

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ ФИЗИЧКОГ ФАКУЛТЕТА УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ

Пошто смо на VI седници Изборног и Наставно-научног Већа Физичког факултета Универзитета у Београду, одржаној 22. априла 2026. године, одређени за чланове Комисије за припрему извештаја по расписаном конкурс за избор једног ДОЦЕНТА за ужу научну област НУКЛЕАРНА ФИЗИКА на Физичком факултету у Београду, подносимо следећи

ИЗВЕШТАЈ

На конкурс за избор једног ДОЦЕНТА за ужу научну област НУКЛЕАРНА ФИЗИКА на Физичком факултету у Београду, који је објављен у листу „Послови” дана 13. маја 2026. године, пријавио се само један кандидат, др Марјан Ћирковић, асистент са докторатом на Физичком факултету Универзитета у Београду.

1 Основни биографски подаци

Марјан (Предраг) Ћирковић је рођен 11. септембра 1987. године у Лесковцу, Република Србија. Основну школу је завршио у Грделици, а природно-математички смер гимназије „Стеван Јаковљевић” у Власотинцу 2006. године.

Основне академске студије на Физичком факултету Универзитета у Београду, смер Теоријска и експериментална физика, завршио је 2012. године. Мастер академске студије на истом факултету завршио је 2013. године одбраном завршног рада под називом „Детекција Δ^{++} барионске резонансе у протон-протон сударима на енергији од 158 GeV у CERN-у”, израђеног под менторством проф. др Јована Пузовића. Докторске академске студије на истом факултету завршио је 2022. године одбраном докторске дисертације под називом „Продукција K_s^0 мезона у нееластичним $p + p$ сударима на енергији од 158 GeV мерена NA61/SHINE детектором на SPS-у у CERN-у” (енг. „ K_s^0 meson production in inelastic $p + p$ interactions at 158 GeV/c beam momentum measured by NA61/SHINE at the CERN SPS”), коју је такође урадио под менторством проф. др Јована Пузовића.

Од марта 2014. године запослен је на Физичком факултету као асистент, а од новембра 2022. године као асистент са докторатом. Исте, 2022. године, изабран је у звање научног сарадника. У периоду 2024–2026. године био је ангажован као постдокторски истраживач на Карловом Универзитету у Прагу (Република Чешка), где је учествовао у раду NA62 колаборације при CERN-у.

2 Наставна активност

Током школске 2012/2013. године, Марјан је био ангажован као демонстратор на лабораторијским вежбама из предмета Нуклеарна физика (IV година, смер Теоријска и експериментална физика) и Физика језгра и честица (IV година, смер Примењена и компјутерска физика) на Физичком факултету Универзитета у Београду.

Наредне школске године, Марјан је наставио ангажман као сарадник у настави, на предметима: Нуклеарна физика, Физика језгра и честица, Савремена физика 2 (III година, смер Општа физика) и Нумерички методи у физици (II година, смер Примењена и компјутерска физика).

Као асистент и асистент са докторатом, држао је рачунске и експерименталне вежбе на следећим предметима: Нуклеарна физика, Физика језгра и честица, Компјутерске симулације у физици (IV година, смер Примењена и компјутерска физика), Нумерички методи у физици и Савремена физика 2.

Године 2023. био је коментор мастер рада Мартине-Миње Савић под називом „Студија продукције K_S^0 мезона у централним $Ag + Sc$ сударима на енергији од 30 GeV на NA61/SHINE”.

Марјан је, у сарадњи са колегама са Института за нуклеарне науке „Винча” и Института за физику у Београду, коаутор рецензираног практикума за лабораторијске вежбе из Нуклеарне физике. Рецензија је усвојена на Наставно-научном већу Физичког факултета 22. априла 2026. године, а у току је поступак за добијање ISBN броја.

Поред редовног факултетског ангажмана, Марјан је активно укључен у популаризацију физике. Као члан тима за популаризацију Физичког факултета, одржао је бројна предавања по средњим школама. Више пута је учествовао у манифестацији „Отворена врата” Физичког факултета, где је средњошколцима представљао Лабораторију за нуклеарну физику. Учествовао је и у организацији CERN-овог програма International Masterclasses на Физичком факултету у Београду.

