

# NASTAVNO-NAUČNOM VEĆU FIZIČKOG FAKULTETA UNIVERZITETA U BEOGRADU

Pošto smo na sednici Nastavno-naučnog veća Fizičkog fakulteta Univerziteta u Beogradu, održanoj 20. maja 2026. godine, određeni za članove Komisije za pregled i ocenu doktorske disertacije Jelene Vukalović pod nazivom „Elastic Electron Scattering from Anesthetic Molecules—Sevoflurane, Isoflurane, Desflurane and Halothane—in the Intermediate Energy Range” („Elastično rasejanje elektrona srednjih energija na molekulima anestetika — sevofluranu, izofluranu, desfluranu i halotanu”), podnosimo sledeći

## IZVEŠTAJ

### 1. Osnovni podaci o kandidatu

#### 1.1. Biografski podaci

Jelena Vukalović rođena je 21. maja 1991. godine u Sarajevu, Bosna i Hercegovina. Osnovne studije fizike završila je 2015. godine na Prirodno-matematičkom fakultetu Univerziteta u Banjoj Luci sa prosečnom ocenom 9,56. Master akademske studije završila je 2018. godine na Fizičkom fakultetu Univerziteta u Beogradu, odbranom master rada pod nazivom „Apsolutni diferencijalni preseki za elastično rasejanje elektrona na molekulu trietil fosfata“, sa prosečnom ocenom 9,67.

Doktorske studije upisala je na Fizičkom fakultetu Univerziteta u Beogradu u oblasti fizike atoma i molekula, pod mentorstvom dr Jelene Maljković. Njeno istraživanje u okviru doktorske disertacije usmereno je na elastično rasejanje elektrona na molekulima anestetika, sa fokusom na molekule sevoflurana, izoflurana, desflurana i halotana.

Od oktobra 2016. godine zaposlena je na Prirodno-matematičkom fakultetu Univerziteta u Banjoj Luci. Radila je kao asistent do marta 2020. godine, kada je izabrana u zvanje višeg asistenta. Učestvovala je u izvođenju nastave na predmetima: Obrada rezultata mjerenja, Metode mjerenja, Osnovi strukture materije, Osnovi atomske fizike, Fizika atoma i molekula, Mehanika, Kvantna teorija polja, Optika, Eksperimentalna nastava fizike 2, Fizika lasera i Fizika na studijskom programu Biologija.

Njena naučna delatnost obuhvata istraživanja u oblasti elastičnog rasejanja elektrona na molekulima, posebno na molekulima anestetika. Autor je i koautor više naučnih radova objavljenih u međunarodnim naučnim časopisima.

#### 1.2. Naučna aktivnost

Jelena Vukalović je od oktobra 2016. godine zaposlena na Prirodno-matematičkom fakultetu Univerziteta u Banjoj Luci, na Odseku za fiziku. U zvanje višeg asistenta izabrana je marta 2020. godine.

Naučne aktivnosti obavlja u okviru Laboratorije za atomske sudarne procese Instituta za fiziku u Beogradu. Oblast njenog naučnog interesovanja obuhvata sudare elektrona sa molekulima, sa posebnim fokusom na elastično rasejanje elektrona na molekulima anestetika u oblasti srednjih energija.

Temu doktorske disertacije pod nazivom „Elastic Electron Scattering from Anesthetic Molecules—Sevoflurane, Isoflurane, Desflurane and Halothane—in the Intermediate Energy Range” („Elastično rasejanje elektrona srednjih energija na molekulima anestetika — sevofluranu, izofluranu, desfluranu i halotanu”) odbranila je pred Kolegijumom doktorskih studija Fizičkog fakulteta u decembru 2025. godine, a za mentora je određena dr Jelena Maljković.

Izveštaj Komisije usvojen je na I sednici Nastavno-naučnog veća, održanoj 25. marta 2026. godine.

