИМЉЕНО:	16. 03. 2026		
Рад.јед.	број	Арх.шифра	Прилог
0801	42611		

Научном већу Института за физику

Предлог за Годишњу награду за научни рад Института за физику

Предлагач: др Лидија Живковић, научни саветник Института за физику и руководилац Лабораторије за физику високих енергија

Посебно ми је задовољство да предложим др Јелену Јовићевић, вишег научног сарадника са Института за физику у Београду, за Годишњу награду Института за физику за њен изузетан допринос карактеризацији Хигсовог бозона, а посебно за тренутно најпрецизнија мерења константе спрезања Хигсовог бозона са топ кварком, као и најдетаљније експериментално испитивање и одређивање особина ове интеракције до сада. Наведени резултати остварени су у периоду од 1. јануара 2024. до 31. децембра 2025. године у оквиру експеримента ATLAS на Великом сударачу хадрона (Large Hadron Collider, LHC) у CERN-у.

Тема истраживања

Главна тема истраживања др Јелене Јовићевић је прецизна експериментална карактеризација Хигсовог бозона, са посебним фокусом на одређивање константе спрезања Хигсовог бозона са топ кварком (*top Yukawa* спрезање).

У оквиру Стандардног модела физике елементарних честица Хигсов бозон остварује интеракције са фермионима путем *Yukawa* спрезања, при чему је јачина овог спрезања пропорционална маси фермиона. Експериментална мерења ових спрезања представљају један од најважнијих тестова конзистентности Стандардног модела и кључни пут ка откривању потенцијалне нове физике изван Стандардног модела. Прецизно одређивање ових константи спрезања омогућава тестирање механизма нарушавања електрослабе симетрије и генерисања масе елементарних честица.

Посебан значај има спрезање Хигсовог бозона са топ кварком, најтежим познатим елементарним фермионом. Маса топ кварка, која је приближно 173 GeV, већа је од масе Хигсовог бозона од око 125 GeV, па распад Хигсовог бозона у пар on-shell топ кваркова није кинематички дозвољен. Због тога се ова интеракција проучава првенствено кроз процесе продукције Хигсовог бозона у асоцијацији са топ кварковима.

Најважнији такав процес је продукција Хигсовог бозона у асоцијацији са паром топ кваркова (ttH процес), који представља најдиректнији начин мерења *top-Yukawa* спрезања. Иако овај процес чини свега око 1% укупне продукције Хигсовог бозона на LHC-у, присуство топ кваркова у завршном стању пружа јединствен експериментални потпис који омогућава детаљну реконструкцију догађаја и прецизно мерење ове интеракције.

Други важан процес је продукција Хигсовог бозона у асоцијацији са једним топ кварком (tH процес), који је посебно осетљив на релативни знак спрезања Хигсовог бозона са топ кварком и са векторским бозонима. Због интерференције ова два доприноса, овај процес представља јединствен тест структуре Хигсових спрезања

и може бити посебно осетљив на потенцијалне ефекте физике изван Стандардног модела.

Прецизно мерење ових процеса представља значајан експериментални изазов. Типичне неодређености у мерењу пресека ttH продукције и даље су реда величине 20–30%, због чега је смањење статистичких и систематских неодређености кроз напредне методе анализе и нове алгоритме за реконструкцију догађаја један од кључних циљева програма физике Хигсовог бозона на LHC-у.

Захваљујући великом скупу података прикупљеном током рада LHC-а, експеримент ATLAS је до сада успео да мери ове процесе у више канала распада Хигсовог бозона. Ипак, статистичке и систематске неодређености и даље остављају простор за значајна побољшања, због чега прецизнија и детаљнија мерења представљају један од кључних праваца развоја савремене физике елементарних честица.

Др Јелена Јовићевић активно ради у овој области више од једне деценије, а у последње две године има централну улогу у координацији и реализацији мерења која се односе на карактеризацију спрезања Хигсовог бозона са топ кварком у оквиру колаборације ATLAS.

Опис резултата и личног доприноса кандидата

У оквиру колаборације ATLAS др Јелена Јовићевић била је именована за руководиоца (convener-а) групе која води сва мерења везана за спрезање Хигсовог бозона са топ кварком у периоду 2021–2024, укључујући анализе процеса ttH и tH. Ова група окупља велики број истраживача из међународне колаборације и одговорна је за координацију целокупног програма мерења у овој области.

Током претходне две године др Јелена Јовићевић не само да је руководила овом истраживачком темом на нивоу колаборације, већ је и лично учествовала у реализацији неколико кључних мерења, са значајним доприносом у анализи података, развоју методологије и интерпретацији резултата.

Резултати ових истраживања објављени су у следећим радовима:

1. Aad, G., ... J. Jovicevic, et al. [ATLAS Collaboration], *Measurement of the associated production of a top–antitop-quark pair and a Higgs boson decaying into a $b\bar{b}$ pair in pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV using the ATLAS detector at the LHC*, Eur. Phys. J. C 85 (2025) 210, arXiv:2407.10904 [hep-ex], (IF ≈ 4.4, категорија M21, Scopus цитати: 10).

   У овом раду представљено је мерење продукције Хигсовог бозона у асоцијацији са паром топ кваркова у каналу распада $H \to b\bar{b}$, користећи комплетан скуп података са Великог сударача хадрона током другог периода прикупљања података LHC-а, тзв. Run-2, који одговара интегрисаној луминозности од 140 fb^{-1} на енергији судара од 13 TeV. Сигнал процеса $t\bar{t}H$ примећен је са статистичком значајношћу од 4.6 стандардних девијација (уз очекивану значајност од 5.4 стандардне девијације). Измерени пресек продукције износи $\sigma_{t\bar{t}H} = 411^{+101}_{-92}$ fb, са укупном релативном неодређеношћу од приближно 24%, што је у сагласности са предвиђањем Стандардног модела.

   Овај резултат представља најпрецизније засебно експериментално мерење продукције $t\bar{t}H$ у појединачном каналу распада до сада, узимајући у обзир резултате оба највећа експеримента на LHC-у, ATLAS и CMS. Поред инклузивног мерења, одређени су и диференцијални пресеци, тј. у функцији од одређене варијабле, у оквиру формализма *Simplified Template Cross Section* (STXS),

у шест бинова трансверзалног импулса Хигсовог бозона. Оваква анализа омогућила је проучавање региона високог трансверзалног импулса Хигсовог бозона, укључујући и области изнад 450 GeV, које су посебно осетљиве на потенцијална одступања од предвиђања Стандардног модела.