3 Научна активност

3.1 Публикације

Марјан Ћирковић је свој научни рад започео 2013. године, када се прикључио колаборацији NA61/SHINE, експерименту са фиксираним метом у северном делу CERN-а. Области истраживања NA61/SHINE колаборације обухватају хадрон-хадрон интеракције, кварк-глуонску плазму, као и физику неутрина и космичких зрака. Марјан је аутор или коаутор 39 публикованих радова, од којих је у 6 радова имао значајан допринос у анализи и интерпретацији података. Према Web of Science бази података, на дан 18.05.2026, његови радови су цитирани укупно 743 пута (626 без аутоцитата), при чему h-индекс износи 13. За подскуп од шест изабраних публикација у којима је имао кључан допринос, укупан број цитата износи 267 (258 без аутоцитата), уз h-индекс 4.

3.2 Учешће на научним пројектима и међународна сарадња

Марјан Ћирковић активно учествује у две експеримента са фиксном метом у северној области CERN-а (North Area): NA61/SHINE и NA62.

У оквиру NA61/SHINE колаборације, у периоду 2014–2019. године обављао је улогу експерта за детекторски подсистем за мерење времена прелета честица (Time-of-Flight, ToF). Његове активности у наведеном периоду обухватале су хардверско одржавање детектора, припрему и контролу система пре и током аквизиције података, као и калибрацију детектора, неопходну за реализацију и публикавање дела научних резултата колаборације. г Током 2018. године боравио је на Институту Руђер Бошковић у Загребу, где је интензивирао сарадњу са хрватским тимом NA61/SHINE експеримента у области V0 анализе и Монте-Карло симулација. Та сарадња је значајно допринела развоју анализе која је касније постала основа његове докторске дисертације. Током 2019. године боравио је у CERN-у у

својству сарадника на пројекту NA61/SHINE (енг. project associate) у трајању од укупно осам месеци, радећи на надоградњи NA61 детектора током велике паузе између циклуса прикупљања података (енг. Long Shutdown 2). Од јануара 2023. године је вођа тима српске групе експеримента NA61/SHINE.

Од 2024. године, Марјан је члан NA62 колаборације, у оквиру које је ангажован на анализама ретких распада каона и развоју софтверских алата за обраду и анализу података. Резултати ових анализа тренутно се налазе у завршној фази колаборационе верификације и припреме за публикавање.

Поред истраживачког рада у међународним колаборацијама, Марјан је учествовао и у организационим и уређивачким активностима у оквиру међународне научне заједнице. Био је члан Међународног организационог комитета конференције BPU12, уредник зборника радова конференције BPU11, као и гостујући уредник специјалног издања часописа *Symmetry*.

4 Преглед научних резултата

Најважније области научног рада Марјана Ћирковића су: (4.1) Мерење мултиплицитета K_S^0 мезона у нееластичним $p+p$ сударима [E1, A3, A4, A6] и (4.2) Развој и примена техника за калибрацију ToF детектора са циљем побољшања идентификације честица [A2, E1, A5].

4.1 Мерење мултиплицитета K_S^0 мезона у нееластичним $p+p$ сударима

[E1, A3, A4, A6]

У оквиру истраживања везаних за ову област, Марјан Ћирковић је учествовао у анализи продукције и мерењу мултиплицитета краткоживећих K_S^0 мезона насталих у нееластичним $p+p$ сударима са фиксном метом, детектованих NA61/SHINE детектором на SPS-у у CERN-у. Анализа је обухватила енергије од 31 до 158 GeV, што је омогућило проучавање мултиплицитета ових честица у зависности од енергије.