Jelena Vukalović je učestvovala u radu na većem broju domaćih i međunarodnih naučnih skupova, škola i konferencija, na kojima su njeni naučni rezultati izlagani i prezentovani od strane autora i koautora u okviru zajedničkih istraživanja:

- J. Vuković, B. P. Marinković, D. Đeordić, J. B. Maljković, “Relative differential cross section for elastic electron scattering from triethyl phosphate”, 6th International Conference of Applied Sciences (ICAS), Banja Luka, BiH, 2018.
- J. Vuković, B. P. Marinković, B. Predojević, K. Tökési, J. B. Maljković, “Elastic electron scattering by triethyl phosphate molecule – experimental and theoretical study”, The International Conference of Many Particle Spectroscopy of Atoms, Molecules, Clusters and Surfaces (MPS Budapest), Budapest, Hungary, 2018.
- J. Vukovic, J. B. Maljković, B. Predojević and B. P. Marinković, “Absolute differential cross sections for electron scattering from anaesthetic molecules”, XXI International Symposium on Electron-Molecule Collisions and Swarms (POSMOL 2019), Belgrade, Serbia, 2019.
- J. B. Maljković, J. Vuković, K. Tökési, B. Predojević, B. P. Marinković, “Elastic electron scattering from methane molecule in the energy range from 50–300 eV”, 13th European Conference on Atoms Molecules and Photons (ECAMP13), Florence, Italy, 2019.
- J. B. Maljković, J. Vuković, K. Tökési, B. Predojević, B. P. Marinković, “Integral cross sections for elastic electron scattering by methane molecule”, 31st International Conference on Photonic, Electronic and Atomic Collisions (ICPEAC 2019), Caen and Deauville, France, 2019.
- J. B. Maljković, J. Vuković, B. Predojević, B. P. Marinković, “Elastic electron scattering on molecules in the gas phase at medium energy range”, 1st annual meeting of the MD-GAS COST Action, Caen, France, 2020.
- J. B. Maljković, J. Vukalović, Z. D. Pešić, F. Blanco, G. García, B. P. Marinković, “Absolute differential cross section for elastic electron scattering from halothane molecule at 150 eV”, IV Meeting on Astrophysical Spectroscopy – A&M DATA – Atmosphere, Institute of Physics Belgrade, Serbia, 2022.

- J. B. Maljković, J. Vukalović, Z. Pešić, F. Blanco, G. García and B. P. Marinković, “Elastic electron scattering on the anaesthetic molecules in the gas phase”, Multiscale Irradiation and Chemistry Driven Processes and Related Technologies (MultiChem 2023), Prague, Czech Republic, 2023.
- J. B. Maljković, J. Vukalović, F. Blanco, G. García and B. P. Marinković, “Experimental and theoretical differential cross sections for elastic electron scattering from isoflurane molecule at 100 eV”, V Meeting on Astrophysical Spectroscopy – A&M DATA – Atmosphere, Institute of Physics Belgrade, Serbia, 2023.
- J. Vukalović, J. B. Maljković, K. Tökési, B. Predojević, B. P. Marinković, “Joint theoretical and experimental study on elastic electron scattering from a methane molecule”, 3rd International Physics Conference in Bosnia & Herzegovina (PHYCONBA 2022), Sarajevo, BiH, 2022.
- J. B. Maljković, J. Vukalović, F. Blanco, G. García and B. P. Marinković, “Study of elastic electron scattering from halogenated anesthetic molecules in gaseous phase at 50 eV electron energy”, 4th International Physics Conference in Bosnia and Herzegovina (PHYCONBA 2024), Oral Contribution, 2024, J. Phys.: Conf. Ser. 2930 012009.
- J. B. Maljković, J. Vukalović, F. Blanco, G. García and B. P. Marinković, “Electron molecule interaction in the gas phase”, COPCA–MultiChem 2024, Valletta, Malta, 2024.
- J. Vukalović, J. B. Maljković, F. Blanco, G. García and B. P. Marinković, “Investigation of elastic electron scattering from desflurane molecule at intermediate electron energy”, SPIG 2024, Belgrade, Serbia, 2024.
- J. B. Maljković, J. Vukalović, F. Blanco, G. García and B. P. Marinković, “Investigation of elastic electron scattering by anaesthetic molecules in gaseous phase”, SPIG 2024, Belgrade, Serbia, 2024.
- J. B. Maljković, J. Vukalović, F. Blanco, G. García and B. P. Marinković, “Absolute differential cross sections for elastic electron scattering by desflurane – a case of anesthetic molecule in gas phase”, DEA Club Meeting, Potsdam, Germany, 2024.
- J. B. Maljković, J. Vukalović, F. Blanco, G. García and B. P. Marinković, “Experimental and theoretical study of differential cross sections for elastic electron scattering by anaesthetic molecules in the medium energy range”, DySoN–MultiChem 2024, Tbilisi, Georgia, 2024.
- J. Vukalović, F. Blanco, G. García, B. P. Marinković and J. B. Maljković, “Study of elastic electron scattering cross section for desflurane at 200 eV in the gaseous phase”, CEQPAS 2025, Belgrade, 2025.
- J. Vukalović, B. P. Marinković, F. Blanco, G. García and J. B. Maljković, “Comparative study of elastic electron scattering cross sections for halothane, isoflurane, and sevoflurane at 200 eV in the gaseous phase”, IMAMPC 2025, Caen, France, 2025.
- J. B. Maljković, J. Vukalović, F. Blanco, G. García and B. P. Marinković, “Experimental and theoretical investigation of electron interaction with molecules”, Proc. Meeting on new trends in Astronomy & Earth Observation, 25–29 November 2024, Belgrade, Serbia, Book of Abstracts and Contributed Papers, Scientific Society Isaac Newton, Belgrade, 2024, Lectures, pp. 50–57