Др Јелена Јовићевић имала је кључни допринос у развоју и реализацији комплетне методологије анализе, од дефинисања примарне селекције догађаја, преко развоја метода заснованих на машинском учењу за раздвајање сигнала и позадине, до завршних статистичких фитова који укључују све релевантне изворе систематских неодређености.

Анализа се заснива на проучавању продукције Хигсовог бозона у асоцијацији са паром топ кваркова у каналима у којима се топ кваркови распадају у једно- и дилептонским финалним стањима. Један од главних експерименталних изазова овог мерења представља присуство великих иредуцибилних позадинских процеса који потичу од продукције $t\bar{t}$+jets догађаја, посебно од процеса са додатним тешким кварковима ($t\bar{t} + HF$), чије теоријске неодређености представљају доминантан извор систематских грешака.

Др Јелена Јовићевић је веома значајно допринела унапређењу моделовања ових процеса кроз детаљну студију *Monte Carlo* симулација које се користе за опис $t\bar{t} + HF$ продукције. У оквиру овог рада, развила је методологију засновану на техникама машинског учења која омогућава прецизну класификацију потпроцеса који доприносе овој позадини, као и њихово ефикасно раздвајање од сигнала $t\bar{t}H$. Ови алгоритми омогућили су истовремено одређивање доприноса различитих потпроцеса директно из експерименталних података, чиме је значајно унапређено разумевање и моделовање доминантне позадине.

Примена ове методологије довела је до значајног смањења утицаја теоријских неодређености у моделовању $t\bar{t} + HF$ процеса, чиме су укупне систематске неодређености овог доприноса смањене за приближно 25% у односу на претходна мерења. Ова методологија касније је примењена и на другим мерењима на експерименту ATLAS, као што су потрага за продукцијом два Хигсова бозона у асоцијацији са паром топ кваркова и мерење пресека продукције четири топ кварка.

У сарадњи са колегама из теоријске заједнице и члановима CMS колаборације у оквиру рада радне групе LHC Higgs, др Јелена Јовићевић је значајно допринела развоју и имплементацији методологије за процену теоријских неодређености сигнала у оквиру мерења STXS. Овај приступ омогућава диференцијално мерење пресека продукције $t\bar{t}H$ процеса у регионима фазног простора дефинисаним, између осталог, трансверзалним импулсом Хигсовог бозона, уз прецизно дефинисане теоријске неодређености.

Др Јелена Јовићевић такође је дала допринос развоју метода за реконструкцију Хигсовог бозона у региону високог трансверзалног импулса, што представља важан елемент за побољшање осетљивости анализе у регионима фазног простора који су посебно занимљиви за тражење потенцијалних одступања од предвиђања Стандардног модела.

2. Aad, G., ... J. Jovicevic, et al. [ATLAS Collaboration], *Probing the CP nature of the top–Higgs Yukawa coupling in ttH and tH events with $H \to bb$ decays using the*

ATLAS detector at the LHC, Phys. Lett. B 849 (2024) 138469, arXiv:2303.05974 [hep-ex], (IF $\approx$ 4.9, категорија M21a, Scopus цитати: 30).

У овом раду истражује се структура наелектрисања и парности (*Charge and Parity - CP*) спрезања између Хигсовог бозона и топ кварка, користећи 139 fb^{-1} судара протон–протон забележених на енергији од $\sqrt{s} = 13$ TeV у експерименту ATLAS на Великом сударачу хадрона. Проучавају се процеси продукције Хигсовог бозона у асоцијацији са паром топ кваркова ($t\bar{t}H$) и са једним топ кварком (tH), у каналу распада $H \to b\bar{b}$, користећи догађаје са једним или два лептона у финалном стању. Ово је први резултат који укључује директно проучавање *CP* структуре спрезања у овим процесима. Анализа користи мултиваријантне методе машинског учења за селекцију региона обогаћених сигналом, као и посебно конструисане обсервабиле осетљиве на *CP* структуру спрезања, засноване на угаоним корелацијама између продуката распада топ кваркова и лептона.

Др Јелена Јовићевић имала је кључну улогу у раној фази развоја ове анализе, као координатор анализе у фази њеног дизајна. У том периоду руководила је развојем стратегије за класификацију доминантних позадинских процеса и дефинисање методологије анализе. Посебно је допринела развоју параметарског описа процеса и тестирању интерференције између парне и непарне компоненти спрезања *top–Higgs*, чиме је постављена основа методологије која је касније коришћена за реализацију овог мерења.

У оквиру модела у којем постоји *CP*-непарна компонента у Yukawa спрезању, одређена је вредност угла мешања између парне и непарне *CP* компоненте спрезања, која износи $\alpha = 11^{\circ+52^{\circ}}_{-73^{\circ}}$, што је у сагласности са предвиђањем Стандардног модела да је ова интеракција парна ($\alpha = 0$). Истовремено је одређена и ефективна јачина као однос измерене и предвиђене вредности спрезања топ кварка и Хигсовог бозона $\kappa_t' = 0.84^{+0.30}_{-0.46}$.

Ови резултати представљају важан корак ка потпуној експерименталној карактеризацији и разумевању *CP* структуре tH Yukawa спрезања, једне од фундаменталних интеракција у Стандардном моделу. Пружају комплементарне информације у односу на претходна мерења са експеримента АТЛАС у другим каналима распада Хигсовог бозона, али и отварају могућност још прецизнијих мерења са већим скуповима података на LHC-у.

3. Aad, G., ... J. Jovicevic, et al. [ATLAS Collaboration], *Search for the production of a Higgs boson in association with a single top quark in pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV with the ATLAS detector*, JHEP 10 (2025) 093, arXiv:2508.14695 [hep-ex], (IF $\approx$ 5.4, категорија M21a).