У оквиру ових анализа Марјан је развијао селекционе критеријуме за издвајање $V0$ кандидата, оптимизацију анализе и рачунао је укупни мултиплицитет K_S^0 мезона. У радовима су приказани спектри трансверзалног импулса и расподеле по рапидитету, као и изведени укупни мултиплицитети K_S^0 мезона интеграцијом експерименталних расподела. Добијене вредности упоређене су са резултатима других експеримената на приближним енергијама, као и са предвиђањима неколико теоријских и феноменолошких модела (EPOS, RHSD, SMASH). Утврђено је да модели предвиђају мултиплицитет који може да одступа и до 20% у односу на измерену вредност, с тим да модел EPOS 1.99 показује најбоље слагање са експериментом.

Представљени резултати, уз велику статистичку прецизност, значајно унапређују познавање настанка страних честица у елементарним $p+p$ интеракцијама, чиме пружају референтне податке за моделирање нуклеарних интеракција у сударима већих система (језгро + језгро).

4.2 Развој и примења техника за калибрацију ToF детектора са циљем побољшања идентификације честица

[A2, E1, A5]

У оквиру истраживања везаних за ову област, Марјан Ћирковић је учествовао у ревизији и развоју софтверског оквира за калибрацију Time-of-Flight (ToF) детектора у

NA61/SHINE експерименту. Постојећи калибрациони код, наслеђен из претходног експеримента NA49, показивао је ограничења у прецизности и домену импулса. Стога је у оквиру Београдске групе развијен нови калибрациони алгоритам који је значајно унапредио резултате у односу на застарели софтвер. Нова калибрација омогућила је повећан опсег импулса за поуздану идентификацију (раздвајање π/K и K/p сигнала до знатно виших импулса) и бољу временску резолуцију (побољшање од 20%).

Развијена калибрација директно је примењена у мерењима продукције наелектрисаних честица (π^\pm , K^\pm , p и антипротона) у сударним системима ${}^7\text{Be}+{}^9\text{Be}$ [A2] и ${}^{40}\text{Ar}+{}^{45}\text{Sc}$ [A5]. У овим радовима приказани су спектри трансверзалног импулса и расподеле по рапидитету, као и укупни мултиплицитети наелектрисаних честица. Добијени резултати показују да су облици расподела и односи честица (нпр. K^+/π^+) веома слични онима у $p+p$ интеракцијама, док су укупни приноси честица виши у складу са повећањем броја нуклеона који учествују у интеракцији. Резултати за мале системе ($\text{Be}+\text{Be}$ и $\text{Ar}+\text{Sc}$) пружају важан увид у понашање страних честица у нуклеарној материји и служе као референтни подаци за моделирање тежих јон-јон интеракција. Идентификација честица у оба система извршена је комбинацијом стандардне dE/dx методе и мерења времена прелета (ToF). Ова комбинација показала се кључном у регионима где се Бете-Блохове расподеле преклапају, што без ToF информације не би било могуће или би дало значајно лошије резултате.

5 Списак публикација

А. Радови у међународним часописима

- [A1] N. Abgrall, ... M. Ćirković, ... et al. (NA61 Collaboration), "NA61/SHINE facility at the CERN SPS: beams and detector system", JINST9 P06005. **M22, IF: 1.399**
- [A2] A. Acharya, ... M. Ćirković, ... et al. (NA61 Collaboration), "Measurements of π^\pm , κ^\pm , p and \bar{p} spectra in ${}^7\text{Be}+{}^9\text{Be}$ collisions at beam momenta from 19A to 150A GeV/c with the NA61/SHINE spectrometer at the CERN SPS", Eur. Phys. J. C81 (2021) 1, 73. **M21, IF: 4.590**
- [A3] A. Acharya, ... M. Ćirković, ... et al. (NA61 Collaboration), " K_S^0 meson production in inelastic $p+p$ interactions at 158GeV/c beam momentum measured by NA61/SHINE at the CERN SPS", Eur. Phys. J. C82 (2022) 1, 96. **M21, IF: 4.590**
- [A4] M. Ćirković for the NA61/SHINE Collaboration, " K_S^0 production in $p+p$ interactions measured by NA61/SHINE", Int. J. Mod. Phys. A 38 (2023) 32, 2343006. **M22, IF: 1.400**
- [A5] H. Adhikary, ... M. Ćirković, ... et al. (NA61 Collaboration), "Measurements of π^\pm , κ^\pm , p and \bar{p} spectra in ${}^{40}\text{Ar}+{}^{45}\text{Sc}$ collisions at 13A to 150A GeV/c", Eur. Phys. J. C84 (2024) 4, 416. **M21, IF: 4.400**
- [A6] N. Abgrall, ... M. Ćirković, ... et al. (NA61 Collaboration), " K_S^0 meson production in inelastic $p+p$ interactions at 31, 40 and 80GeV/c beam momentum measured by NA61/SHINE at the CERN SPS", Eur. Phys. J. C84 (2024) 8, 820. **M21, IF: 4.400**