## 2 Opis predatog rada

### 2.1 Osnovni podaci

Doktorski rad „Elastično rasejanje elektrona na molekulima anestetika — sevofluranu, izofluranu, desfluranu i halotanu — u oblasti srednjih energija” („Elastic Electron Scattering from Anesthetic Molecules — Sevoflurane, Isoflurane, Desflurane and Halothane — in the Intermediate Energy Range”) urađen je pod rukovodstvom mentora dr Jelene Maljković. U širem smislu, ovaj rad predstavlja eksperimentalno i delimično teorijsko istraživanje interakcije elektrona srednjih energija sa složenim halogenizovanim poliatomskim molekulima od biomedicinskog i ekološkog značaja. Poseban fokus rada usmeren je na određivanje elastičnih diferencijalnih, integralnih i poprečnih preseka za prenos impulsa za molekule inhalacionih anestetika, kao i na analizu uticaja molekulske strukture, polarizabilnosti, dipolnog momenta i stepena halogenizacije na procese rasejanja elektrona.

U užem smislu, disertacija sadrži detaljnu eksperimentalnu analizu elastičnog rasejanja elektrona na molekulima halotana, izoflurana, sevoflurana i desflurana u oblasti srednjih energija elektrona. Merenja su izvršena metodom ukrštenih elektronsko–molekulskih mlazeva korišćenjem UGRA elektronskog spektrometra, pri čemu su određeni diferencijalni poprečni preseki (DCS), a zatim iz njih izvedeni integralni poprečni preseki (ICS) i poprečni preseki za prenos impulsa (MTCS). Posebna pažnja posvećena je poređenju eksperimentalnih rezultata sa raspoloživim teorijskim proračunima zasnovanim na IAM-SCAR+I modelu, kao i identifikaciji sistematskih trendova povezanih sa molekulskom strukturom i hemijskim sastavom ispitivanih anestetika.

Značajan deo rada odnosi se na molekul desflurana, za koji do sada nisu postojali eksperimentalni podaci o elastičnom rasejanju elektrona. Time ova disertacija predstavlja prvi skup eksperimentalnih DCS, ICS i MTCS podataka za ovaj molekul i značajno proširuje postojeću bazu podataka za elektronsko–molekulske sudare kod halogenizovanih anestetika.

Disertacija je formatirana u skladu sa pravilima Univerziteta i sadrži naslovne strane na srpskom i engleskom jeziku, podatke o mentoru i komisiji, zahvalnicu, apstrakte na oba jezika, biografiju kandidata, spisak publikacija, kao i odgovarajuće izjave. Rad je organizovan u pet poglavlja, koja obuhvataju uvod i pregled literature, teorijske osnove, eksperimentalnu metodologiju, rezultate i diskusiju, kao i zaključke i pravce budućih istraživanja.

### 2.2 Predmet i cilj rada

Interakcija elektrona niskih i srednjih energija sa složenim molekulima predstavlja jednu od fundamentalnih oblasti atomske i molekulske fizike, sa značajnim primenama u medicinskoj fizici, radijacionoj hemiji, fizici plazme i atmosferskoj hemiji. Posebno su značajni procesi rasejanja elektrona na biološki i ekološki relevantnim molekulima, jer omogućavaju razumevanje mehanizama prenosa energije, jonizacije, fragmentacije i elektronski indukovanih hemijskih procesa.