   У овом раду представљена је потрага за продукцијом Хигсовог бозона у асоцијацији са једним топ кварком (tH) користећи комплетан скуп података експеримента ATLAS прикупљен на енергији судара од $\sqrt{s} = 13$ TeV, који одговара интегрисаној луминосности од 140 fb^{-1}. Анализа обухвата више канала распада Хигсовог бозона ($H \to b\bar{b}$, WW^*, ZZ^* и $\tau\tau$), при чему се користе финална стања са једним, два лептона истог знака или три лептона. За раздвајање сигнала и доминантних позадинских процеса примењене су мултиваријантне методе машинског учења.

Измерена јачина сигнала износи $\mu_{tH} = 8.1 \pm 2.6$ (stat.) ± 2.0 (syst.), што одговара пресеку продукције $\sigma(tH) = 720 \pm 270$ fb.

Посматрана статистичка значајност сигнала износи 2.8 стандардних девијација (уз очекивану значајност од 0.4 стандардне девијације). Резултати су такође интерпретирани у сценарију са обрнутим знаком Yukawa спрезања топ кварка, који представља посебно осетљив тест структуре top–Higgs интеракције.

Др Јелена Јовићевић је била један од иницијатора ове анализе и учествовала је у раној фази њеног развоја. У том периоду идентификовала је кључне кинематичке варијабле које представљају најефикасније дискриминаторе између сигнала и доминантних позадинских процеса. Такође је развила прву верзију мултиваријантног алгоритма заснованог на машинском учењу за $H \to b\bar{b}$ канал, који је касније додатно унапређен и коришћен у финалној верзији анализе.

У време развоја овог мерења др Јелена Јовићевић је била и руководилац (convener) групе која се бави мерењима интеракције између Хигсовог бозона и топ кварка у оквиру ATLAS колаборације, где је координисала истраживачке активности везане за процесе $t\bar{t}H$ и tH, који представљају кључне канале за директно проучавање top–Higgs Yukawa спрезања.

4. Aad, G., ... J. Jovicevic, et al. [ATLAS Collaboration], *Measurement of top-quark pair production in association with charm quarks in proton-proton collisions at* $\sqrt{s} = 13$ *TeV with the ATLAS detector*, Phys. Lett. B 860 (2025) 139177, arXiv:2409.11305 [hep-ex], (IF $\approx$ 4.9, категорија M21a, Scopus цитати: 3).

   У овом раду представљено је прво мерење продукције пара топ кваркова у асоцијацији са шармантним (*charm*) кварковима ($t\bar{t} + c$) у експерименту ATLAS, користећи комплетан Run-2 скуп података прикупљен на енергији судара од $\sqrt{s} = 13$ TeV, који одговара интегрисаној луминосности од $140\,\mathrm{fb}^{-1}$. Анализа користи догађаје са једним или два лептона у финалном стању, два џета који су обележени да потичу од b-кварка, односно b-тагована и најмање једним додатним џетом. Примењен је специјализован алгоритам који омогућава да се одреди аромат кваркова и симултана идентификација $b-$ и $c-$ џетова.

   Измерени пресеци продукције одређени су у фидуцијалном фазном простору који одговара обухвату детектора ATLAS. Резултати су у сагласности са теоријским предвиђањима, при чему доступне Monte Carlo симулације углавном потцењују измерене вредности за приближно 0.5–2 стандардне девијације. Самим тим, резултати ће бити коришћени за унапређење моделирања ових процеса ($t\bar{t} + c$ и $t\bar{t} + c\bar{c}$) помоћу Monte Carlo симулација.

   Ово мерење има посебан значај јер процес $t\bar{t}+c$ представља један од доминантних позадинских процеса у анализама продукције Хигсовог бозона у асоцијацији са топ кварковима ($t\bar{t}H$), као и у студијама продукције четири топ кварка ($t\bar{t}t\bar{t}$), које индиректно постављају ограничења на јачину спрезања између Хигсовог бозона и топ кварка. Резултати ове студије омогућили су прецизнију валидацију и избор Monte Carlo генератора који се користе за опис овог позадинског процеса, као и дефинисање одговарајућих систематских неодређености у будућим анализама. Због тога ово мерење представља референтни експериментални резултат за моделовање $t\bar{t} + c$ продукције у ATLAS колаборацији и важан *benchmark* за велики број анализа које проучавају top–Higgs интеракцију.

5. Aad, G., ... J. Jovicevic, et al. [ATLAS Collaboration], *Search for a new pseudoscalar decaying into a pair of bottom and antibottom quarks in top-associated production in pp collisions at* $\sqrt{s} = 13$ *TeV with the ATLAS detector*, Eur. Phys. J. C 85 (2025) 886, arXiv:2503.17254 [hep-ex], (IF $\approx$ 4.4, категорија M21, Scopus цитати: 2).

   У овом раду представљена је потрага за новом псеудоскаларном честицом a произведеном у асоцијацији са паром топ кваркова или са једним топ кварком и W бозоном, при чему се псеудоскаларни бозон распада у пар b-кваркова ($a \to b\bar{b}$). Анализа користи комплетан Run-2 скуп података експеримента ATLAS и обухвата масе псеудоскалара у опсегу 12–100 GeV, укључујући и кинематичке режиме у којима се продукти распада реконструишу као два одвојена b-џета или као један обједињени џет услед великог Лоренцовог буста.

   Није уочен статистички значајан вишак догађаја у односу на очекивано из процеса Стандардног модела, те су постављена ограничења на продукцију псеудоскаларног бозона. За спрезање између псеудоскалара и топ кварака од 0.5, искључена је област маса између 50 и 80 GeV на нивоу поузданости од 95%, док је за спрезање јачине која је једнака спрезању Хигсовог бозона и топ кварка у Стандардном моделу (1.0) искључен читав разматрани опсег маса.

   Др Јелена Јовићевић је у овом раду учествовала као члан рецензентског тима (review committee) у оквиру колаборације ATLAS. Рецензентски тим, заједно са непосредним ауторима анализе, има одговорност да обезбеди научни квалитет и методолошку поузданост резултата пре њихове објаве у међународном часопису. У том својству др Јелена Јовићевић је имала значајну улогу у критичкој евалуацији методологије анализе, валидацији статистичких процедура и систематских неодређености, као и у финалној припреми публикације за објављивање.

