

PREPORUKA ZA PROF. DR NATAŠU RAIČEVIĆ

Imam zadovoljstvo da napišem preporuku za koleginicu Natašu Raičević koju poznajem dosta dugo i čiji rad takođe pratim u dugom vremenskom periodu.

Dosadašnji istraživački rad Prof. dr Nataše Raičević koji sam ja pratio, može da se podeli na tri vremenska perioda, a bio je fokusiran uglavnom u okviru tri međunarodne istraživačke kolaboracije gde dominira eksperimentalna fizika fisokih energija.

U periodu od 1995. do 2000. godine istraživački rad kolegince Raičević bio je vezan za međunarodnu kolaboraciju CERES i istoimeni eksperiment u Evropskoj organizaciji za nuklearna istraživanja-CERN u Ženevi. Na CERES eksperimentu izučavana je interakcija jezgara olova ubrzanih na akceleratoru Super Proton Sinhrotronu (SPS) sa metom od zlata. Glavni cilj je bio da se detektuju i identifikuju elektron-pozitron parovi koji su nastali tokom različitih faza interakcije ovih teških jezgara. Rezultati ovih eksperimenata bili su i glavna tema njene magistarske, a kasnije i doktorske disertacije. Ukratko, učešće i kontribucija prof. Nataše Raičević u okviru međunarodnog eksperimenta CERES je bilo vrlo uspešno i moglo bi da se sumira u okviru sledeće tri kategorije:

- Praćenje rada i vrlo kompleksno testiranje performansi trigera prvog nivoa na eksperimentu CERES;
- Unapređenje softvera za analizu događaja sa eksperimenta CERES. Razvoj algoritama za brzu rekonstrukciju verteksa pri interakciji jezgara olova sa segmentisanom metom od zlata;
- Registrovanje i emitovanje parova e^+e^- u interakcijama teških jona sa metom od zlata.

Od 2002. do 2015. Prof. Nataša Raičević je svoj istraživački rad nastavila u takođe poznatoj i cenjenoj međunarodnoj kolaboraciji H1 u okviru istoimenog eksperimenta u naučno-istraživačkom centru DESY u Hamburgu. U pitanju su bili eksperimenti čija je glavna tema bila duboko neelastično rasejanje elektrona ili pozitrona na protonu sa ciljem izučavanja unutrašnje strukture protona. Eksperimenti su se odvijali na poznatom akceleratoru-sudaraču HERA gde su se posle ubrzavanja do konačnih energija sudarali elektroni i protoni. Pored postojećih fenomena nastalih u tim interakcijama, osnovni istraživački motiv je bio izučavanje strukture protona što je bio i glavni cilj konstrukcije akceleratorskog kompleksa HERA, tzv. nesimetričnog sudarača. Tokom ovog perioda najvažnije oblasti rada kolegince Raičević su:

- Merenje efikasnog preseka za duboko neelastično rasejanje pozitrona na protonu pri malim i srednjim vrednostima predatog kvadri-impulsa;
- Merenje strukturne funkcije protona F_2 koja je povezana sa raspodelom kvarkova u protonu;
- Merenje efikasnog preseka za duboko neelastično rasejanje pozitrona na protonu pri velikim vrednostima neelastičnosti interakcije;

- Merenje longitudinalne strukturne funkcije protona koja je povezana sa raspodelom gluona u protonu;
- Rad na unapređenju softverskih rešenja za simulaciju kaskada čestica u kalorimetru eksperimenta H1 koji je namenjen za detekciju elektrona (pozitrona) sa malim uglom rasejanja na protonu (Shower Library).

Vrlo je značajno da se istakne da je u međunarodnoj kolaboraciji H1 koleginica Raičević predvodila grupu istraživača sa Univerziteta Crne Gore i to je predstavljalo prvu kolaboraciju u savremenoj fizici čestica u kojoj je Univerzitet Crne Gore uživao punopravno članstvo. Takođe je važno da se spomene da je tadašnji rad istraživačke grupe sa UCG u kolaboraciji H1 bio u celosti finansiran međunarodnim projektom koji je odobrila nemačka istraživačka fondacija DFG. Svi rezultati dobijeni kroz navedene aktivnosti publikovani su u radovima koji se mogu naći u relevantnim bazama podataka (HEP INSPIRE, DESY). Radi se o zajedničkim radovima kolaboracija, radovima sa pojedinim članovima kolaboracije (što je retko u ovoj oblasti fizike) i radovima saopštavanim u ime kolaboracija na međunarodnim konferencijama. Iz bibliografije CV-a može da se zapazi veliki broj međunarodnih konferencija na kojima je koleginica Raičević izlagala rezultate u ime jedne ili više kolaboracija. Za izlaganje rezultata u ime kolaboracije, postoji uobičajena procedura u kojoj kolaboracija delegira one istraživače koji daju značajan doprinos kod dobijenih rezultata u eksperimentima te kolaboracije. Ovo je posebno važno da se naglasi, jer se pri izboru prezentera dobijenih rezultata strogo vodi računa o nivou kontribucije kandidata.