Halogenizovani inhalacioni anestetici, kao što su halotan, izofluran, sevofluran i desfluran, predstavljaju složene poliatomske sisteme sa izraženom polarizabilnošću, velikim brojem atoma fluora i značajnim dipolnim momentima. Pored njihove ključne uloge u savremenoj anesteziologiji, ovi molekuli su značajni i zbog svog uticaja na životnu sredinu, budući da pripadaju grupi gasova sa izraženim efektom staklene bašte i dugim atmosferskim vremenom života. Uprkos njihovom značaju, eksperimentalni podaci o elastičnom rasejanju elektrona na ovim molekulima i dalje su ograničeni, naročito u oblasti srednjih energija elektrona.

Predmet ove doktorske disertacije jeste eksperimentalno određivanje diferencijalnih poprečnih preseka za elastično rasejanje elektrona na molekulima halotana, izoflurana, sevoflurana i desflurana, kao i izvođenje integralnih i poprečnih preseka za prenos impulsa iz eksperimentalnih podataka. Poseban predmet istraživanja predstavlja analiza uticaja molekulske strukture, stepena fluorisanosti i prisustva težih halogenih atoma na oblik i energetsku zavisnost poprečnih preseka.

Cilj rada bio je da se obezbede pouzdani eksperimentalni podaci za elektronsko–molekulske sudare kod ispitivanih anestetika i da se izvrši njihovo poređenje sa postojećim teorijskim modelima, prvenstveno sa IAM-SCAR+I pristupom. Time je omogućena procena pouzdanosti postojećih teorijskih aproksimacija za opis složenih poliatomskih sistema.

Poseban cilj disertacije bio je određivanje prvih eksperimentalnih podataka za elastično rasejanje elektrona na molekulu desflurana, čime je popunjena značajna praznina u postojećoj literaturi. Pored toga, cilj rada bio je i identifikacija sistematskih trendova u ponašanju poprečnih preseka u zavisnosti od molekulske strukture i hemijskog sastava anestetika, kao i doprinos razumevanju procesa transporta elektrona u složenim halogenizovanim sistemima.

## **2.3 Pregled naučnih rezultata izloženih u tezi**

U tezi su izloženi originalni naučni rezultati kandidatkinje Jelene Vukalović, predstavljeni u logički organizovanom i sistematizovanom obliku, uz dodatna teorijska i eksperimentalna razmatranja koja doprinose celovitosti teme.

Posle uvoda u glavi 1, u kome su predstavljeni značaj i motivacija istraživanja elektronskog rasejanja na molekulima inhalacionih anestetika, kao i njihov medicinski i ekološki značaj, u glavi 2 izloženi su osnovni koncepti vezani za elektronsko–molekulske sudare. Posebna pažnja posvećena je formalizmu diferencijalnih, integralnih i poprečnih preseka za prenos impulsa, kao i teorijskim modelima korišćenim za opis elastičnog rasejanja elektrona na složenim poliatomskim sistemima. Detaljno su predstavljeni Independent Atom Model (IAM), screening corrected additivity rule (SCAR) aproksimacija i značaj interferencionih efekata pri opisivanju molekulskih sistema sa većim brojem atoma i izraženom polarizabilnošću.

Glava 3 sadrži detaljan opis eksperimentalne metodologije i korišćene aparature. Predstavljen je princip rada UGRA elektronskog spektrometra zasnovanog na metodi ukrštenih elektronsko–molekulskih mlazeva, kao i postupci određivanja apsolutnih diferencijalnih poprečnih preseka. Posebno su analizirani eksperimentalni uslovi, postupci kalibracije, procena eksperimentalnih nesigurnosti i

metode obrade podataka korišćene za izvođenje integralnih i poprečnih preseka za prenos impulsa iz eksperimentalno određenih DCS vrednosti.

Glava 4 predstavlja centralni deo disertacije i sadrži originalne rezultate eksperimentalnog istraživanja elastičnog rasejanja elektrona na molekulima halotana, izoflurana, sevoflurana i desflurana u oblasti srednjih energija elektrona. Prikazani su diferencijalni poprečni preseki za više energija upadnih elektrona i širok opseg uglova rasejanja, kao i odgovarajući integralni i poprečni preseki za prenos impulsa izvedeni iz eksperimentalnih podataka. Rezultati su sistematski upoređeni sa dostupnim teorijskim proračunima zasnovanim prvenstveno na IAM-SCAR+I modelu.