Развој нових метода за будућа мерења

Поред објављених резултата, др Јелена Јовићевић тренутно ради на развоју нових мерења и метода које ће омогућити још прецизнију експерименталну карактеризацију спрезања између Хигсовог бозона и топ кварка. У оквиру ових студија, др Јелена Јовићевић је заједно са својом докторанткињом развила нови алгоритам за идентификацију изолованих (директних) лептона, Prompt Lepton Isolation Tagger (PLIT), развијен током 2024. и 2025. године.

Овај алгоритам је намењен идентификацији електрона и миона који потичу директно из распада W, Z и Хигсовог бозона, уз истовремено ефикасно потискивање лептона који настају у распадима хадрона или у процесима секундарне продукције. Коришћењем напредних метода класификације, *PLIT* омогућава значајно унапређење селекције лептона и смањење доприноса позадинских процеса са индиректним лептонима у односу на методу која је досада коришћена.

Развијени алгоритам представља кључни елемент за будућа мерења процеса $t\bar{t}H$ и tH у мултилептонским финалним стањима на којима др Јелена Јовићевић тренутно ради. Поред тога, овај алат биће примењен и у великом броју других анализа у оквиру колаборације ATLAS, чиме се додатно повећава видљивост и научни допринос Института за физику у Београду у међународном програму истраживања на Великом хадронском сударачу.

Међународне улоге и научно лидерство

Др Јелена Јовићевић током свог рада на Великом хадронском сударачу обавља низ значајних међународних научних функција и има истакнуту улогу у координацији истраживања у области физике Хигсовог бозона. Након што је до 2024. године обављала функцију конвенера у оквиру ATLAS колаборације за мерења интеракције између Хигсовог бозона и топ кварка, њен међународни научни ангажман додатно је проширен и унапређен кроз нове лидерске позиције у оквиру шире научне заједнице LHC-а.

Од 2025. године именована је за руководиоца радне групе LHC Higgs (*LHCHWG*) за област мерења особина Хигсовог бозона. Радна група LHC Higgs представља централно тело које координира и усмерава истраживања Хигсовог бозона на Великом сударачу хадрона и даје препоруке за методологију експерименталних мерења и њихову теоријску интерпретацију. У раду ове групе учествују водећи светски стручњаци из теоријске физике, као и представници два највећа експеримента LHC-а, ATLAS и CMS. Током 2024–2025. године др Јелена Јовићевић обављала је функцију координатора диференцијалних и STXS мерења Хигсовог бозона у оквиру *LHCHWG*. Поред осталог, координисала је развој методологије за прецизна диференцијална мерења пресека продукције Хигсовог бозона у оквиру формализма (*STXS*), који представља стандардни оквир за поређење експерименталних резултата са теоријским предвиђањима. Током овог периода била је и аутор и уредник међународне публикације

N. Berger, C. Bertella, M. Bonanomi, N. Brahimi, T. P. Calvet, M. Calvetti, V. Dao, M. Delmastro, M. Duehrssen-Debling, P. Francavilla, Y. Haddad, S. Heim, J. Jovicevic, O. Kivernyk, M. Moreno Llacer, J. M. Langford, C. Li, G. Marchiori, J. A. McFayden, J. K. L. Michel, P. Milenovic, C. E. Pandini, E. Scott, F. J. Tackmann, K. Tackmann, L. Viliani, M. Xiao, H. Yang, ***Simplified Template Cross Sections – Stage 1.1 and 1.2***, SciPost Phys. Commun. Rep. 15 (2026).

Овај рад дефинише стандардизовани оквир за *STXS* мерења Хигсовог бозона, укључујући дефиницију фазних региона, теоријских неодређености и методологије интерпретације резултата, и представља референтни документ који се користи у анализама Хигсовог бозона на LHC-у.

Поред тога, од 2025. године др Јелена Јовићевић обавља функцију ко-конвенера LHC EFT радне групе, где представља групу за физику Хигсовог бозона експеримента ATLAS у оквиру заједничке интерпретације резултата колаборација ATLAS и CMS у оквиру ефективне теорије поља (Effective Field Theory, EFT). Овај приступ представља један од најважнијих савремених оквира за интерпретацију резултата експеримената LHC-а и омогућава систематско испитивање могућих ефеката нове физике изван Стандардног модела.

Све наведене међународне функције додељене су др Јелени Јовићевић током њеног рада у Институту за физику у Београду и представљају снажно међународно признање њеног научног доприноса, као и значајан допринос међународној видљивости Института за физику у оквиру глобалног програма истраживања на Великом сударачу хадрона.

Међународна признања и пројекти

Од доласка у Институт за физику у Београду 2021. године, где је запослена као носилац истраживачког пројекта финансираног од стране Marie Skłodowska-Curie програма, др Јелена Јовићевић континуирано води међународне научне пројекте и активно учествује у међународним истраживачким програмима у оквиру CERN-овог експерименталног програма. Током овог периода остварила је значајна међународна признања, а у претходне две године посебно се издвајају следећа.

Године 2025. др Јелена Јовићевић била је један од добитника престижне међународне награде *Breakthrough Prize in Fundamental Physics*, која је додељена члановима ATLAS колаборације за изузетна достигнућа у проучавању особина Хигсовог бозона, истраживању ретких процеса и потрази за новом физиком на Великом хадронском сударачу. Награда је додељена појединачним члановима колаборације, а др Јелена Јовићевић поседује званични сертификат Breakthrough Prize фондације издат на њено име.

Током 2025. године добила је и *ATLAS Software Grant* за развој софтверског система *Trigger Tool Web*, намењеног унапређењу алата за анализу и контролу тригер система у ATLAS експерименту.

Такође је руководилац билатералног пројекта са JINR Дубна, који се односи на развој DCS система за *High Granularity Timing Detector* (HGTD) за ATLAS експеримент, чиме Институт за физику активно учествује у развоју кључних компоненти будућих унапређења ATLAS детектора.

Међународна сарадња и развој Института

Др Јелена Јовићевић активно доприноси развоју Института за физику у Београду кроз јачање међународних научних сарадњи, покретање заједничких истраживачких пројеката и укључивање младих истраживача у савремене истраживачке програме у физици елементарних честица. Истовремено, њен рад има значајан допринос и на националном нивоу, кроз едукацију студената и њихово укључивање у истраживачке активности Института за физику, чиме се доприноси развоју нове генерације истраживача.