Б. Монографије, уџбеници, помоћни уџбеници

- [B1] M. Ćirković, M. Savić, I. Ćeliković, V. Ivanjovski, L. Marković, "Praktikum za Nuklearnju fiziku – Laboratorijske vezhbe".

В. Радови у зборницима међународних конференција

Усмена излагања

- [B1] M. Ćirković for the NA61/SHINE collaboration, “production in $p+p$ interactions measured by NA61/SHINE”, BPU11: International conference of the Balcan Physical Union, 2022, link: <https://indico.bpu11.info/event/1/sessions/5/#20220830>
- [B2] M. Ćirković for the NA61/SHINE collaboration, Invited talk, “News from the NA61/SHINE”, NICA Days 2023 and XII Collaboration Meeting of the MPD Experiment at the NICA Facility, Belgrade, Serbia, link: <https://indico.cern.ch/event/1316313/>
- [B3] M. Ćirković for the NA61/SHINE collaboration, “production in $p+p$ interactions measured by NA61/SHINE”, DPG-Frühjahrstagung (DPG Spring Meeting), Giessen, Germany, 2024, link: <https://indico.cern.ch/event/1351950/>

Е. Докторски рад

- [E1] Ph. D. теза: Продукција мезона у нееластичњим $p+p$ сударима на енергији од 158GeV мерена NA61/SHINE детектором на SPS-у у CERN-у”, 2022, Физички факултет

6 Цитати

Према Web of Science бази података (обједињени ауторски записи, тип публикације: Артикле, стање на 18.05.2026), радови Марјана Ћирковића цитирани су укупно 743 пута (626 без аутоцитата), при чему h-индекс износи 13. За подскуп од шест изабраних публикација у којима је имао значајан допринос у анализи и интерпретацији података, укупан број цитата износи 267 (258 без аутоцитата), уз h-индекс 4.

С обзиром на велики број цитата, уместо детаљне листе цитата у овој пријави приложени су библиометријски подаци из база Web of Science и SCOPUS. Подаци о укупној научној активности Марјана Ћирковића доступни су и на ауторским профилима наведених база. Копије страница ових база налазе се у Прилогу 1.

7 Најважније публикације

Као пет најзначајнијих радова Марјана Ћирковића могу се узети следећи радови:

[A3] A. Acharya, ... M. Ćirković, ... et al. (NA61 Collaboration), “ K_S^0 meson production in inelastic $p+p$ interactions at 158GeV/c beam momentum measured by NA61/SHINE at the CERN SPS”, Eur. Phys. J. C82 (2022) 1, 96. **M21, IF: 4.590**

[A6] N. Abgrall, ... M. Ćirković, ... et al. (NA61 Collaboration), “ K_S^0 meson production in inelastic $p+p$ interactions at 31, 40 and 80GeV/c beam momentum measured by NA61/SHINE at the CERN SPS”, Eur. Phys. J. C84 (2024) 8, 820. **M21, IF: 4.400**

[A4] M. Ćirković for the NA61/SHINE Collaboration, “ K_S^0 production in $p+p$ interactions measured by NA61/SHINE”, Int. J. Mod. Phys. A 38 (2023) 32, 2343006. **M22, IF: 1.400**

[A2] A. Acharya, ... M. Ćirković, ... et al. (NA61 Collaboration), “Measurements of π^\pm , κ^\pm , p and \bar{p} spectra in ${}^7\text{Be} + {}^9\text{Be}$ collisions at beam momenta from 19A to 150A GeV/c with the