Od 2017. godine prof. Nataša Raičević predvodi grupu sa Univerziteta Crne Gore u okviru međunarodnog eksperimenta CMS koji nosi ime složenog detektora CMS, jednog od dva najjača detektora ikada konstruisana do danas na Velikom hadronskom sudaraču - LHC (Large Hadron Collider) u CERN-u. Poznato je da LHC predstavlja najveći i najsloženiji akceleratori kompleks na kojem se ubrzavaju protoni do rekordnih energija (13 TeV), kao i teški joni. Kolaboracija CMS uključuje preko 5000 registrovanih istraživača, inženjera i specijalista različitog profila koji zastupaju preko 180 eminentnih naučnih institucija iz više od 40 država sveta. S obzirom da imam detaljan uvid u ovaj eksperiment i da sam se lično angažovao i pomogao u procesu prijema UCG na eksperiment CMS, slobodan sam da kažem da država Crna Gora treba da bude ponosna što jedna mala, ali odabrana grupa naučnika, predvođena prof. Natašom Raičević, predstavlja svoju državu u najvećem i najsloženijem tehnološko-naučnom poduhvatu u istorije nauke.

Rad istraživača sa Univerziteta Crne Gore u ovoj kolaboraciji u velikoj meri je podržan stipendijama doktoranada od strane CERN-a kao i H2020 projektom odobrenim od Evropske Komisije u kojem je Univerzitet Crne Gore jedan od važnih partnera.

Kao rukovodilac srpskog tima u eksperimentu CMS, takođe sam dobro upućen u rezultate tog eksperimenta, pa tako i u rezultate tima sa Univerziteta Crne Gore. Istakao bih da studenti iz tima koji vodi prof. Raičević i kojima je ona i mentor, na magistrskim i sada na doktorskim studijama, postižu vrlo zapažene rezultate. Taj tim sa UCG je uključen u merenja diferencijalnog efikasnog preseka u zavisnosti od transversalnog impulsa dileptonskih parova na koje se raspada bozon formiran pri elektroslabo interakciji protona na energiji od 13 TeV. Već postoje preliminarni rezultati ovih merenja dostupni od 2021. godine u radu pod naslovom:

“Measurement of mass dependence of the transverse momentum of Drell Yan lepton pairs in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV”:

<http://cms-results.web.cern.ch/cms-results/public-results/preliminary-results/SMP-20-003/index.html>

Rad je pred publikacijom u vodećem naučnom časopisu u fizici čestica. Isto mi je poznato da je studentkinja-doktorand kolegice Raičević u ime kolaboracije CMS predstavila rezultate na međunarodnoj konferenciji (I. Bubanja, “Measurement of the Drell-Yan transverse momentum dependence over a wide mass range at 13 TeV from CMS”, EPS-HEP 2021, 26-30 jul 2021, Univerzitet u Hamburgu i institut DESY).

Zatim, Vvredi da se istakne da rad: “Measurement of the N-jettiness in the Drell-Yan process from proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV” zaveden pod (internim) brojem CMS-SMP-22-002, i koji je u procesu interne recenzije u CMS kolaboraciji, sadrži deo rezultata doktorske disertacije još jedne studentkinje koja radi pod mentorstvom kolegice Raičević. Odbrana ove doktorske disertacije se očekuje u junu ove godine.

Drugi deo disertacije ove studentkinje (Jelena Mijušković) vezan je za performanse elektromagnetskog kalorimetra, a te rezultate ona je predstavila na međunarodnim konferencijama u ime CMS kolaboracije (J. Mijuškovic, “High-rate readout with precise time resolution of a high-granularity calorimeter: the case of the CMS Electromagnetic calorimeter upgrade”, 22nd International Workshop on Radiation Imaging Detectors (IWORID 2022), Ghent, Belgija, 27. Jun do 1. jul 2021).

J. Mijuskovic, “The CMS Electromagnetic Calorimeter calibration and performance during LHC Run 2”, Meeting of the Division of Particles and Fields of the American Physical Society, Florida State University, SAD, 12–14 Jul 2021).