Др Јелена Јовићевић тренутно је ментор на раду два међународна двојна доктората. Једна докторанткиња, тренутно на трећој години докторских студија, реализује заједнички докторат између Института за физику / Универзитета у Београду и CEA Paris-Saclay, док друга докторанткиња, на првој години докторских студија, спроводи докторат у оквиру сарадње Института за физику / Универзитета у Београду са DESY лабораторијом и Humboldt универзитетом у Берлину. Обе докторанткиње претходно су биле укључене у рад истраживачке групе др Јелене Јовићевић на Институту за физику кроз истраживачке праксе и израду мастер радова, након чега су наставиле академски пут кроз међународне докторске студије. Током 2024. и 2025. године под њеним менторством реализован је један мастер рад, док је до сада осам студената обавило истраживачку праксу у њеној истраживачкој групи на Институту за физику. Кроз ове активности студенти имају прилику да се укључе у рад великих међународних експеримената, чиме Институт за физику постаје место где се студенти из Србије повезују са водећим међународним истраживачким програмима.

Др Јелена Јовићевић такође представља Институт за физику и Србију у две европске COST акције: EPyGraphy и Machine Learning and Quantum Computing for Future Colliders, где је члан управљачког комитета (Management Committee) и руководилац радне групе. COST акције представљају један од најважнијих европских

механизама за развој научне сарадње, који окупља водеће истраживачке институције из Европе и омогућава развој нових истраживачких пројеката, размену истраживача и укључивање младих научника у међународне мреже сарадње. Учешћем у овим акцијама Институт за физику је активно укључен у европске истраживачке иницијативе у областима напредних рачунарских метода, машинског учења и физике будућих сударача, чиме се додатно јача међународна препознатљивост Института и отварају нове могућности сарадње за истраживаче из Србије.

Научна дисеминација

Др Јелена Јовићевић активно доприноси дисеминацији научних резултата и комуникацији савремене физике са научном заједницом и широм јавношћу. Током свог научног рада редовно представља резултате истраживања на међународним конференцијама, као и на национaлним семинарима и колоквијумима. У овом предлогу посебно се издвајају активности реализоване током 2024. и 2025. године.

У том периоду одржала је позвана пленарна предавања на међународним научним скуповима:

- **QCD 2025 – 40th Workshop on Quantum Chromodynamics**, Montpellier, Француска.
  Пленарно предавање: *Higgs boson properties and couplings.*
- **Corfu 2024 – Corfu Workshop on Future Accelerators**, Крф, Грчка.
  Пленарно предавање: *Highlights and future perspectives of LHC experiments.*

Поред активности у међународној научној заједници, др Јелена Јовићевић активно учествује и у популаризацији науке. У априлу 2024. године одржала је јавно предавање у Задужбини Илије М. Коларца у Београду под називом:

„Деценија од открића Хигсовог бозона – шта данас знамо о њему, а шта још увек не знамо“.

Током 2024. године објављен је и зборник радова са међународне конференције *Large Hadron Collider Physics Conference (LHCP 2023)*, која је одржана у Београду, у издању *Proceedings of Science (PoS)*. Др Јелена Јовићевић је у оквиру ове публикације обављала улогу главног уредника (*Editor-in-Chief*) и координисала уређивање и припрему свих радова за објављивање. Конференција LHCP представља један од водећих међународних научних скупова у области физике Великог хадронског сударача.

Такође је била један од главних организатора програма *CERN Masterclass* у Србији 2024. године, у оквиру кога су ученици средњих школа имали прилику да се упознају са основама физике елементарних честица и анализом података са CERN експеримената. Програм је те године реализован у пет градова у Србији и окупио је велики број ученика и наставника.

Поред тога, др Јелена Јовићевић је 2025. године учествовала у снимању популарне телевизијске емисије *Фантастична планета* Радио-телевизије Србије, где је говорила о истраживањима у оквиру експеримента ATLAS у CERN-у и савременим студијама Хигсовог бозона.

Такође је била главни организатор изложбе посвећене 70 година CERN-а, одржане у Европској кући у Београду у децембру 2024. године. У оквиру ове изложбе осмислила

је и координисала научне радионице за децу, које су се током трајања изложбе одржавале са циљем приближавања савремених истраживања у физици елементарних честица млађим генерацијама.

Закључак

Захваљујући својим научним резултатима, међународним руководећим улогама, развоју нових метода анализе и изузетној међународној сарадњи, др Јелена Јовићевић је у претходне две године остварила изузетне резултате на самом фронту савремене физике елементарних честица.

Посебно је значајан њен допринос развоју програма истраживања Хигсовог бозона на LHC-у, као и њен утицај на међународну видљивост и препознатљивост Института за физику у Београду.

Због свега наведеног, са посебним задовољством предлажем др Јелену Јовићевић за Годишњу награду за научни рад Института за физику, уверена да њени резултати, међународно лидерство и допринос угледу Института представљају изузетан основ за ово признање.

Др Лидија Живковић
научни саветник,
руководилац Лабораторије за физику високих енергија

Листа публикација

1. N. Berger, C. Bertella, M. Bonanomi, N. Brahimi, T. P. Calvet, M. Calvetti, V. Dao, M. Delmastro, M. Duehrssen-Debling, P. Francavilla, Y. Haddad, S. Heim, J. Jovicevic, O. Kivernyk, M. Moreno Llacer, J. M. Langford, C. Li, G. Marchiori, J. A. McFayden, J. K. L. Michel, P. Milenovic, C. E. Pandini, E. Scott, F. J. Tackmann, K. Tackmann, L. Viliani, M. Xiao, H. Yang,
Simplified Template Cross Sections – Stage 1.1 and 1.2, SciPost Phys. Commun. Rep. 15 (2026).

2. ATLAS Collaboration, "Search for the production of a Higgs boson in association with a single top quark in pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV with the ATLAS detector", JHEP 10 (2025) 093.

3. ATLAS Collaboration, "Search for a new pseudoscalar decaying into a pair of bottom and antibottom quarks in top-associated production in pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV with the ATLAS detector", Eur. Phys. J. C 85 (2025) 886.