Posebna pažnja posvećena je analizi uticaja molekulske strukture, stepena fluorisanosti, polarizabilnosti i dipolnog momenta na oblik i energetsku zavisnost poprečnih preseka. Pokazano je da sva ispitivana jedinjenja pokazuju izraženo prednje rasejanje karakteristično za visoko polarizabilne halogenizovane molekule, pri čemu su uočene sistematske razlike povezane sa prisustvom težih halogenih atoma, kao što su hlor i brom, kao i sa ukupnom molekulsom geometrijom.

Jedan od najznačajnijih rezultata disertacije odnosi se na molekul desflurana, za koji do sada nisu postojali eksperimentalni podaci o elastičnom rasejanju elektrona. Kandidatkinja je prvi put odredila apsolutne diferencijalne poprečne preseke, integralne poprečne preseke i poprečne preseke za prenos impulsa za ovaj molekul, čime je značajno proširena postojeća baza eksperimentalnih podataka za elektronsko–molekulske sudare kod inhalacionih anestetika.

Pored toga, u disertaciji je izvršena komparativna analiza rezultata za sva četiri anestetika, čime je omogućeno detaljnije razumevanje veze između hemijskog sastava i dinamike elektronskog rasejanja. Posebno je razmotrena uloga fluorisanosti i dugodometnih polarizacionih interakcija u formiranju angularnih raspodela diferencijalnih poprečnih preseka.

Dobijeni rezultati predstavljaju značajan doprinos oblasti atomske i molekulske fizike, posebno u domenu elektronsko–molekulskih sudara u složenim poliatomskim sistemima. Istovremeno, oni imaju značaj i za oblasti atmosfere hemije, medicinske fizike, fizike plazme i modelovanja transporta elektrona u biološki i ekološki relevantnim molekulima.

Ostvareni rezultati prikazani u disertaciji otvaraju mogućnosti za dalja eksperimentalna i teorijska istraživanja elektronskih sudara sa anestetičkim molekulima i srodnim halogenizovanim sistemima. Posebno su planirana buduća merenja diferencijalnih, integralnih i poprečnih preseka za prenos impulsa za molekul azot-suboksida ( $N_2O$ ), kao i istraživanja procesa disocijativnog vezivanja elektrona (DEA) kod većeg broja anestetičkih molekula.

### **3. Spisak publikacija kandidata**

Kandidatkinja je tokom izrade doktorske disertacije objavila više naučnih radova u međunarodnim časopisima i zbornicima međunarodnih konferencija. Većina objavljenih radova direktno je povezana sa temom doktorske disertacije i odnosi se na eksperimentalna i teorijska istraživanja elastičnog

rasejanja elektrona na molekulima anestetika. Izuzetak predstavljaju prva dva rada, koji se bave istraživanjima na molekulima trietil-fosfata i metana i predstavljaju deo ranijih istraživanja kandidatkinje u oblasti elektronsko–molekulskih sudara.

Spisak publikacija kandidatkinje:

1. Maljković J. B., Vuković J., Tökési K., Predojević B., Marinković B. P., “Elastic electron scattering cross sections for triethyl phosphate molecule at intermediate electron energies from 50 eV to 250 eV”, *The European Physical Journal D* **73**, 27 (2019).
2. Vukalović J., Maljković J. B., Tökési K., Predojević B., Marinković B. P., “Elastic electron scattering from methane molecule in the energy range from 50–300 eV”, *International Journal of Molecular Sciences* **22**, 2 (2021).
3. Vukalović J., Maljković J. B., Blanco F., García G., Predojević B., Marinković B. P., “Absolute differential cross-sections for elastic electron scattering from sevoflurane molecule in the energy range from 50–300 eV”, *International Journal of Molecular Sciences* **23**, 1 (2021).
4. Vukalović J., Maljković J. B., Tökési K., Predojević B., Marinković B. P., “Joint theoretical and experimental study on elastic electron scattering from a methane molecule”, *Journal of Physics: Conference Series* **2415**, 012020 (2022).
5. Maljković J. B., Vukalović J., Pešić Z. D., Blanco F., García G., Marinković B. P., “Experimental and theoretical study on elastic electron interaction with halothane molecule in the intermediate energy range”, *The European Physical Journal Plus* **138**, 366 (2023).
6. Vukalović J., Marinković B. P., Rosado J., Blanco F., García G., Maljković J. B., “Investigating theoretical and experimental cross sections for elastic electron scattering from isoflurane”, *Physical Chemistry Chemical Physics* **26**, 985–991 (2024), DOI: 10.1039/D3CP05052A.
7. Vukalović J., Maljković J. B., Pešić Z. D., Blanco F., García G., Marinković B. P., “Elastic electron scattering from sevoflurane and halothane molecules in the intermediate energy range”, *Journal of Physics: Conference Series* **2930**, 012009 (2024), DOI: 10.1088/1742-6596/2930/1/012009.
8. Vukalović J., Maljković J. B., Pešić Z. D., Blanco F., García G., Marinković B. P., “Experimental and theoretical investigation of elastic electron scattering from halogenated anesthetic molecule desflurane”, *Physical Chemistry Chemical Physics*, Accepted Manuscript (2026), DOI: 10.1039/D6CP01244B.