NA61/SHINE spectrometer at the CERN SPS”, Eur. Phys. J. C81 (2021) 1, 73. **M21, IF: 4.590**

[A5] H. Adhikary, ... M. Ćirković, ... et al. (NA61 Collaboration), ”Measurements of π^\pm , κ^\pm , p and \bar{p} spectra in $^{40}\text{Ar} + ^{45}\text{Sc}$ collisions at $13A$ to $150A\text{GeV}/c$ ”, Eur. Phys. J. C84 (2024) 4, 416. **M21, IF: 4.400**

8 Прилози

Узимајући у обзир да NA61/SHINE колаборација до 2024. године није имала извештаје о анализи (енг. Analysis Notes), у Прилогу 2 приложена је потврда руководиоца колаборације из одговарајућег периода да је Марјан имао значајан допринос у радовима [A1, A2, A3].

У Прилогу 3 приложена је потврда да је Марјан, за радове [A4, A6], био контакт аутор задужен за комуникацију са уредништвом и рецензентима часописа у којима су ови радови публиковани.

У Прилогу 4 дата је потврда Марјановог доприноса раду [A5], кроз интерне презентације одржане у оквиру NA61/SHINE колаборације, које документују његово учење у калибрацији ТоФ детектора за различите енергије пројектила у $^{40}\text{Ar} + ^{45}\text{Sc}$ интеракцијама.

У Прилогу 5 налази се јавно доступна информација из CERN Greybook базе која потврђује да је Марјан Тирковић вођа тима Београдске групе NA61/SHINE експеримента.

ЗАКЉУЧАК

На основу изложеног материјала се види да кандидат др Марјан Ћирковћ има докторат физичких наука који је одбрано на Физичком факултету Универзитета у Београду и да је објавио 39 научних радова (6 са пратећим нотама) у водећим међународним часописима. Истраживање др Марјана Ћирковића је фокусирано на мерење мултиплицитета K_S^0 мезона добијених у сударима протона или тежих језгара, као и на анализу ретких распада K мезона. Осим тога, Марјан се бави и развијањем софтверских алата за обраду и анализу података. Област његовог рада је на фронту истраживања у експерименталној физици језгра и честица, а добијени резултати су значајни, што се види из податка да је цитираност његових радова (без аутоцитата) 626 пута, то јест 258 пута за 6 радова са нотама. Кандидат је вођа Београдске групе NA61/SHINE експеримента и члан је NA62 колаборације. Посебно теба истаћи да је од јуна 2024 до јуна 2026. године кандидат био на постдокторском усавршавању на Карловом Универзитету у Прагу, Чешка. На семинару одржаном 17. јуна 2026. године на Физичком факултету, Марјан је изложио досадашње постигнуте научне резултате.

Др Марјан Ћирковић је држао експерименталне и рачунске вежбе из предмета Физика језгра и честица и Нуклеарна физика, као и рачунске вежбе из предмета Компјутерске симулације у физици и Нумерички методи у физици. Био је коментор једног мастер рада и има један рецензирани помоћни уџбеник. У држању наставе кандидат је испољио завидан смисао за педагошки рад, како нивоом курсева тако и педагошким приступом и односом према студентима (оцена у студентским анкетама 4.35). Осим тога, 16. јуна 2026. године др Марјан Ћирковић је одржао приступно предавање на Физичком факултету на тему "Неутрони у физионом реактору: теорија и нумерички пример" које је комисија оценила оценом одличан (5).

На основу изнетог сматрамо да др Марјан Ћирковћ у сваком погледу заслужује да буде изабран у доцентско звање и зато предлажемо Наставно-научном већу Физичког факултета Универзитета у Београду да др Марјана Ћирковића изабере у звање доцента за научну област Нуклеарна физика.

Београд, 22. јун 2026.

Комисија:

Проф. др Зоран Николић
редовни професор, Физички факултет

Проф. др Марија Димитријевић Ћирић
редовни професор, Физички факултет

др Игор Челиковић
научни саветник, ИНН "Винча"