4. ATLAS Collaboration, "Measurement of top-quark pair production in association with charm quarks in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV with the ATLAS detector", Phys. Lett. B 860 (2025) 139177.

5. ATLAS Collaboration, "Measurement of the associated production of a top-antitop-quark pair and a Higgs boson decaying into a $b\bar{b}$ pair in pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV using the ATLAS detector at the LHC", Eur. Phys. J. C 85 (2025) 210.

6. ATLAS Collaboration, "Evaluation of QCD uncertainties of ggF and ttH productions for STXS measurements", ATL-PHYS-PUB-2023-031 (2023).

7. ATLAS Collaboration, "Probing the CP nature of the top-Higgs Yukawa coupling in ttH and tH events with $H \to b\bar{b}$ decays using the ATLAS detector at the LHC", Phys. Lett. B 849 (2024) 138469.

8. ATLAS Collaboration, "Measurement of the top quark mass using a leptonic invariant mass in pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV with the ATLAS detector", JHEP 06 (2023) 019.

9. ATLAS Collaboration, "Measurement of the Higgs boson decaying to b-quarks produced in association with a top-quark pair in pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV with the ATLAS detector", JHEP 06 (2022) 097.

10. ATLAS Collaboration, "Technical Design Report: A High-Granularity Timing Detector for the ATLAS Phase-II Upgrade", CERN-LHCC-2020-007, ATLAS-TDR-031, CERN, 2020.

11. ATLAS Collaboration, "Performance of the ATLAS Muon Trigger in Run 2", JINST 15 (2020) P09015.

12. ATLAS Collaboration, "Combined measurements of Higgs boson production and decay using up to 80 fb^{-1} of proton-proton collision data at $\sqrt{s} = 13$ TeV collected with the ATLAS detector", Phys. Rev. D 101 (2020) 012002.

13. ATLAS Collaboration, "Observation of $H \to b\bar{b}$ decays and VH production with the ATLAS detector", Phys. Lett. B 786 (2018) 59–86.

14. ATLAS Collaboration, "Observation of Higgs boson production in association with a top quark pair at the LHC with the ATLAS detector", Phys. Lett. B 784 (2018) 173–191.

15. ATLAS Collaboration, "Evidence for the associated production of the Higgs boson and a top quark pair with the ATLAS detector", Phys. Rev. D 97 (2018) 072003.

16. ATLAS Collaboration, "Search for the Standard Model Higgs boson produced in association with top quarks and decaying into a $b\bar{b}$ pair in pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV with the ATLAS detector", Phys. Rev. D 97 (2018) 072016.

17. ATLAS Collaboration, "Measurements of b-jet tagging efficiency with the ATLAS detector using $t\bar{t}$ events at $\sqrt{s} = 13$ TeV", JHEP 08 (2018) 089.

18. ATLAS Collaboration, "Performance of the ATLAS Trigger System in 2015", Eur. Phys. J. C 77 (2017) 317.

19. ATLAS Collaboration, "Performance of b-jet Identification in the ATLAS Experiment", JINST 11 (2016) P04008.

20. ATLAS Collaboration, "Search for a high-mass Higgs boson decaying to a W boson pair in pp collisions at $\sqrt{s} = 8$ TeV with the ATLAS detector", JHEP 01 (2016) 032.

21. ATLAS Collaboration, "Observation and measurement of Higgs boson decays to WW^* with the ATLAS detector", Phys. Rev. D 92 (2015) 012006.

22. ATLAS Collaboration, "Study of $(W/Z)H$ production and Higgs boson couplings using $H \to WW^*$ decays with the ATLAS detector", JHEP 08 (2015) 137.

23. ATLAS Collaboration, "Measurements of Higgs boson production and couplings in diboson final states with the ATLAS detector at the LHC", Phys. Lett. B 726 (2013) 88–119; erratum Phys. Lett. B 734 (2014) 406.

24. ATLAS Collaboration, "Evidence for the spin-0 nature of the Higgs boson using ATLAS data", Phys. Lett. B 726 (2013) 120–144.

25. ATLAS Collaboration, "Observation of a new particle in the search for the Standard Model Higgs boson with the ATLAS detector at the LHC", Phys. Lett. B 716 (2012) 1–29.

26. ATLAS Collaboration, "Search for the Standard Model Higgs boson in the $H \to WW^*$ decay mode with 4.7 fb^{-1} of ATLAS data at $\sqrt{s} = 7$ TeV with the ATLAS detector", Phys. Lett. B 716 (2012) 62–81.

ЈЕЛЕНА ЈОВИЋЕВИЋ
СТРУЧНА БИОГРАФИЈА

Др Јелена Јовићевић је рођена 1984. године у Чачку. Похађала је Математичку гимназију у Београду коју је завршила 2003. године са максималном просечном оценом (5.0) у свим разредима и са неколико диплома освојених на такмичењима из математике и физике, укључујући друго место на Балканској математичкој олимпијади 2001. године. Дипломирала је на Физичком факултету у Београду 2009. године, на смеру „Теоријска и експериментална физика" (теоријски смер) са просечном оценом 9.35, одбранивши дипломски рад „Електронска структура ДНК и њихових мутација", који је радила на Институту за физику под руководством научног саветника др Радомира Жикића.

Током завршне године основних студија, др Јелена Јовићевић је радила праксу у CERN-у у истраживачкој групи са Универзитета Оксфорд, када је и постала члан колаборације ATLAS (A Toroidal LHC ApparatuS), на чијим истраживањима активно ради више од шеснаест година. Након завршених основних студија уписала је докторске студије на Краљевском институту за технологију у Стокхолму (KTH Stockholm) у Шведској, где је наставила да ради на експерименту ATLAS у потрази за Хигсовим бозоном у каналу распада на два W бозона, а касније и на мерењу његових особина. Њен рад у оквиру докторске тезе директно је допринео открићу Хигсовог бозона 2012. године на експерименту ATLAS и каснијем мерењу његових особина. Током докторских студија др Јовићевић је такође радила на контроли квалитета података прикупљених са субдетектора Liquid Argon Calorimeter (LAr), као и на унапређењу прецизности и калибрације алгоритама који идентификују млазове честица који потичу од b-кварка. Докторску дисертацију под називом „Evidence for the Standard Model Higgs boson in the WW* decay mode using the data collected by the ATLAS detector at the LHC" одбранила је 16. децембра 2014. године на Краљевском институту за технологију у Стокхолму под руководством професора др Bengt Lund-Jensen-а. Национални центар за признавање страних високошколских исправа при Министарству просвете, науке и технолошког развоја нострификовао је њен докторат 17. јануара 2019. године (одлука број: 612-01-02480/2018-06).