Rad sa konferencije IWORID 2022, publikovan je kao originalan u vodećem časopisu za instrumentaciju u fizici čestica, JINST: “The CMS electromagnetic calorimeter upgrade: high-rate readout with precise time and energy resolution”, *Journal of Instrumentation (JINST)* 2022 17 C01004.

Uobičajeno je da se aktivnost istraživača manifestuje i u predstavljanju rezultata u toku rada u okviru internih sastanaka kolaboracije. Tako su članovi tima sa UCG predstavljali svoje rezultate i na mnogobrojnim sastancima CMS kolaboracije u CERN-u, kao i na internim workshopovima kolaboracije.

Navođenje svih ovih objavljenih i neobjavljenih pojedinačnih rezultata članova tima UCG koji vodi prof. Nataša Raičević, ima za cilj da pokaže zapaženu aktivnost u ovom grandioznom eksperimentu i da naglasi sve teškoće i komplikacije koje moraju da se savladaju u kompeticiji sa najboljima među najboljima u ovoj oblasti fizike u svetu. Treba takođe imati u vidu da se radi o prioritetnim izučavanjima u okviru teorije Standardni model elementarnih čestica i o merenjima kojima se obezbeđuje još veća preciznost određenih parametara na ovim rekordnim energijama, ali i o mogućnosti novih otkrića ili čak nagoveštaja neke nove fizike za koju mi fizičari obično kažemo: “Fizika izvan Standardnog modela”. Osim toga, želim da naglasim da je dobijanje i provera ovakvih rezultata u fizici čestica dugotrajan proces, a interne recenzije i procesi usvajanja u samoj kolaboraciji su vrlo zahtevni i u proseku mogu da traju, u zavisnosti od kompleksnosti, i po nekoliko godina pre nego što se kao konačni rezultati pošalju u časopis na publikovanje. Za vidljivost studenata u kolaboraciji je, pored njih samih, najzaslužniji uvek njihov mentor koji po mom mišljenju, u ovom slučaju prof. Nataša Raičević, radi odličan posao.

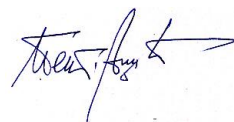
Da bi se došlo do rezultata u ovoj oblasti fizike koriste se vrlo kompleksni detektori sa velikim brojem pod-detektora, kao i zahtevan softver za rekonstrukciju kinematike čestica nastalih u interakciji na osnovu elektronskih signala koje te čestice proizvode pri prolasku kroz detektorske slojeve. Zbog toga je rad na dobijanju rezultata u eksperimentalnoj fizici čestica, naročito za mladog čoveka, pravi izazov. Smatram da učešće istraživačke grupe sa UCG koju predvodi prof. Nataša Raičević na eksperimentu CMS daje izuzetnu priliku crnogorskim studentima i istraživačima različitih profila da se usavršavaju i napreduju u mnogim oblastima – ne samo u fizici već naročito u oblasti informacionih tehnologija i inženjerskih nauka. Kao što je slučaj i sa ostalim istraživačima u CERN-u, doktorske disertacije se brane na matičnim univerzitetima država iz kojih istraživači dolaze. Na ovaj način, mi sa univerziteta u Srbiji, kao i kolege sa UCG, podižemo vrednost i kvalitet naših univerziteta, jer odbranjene doktorske disertacije sadrže rezultate koji zaista predstavljaju sam svetski vrh u fizici.

U našem istraživačkom i obrazovnom poslu, vrlo je važno da se vrednost i znanje podele kroz blisku saradnju i pomoć najmlađima kako bi se brže i lakše uveli u istraživački rad. Istraživanja u oblasti fizike visokih energija su izuzetno zahtevna i dugotrajna i po pravilu su izložena strogoj konkurenciji sa najkvalitetnijim istraživačima iz celog sveta. Poznato je da su naučnici iz Srbije i Crne Gore zbog neadekvatnog i slabijeg finansiranja u inferiornijem položaju u odnosu na kolege iz ostalog dela sveta i zato njihovo učešće u naučno tehnološkim međunarodnim projektima ovekve vrste predstavlja podvig. Ovime još više dobija na značaju odluka kolegice Raičević da formira i povede tim istraživača stavljajući tako Crnu Goru na mapu LHC eksperimenata sa ostalim državama sveta.

U zaključku ove preporuke mogu još samo da ponovim da izuzetno cenim sve što je postigla kolegica, prof. Nataša Raičević. Uradila je sjajan posao ne samo za sebe, za svoje studente i svoj univerzitet, već i za svoju državu.

Beograd, 06.03.2022.

Prof. dr Petar Adžić



Rukovodilac srpskog CMS tima
Predsednik državne Komisije za saradnju sa CERN-om
Predstavnik Srbije u SAVETU CERN-a