Navedene publikacije potvrđuju kontinuitet naučnoistraživačkog rada kandidatkinje u oblasti atomske i molekulske fizike, kao i njen značajan doprinos eksperimentalnom i teorijskom proučavanju elastičnog rasejanja elektrona na složenim molekulskim sistemima, posebno na molekulima inhalacionih anestetika.

## 4. Ocena izveštaja o proveru originalnosti doktorske disertacije

Na osnovu Pravilnika o postupku provere originalnosti doktorskih disertacija koje se brane na Univerzitetu u Beogradu i nalaza u izveštaju iz programa iThenticate kojim je izvršena provera originalnosti doktorske disertacije „Elastic Electron Scattering from Anesthetic Molecules—Sevoflurane, Isoflurane, Desflurane and Halothane—in the Intermediate Energy Range” („Elastično rasejanje elektrona srednjih energija na molekulima anestetika — sevofluranu, izofluranu, desfluranu i halotanu”), autora Jelene Vukalović, konstatujem da utvrđeno podudaranje teksta iznosi 6%.

Prilikom provere originalnosti programom iThenticate isključeni su predhodno publikovani rezultati istraživanja kandidatkinje I podešena je opcija “Exclude matches that are less than 15 words”. Ovaj stepen podudarnosti posledica je citata, ličnih imena, bibliografskih podataka o korišćenoj literaturi, kao i opštih naučnih formulacija karakterističnih za oblast istraživanja, što je u skladu sa članom 9. Pravilnika.

Na osnovu svega iznetog, a u skladu sa članom 8. stav 2. Pravilnika o postupku provere originalnosti doktorskih disertacija koje se brane na Univerzitetu u Beogradu, izjavljujem da izveštaj ukazuje na originalnost doktorske disertacije, te se propisani postupak pripreme za njenu odbranu može nastaviti.

U Beogradu, 01.06.2026. godine

dr Jelena Maljković  
viši naučni saradnik Instituta za fiziku Univerziteta u Beogradu

## 5. Zaključak

Na osnovu svega izloženog, Komisija zaključuje da doktorska disertacija Jelene Vukalović pod naslovom „*Elastic Electron Scattering from Anesthetic Molecules—Sevoflurane, Isoflurane, Desflurane and Halothane—in the Intermediate Energy Range*” („*Elastično rasejanje elektrona srednjih energija na molekulima anestetika — sevofluranu, izofluranu, desfluranu i halotanu*”) daje originalan i značajan doprinos oblasti atomske i molekulske fizike. Kandidatkinja je ostvarila značajne eksperimentalne rezultate u proučavanju elastičnog rasejanja elektrona na molekulima inhalacionih anestetika, uključujući i prva merenja za molekul desflurana. Ostvareni rezultati su objavljeni u više radova u međunarodnim naučnim časopisima.

Komisija konstatuje da su zadovoljeni svi propisani uslovi za odobravanje odbrane disertacije. Stoga predlažemo Nastavno-naučnom veću Fizičkog fakulteta Univerziteta u Beogradu da odobri njenu javnu odbranu.

U Beogradu, 01.06.2026.

Članovi komisije:

dr Goran Poparić  
redovni profesor Fizičkog fakulteta Univerziteta u Beogradu

dr Vladimir Milosavljević  
redovni profesor Fizičkog fakulteta Univerziteta u Beogradu

dr Nenad Simonović  
naučni savetnik Instituta za fiziku Univerziteta u Beogradu