Након доктората др Јелена Јовићевић наставила је своје усавршавање у иностранству у оквиру експеримента ATLAS као члан истраживачке групе из области физике високих енергија на канадском националном институту за нуклеарна истраживања TRIUMF у Ванкуверу. Њен рад током скоро четири године у оквиру ове групе директно је допринео открићу продукције Хигсовог бозона у асоцијацији са топ кварком (ttH), где је била активна као координатор комбинације ttH мерења у различитим каналима распада, као и у анализи канала распада Хигсовог бозона на два b-кварка. Др Јовићевић је у том периоду значајно допринела раду колаборације ATLAS кроз рад на системима тригера за мионе и алгоритмима за идентификацију млазова честица који потичу од b-кварка. Део времена провела је и на тестирању и склапању нових мионских комора за системе тригера који су уграђени у експеримент током 2021. године.

Др Јовићевић је 2018. године добила CERN Research Fellowship и до марта 2021. године радила као део CERN-ове групе на експерименту ATLAS, где је наставила да се бави мерењем особина Хигсовог бозона као координатор истраживача који мере ефикасни пресек за мод продукције ttH у распаду Хигсовог бозона на два b-кварка,

као и физиком топ кварка. У том периоду радила је и на развоју нових детектора честица који ће бити уграђени у експеримент ATLAS након 2026. године.

Након тога радила је као доцент на Универзитету у Гетингену до 30. јуна 2021. године, од када је као добитник Marie Skłodowska-Curie Individual Fellowship-а запослена на Институту за физику у Београду у Лабораторији за физику високих енергија, где наставља да ради на експерименту ATLAS. Као руководилац пројекта DELTA финансираног из програма Marie Skłodowska-Curie Individual Fellowship покренула је ново истраживање на експерименту ATLAS које до тада није било спроведено на LHC-у. Ово истраживање представља прву потрагу за потенцијалним нарушењем Лоренцове симетрије у физици високих енергија на LHC-у у домену интеракција топ кваркова.

У периоду 2021–2024. године др Јелена Јовићевић је од стране ATLAS колаборације изабрана за руководиоца групе „Higgs–Top", која окупља више од 200 истраживача и бави се мерењима интеракције између Хигсовог бозона и топ кварка. У истом периоду била је и координатор групе која се по први пут на експерименту ATLAS бавила мерењем ефикасног пресека за продукцију пара топ кваркова у асоцијацији са једним c-кварком. Такође је један од главних истраживача на мерењима продукције Хигсовог бозона у асоцијацији са паром топ кваркова (ttH) и са једним топ кварком (tH), као и у првом мерењу продукције два Хигсова бозона у асоцијацији са паром топ кваркова.

Др Јовићевић је укључена и у рад на развоју тригер система експеримента ATLAS, а 2025. године добила је ATLAS Software Grant за развој Trigger Tool Web апликације. Такође је допринела развоју контролног система за High Granularity Timing Detector (HGTD) и остварила билатерални пројекат сарадње са JINR Dubna.

Др Јелена Јовићевић активно представља своје резултате на међународним конференцијама и радионицама, као и на колоквијумима и семинарима по позиву.

Под њеним менторством два студента мастер студија на Институту за физику одбранила су мастер радове: Ема Маричић (2023) и Анђела Бешић (2025), које су данас докторски студенти на Институту за физику. Захваљујући међународној сарадњи са институцијама у Француској и Немачкој, Ема Маричић реализује двојни докторат са Универзитетом Paris-Saclay и успешно је одбранила тему докторске дисертације, док Анђела Бешић реализује докторске студије у коменторству са DESY лабораторијом и Humboldt универзитетом у Берлину. Др Јовићевић је такође супервизовала девет студената који су од 2023. године обављали истраживачку праксу у њеној групи.

Поред рада са студентима, активно учествује у програмима популаризације науке у Србији. Била је један од главних организатора изложбе посвећене 70 година CERN-а одржане у Европској кући у Београду 2024. године, као и организатор CERN Masterclass програма у Србији.

Грантови, међународни пројекти и научна признања

- Члан *Early Career Researchers Panel* у оквиру *European Committee for Future Accelerators (ECFA)* (2020–2024).
- **Principal Investigator** EU Horizon *Marie Skłodowska-Curie Individual Fellowship* гранта (2021–2023), укупна вредност пројекта EUR 140,000.
- Иницијатор и руководилац више међународних билатералних истраживачких пројеката; активно учешће у припреми националних и међународних пројектних пријава и обезбеђивању конкурентних истраживачких грантова.

- Научни секретар међународне конференције *LHC Physics 2023*.
- Дугогодишњи организатор и члан *International Advisory Board*-а међународне конференције *Excited QCD* (2015–2023).
- **ATLAS Software Grant** за развој *Trigger Tool Web* апликације (2025), CHF 26,000.
- **Secondary proposer** на две одобрене европске COST Action мреже (2025): *Edge Deep Learning for Particle Physics* и *Machine Learning and Quantum Computing for Future Colliders*. У оквиру ових COST акција др Јелена Јовићевић је члан *Management Committee*, који координише научне активности мреже и дефинише стратешке правце сарадње између европских истраживачких институција.
- Добитник престижне међународне награде *Breakthrough Prize in Fundamental Physics* (2025), додељене члановима ATLAS колаборације за изузетне резултате у истраживањима Хигсовог бозона, ретких процеса и потрази за новом физиком на *Large Hadron Collider*-у. Награда је додељена појединачним члановима колаборације, а др Јелена Јовићевић поседује званични сертификат *Breakthrough Prize Foundation* издат на њено име.

Лидерство, менторство и академска служба

Координација и научно лидерство

- *LHC Higgs Working Group* convener за област мерења особина Хигсовог бозона (2025–) и координатор диференцијалних/STXS мерења (2024–).
- Координатор више ATLAS група за анализу података, укључујући: $t\bar{t}H(H \to b\bar{b})$ анализу (50+ истраживача), $t\bar{t} + c$ анализу (10+ истраживача), *Higgs–Top* групу (200+ истраживача), као и анализу потраге за нарушењем Лоренцове инваријантности (3 истраживача).
- Координатор сарадње између различитих ATLAS физичких група у областима *jet flavour tagging* алгоритама и EFT интерпретација резултата.
- Leader радне групе *Publication, Training and Public Engagement* у оквиру COST Action *Machine Learning and Quantum Computing for Future Colliders* (2025–); члан *Management Committee*.

Менторство студената

- **Докторске студије:** главни ментор докторских студената на Универзитету у Београду; ко-ментор докторских студената у оквиру истраживачких група на TRIUMF.
- **Мастер студије:** ментор мастер радова на Универзитету у Београду, Универзитету у Сарајеву и на TRIUMF.
- **Студентске праксе:** ментор више студената основних студија и летњих школа у CERN-у (укључујући добитника *CERN Summer Student Project Prize*), на TRIUMF и у Институту за физику у Београду у оквиру програма пракси и летњих школа.

Уредничке, рецензентске и евалуационе активности

- Експертски рецензент за *European Commission Research Executive Agency* (2024–).
- Главни уредник (*Editor-in-Chief*) зборника конференције *LHCP 2023 Proceedings (PoS)*.
- Рецензент за часопис *Journal of High Energy Physics (JHEP)*.
- Уредничке улоге за научне радове и конференције у оквиру ATLAS колаборације; уредник 5 *APPB* зборника радова и члан више ATLAS рецензентских комисија.
- Члан комисије за одбрану докторске дисертације на Универзитету у Валенсији, Шпанија (2025), за тезу *Evidence for the associated production of the Higgs boson and a top quark pair with the ATLAS detector*.

Организација конференција и научних догађаја

- Научни секретар међународне конференције *Large Hadron Collider Physics Conference (LHCP 2023)*, Београд, Србија.
- Члан *International Advisory Board*-а конференцијске серије *Excited QCD* (2025–); претходно члан Организационог комитета (2016–2022).
- Главни организатор изложбе и научних радионица поводом *70 година CERN-а* (2024), одржане током једног месеца у Европској кући у Београду.
- Организатор више *ATLAS* међународних радионица: Токио (2023), CERN (2021), Stony Brook, САД (2017), Марсеј, Француска (2017).
- Главни организатор програма *IPPOG Physics Masterclasses* у Србији (2012–); координација догађаја са више од 200 ученика годишње у више градова.

Настава и научна популаризација

- Асистент на основним студијама на Универзитету у Гетингену (курс *Experimental Physics IV*, 2021) и на KTH Stockholm (курс *Modern Physics*, 2011–2013).
- Предавач у оквиру *CERN National Teacher Programme*.
- Тутор у *CERN Science Gateway* програму и организатор и модератор *IPPOG Physics Masterclasses* (2012–).
- Званични водич за посете *ATLAS/CERN* изложбама, радионицама и виртуелним обиласцима експеримента.
- Један од главних иницијатора и организатора изложбе посвећене *70 година CERN-а*, одржане 2024. године у Европској кући у Београду, уз пратећи програм научних радионица и активности за ученике и ширу јавност.

Предавања по позиву и семинари

- Предавање у Задужбини Илије М. Коларца, Београд, Србија, април 2024.
  Деценија након открића Хигсовог бозона – шта знамо, а шта још увек не знамо.

- Семинар на Trinity College Dublin, Ирска, април 2019.
  Latest results from the Higgs boson measurements.

- Колоквијум на Институту за физику у Београду, Србија, децембар 2017.
  First evidence for the coupling of the Higgs boson to top quark.

- Позвано предавање на Manipal Institute of Technology, Манипал, Индија, децембар 2016.
  CERN Large Hadron Collider and discovery of the Higgs boson.

Учешће на међународним конференцијама

- *QCD 2025 – 40th Workshop on Quantum Chromodynamics*, Монпеље, Француска.
  Предавање: *Higgs boson properties and couplings.*

- *Corfu 2024 – Corfu2024 Workshop on Future Accelerators*, Крф, Грчка.
  Предавање: *Highlights and future perspectives of LHC experiments.*

- *ICHEP 2020 – 40th International Conference on High Energy Physics*, Праг, Чешка.
  Предавање: *Higgs boson production in association with top quarks at ATLAS.*

- *LHCP 2018 – The Sixth Annual Large Hadron Collider Physics Conference*, Болоња, Италија.
  Предавање: *Observation of the $t\bar{t}H$ production at ATLAS.*

- *HSQCD 2018 – Hadron Structure and Quantum Chromodynamics*, Гатчина, Русија.
  Предавање: *Standard Model and Higgs boson physics with the ATLAS detector.*

- *CKM 2016 – International Workshop on the CKM Unitarity Triangle*, Мумбај, Индија.
  Предавање: *Interplay between the top quark and the Higgs boson (LHC + Tevatron).*

- *eQCD 2015 – Excited QCD 2015*, Татранска Ломница, Словачка.
  Предавање по позиву: *Overview of the Run 1 Higgs Boson Physics Results at ATLAS.*

- *La Thuile 2014 – Les Rencontres de Physique de la Vallée d'Aoste*, Ла Туил, Италија.
  Пленарно предавање: *Performance of the b-jet identification in ATLAS.*

- *LHCC Meeting 2014*, CERN, Швајцарска.
  Постер: *Measuring the ATLAS b-tagging Performance using Top Events and a Combinatorial Likelihood Approach.*

- *Spaatind 2014 – Nordic Conference on Particle Physics*, Скеикампен, Норвешка.
  Пленарно предавање: *Measurement of the Higgs boson properties in the WW decay mode with ATLAS.*

- *EPS-HEP 2013*, Стокхолм, Шведска.
  Постер: *Measurement of the Higgs boson properties in the WW dilepton decay mode with the ATLAS detector at the LHC.*