

# Naučnom veću Instituta za fiziku

## Izveštaj komisije za izbor dr Saše Lazovića u zvanje naučni savetnik

Na osnovu zahteva koji je dr Saša Lazović podneo 6.12.2018. godine, imenovani smo u komisiju za izbor dr Saše Lazovića u zvanje naučni savetnik. Pregledom materijala koji nam je dostavljen, kao i na osnovu ličnog poznavanja kandidata i uvida u njegov rad i publikacije, Naučnom veću Instituta za fiziku podnosimo ovaj izveštaj.

### Biografski podaci o kandidatu

Saša Lazović je rođen 1980. godine u Kraljevu gde je završio osnovnu školu „Braća Vilotijević“ i srednju elektrotehničku školu „Nikola Tesla“ kao đak generacije. Fizički fakultet – smer Teorijska i eksperimentalna fizika je završio na Univerzitetu u Beogradu 2006. godine, odbranivši diplomski rad na temu **“Strujno-naponske karakteristike neravnotežnog radiofrekventnog pražnjenja na atmosferskom pritisku.”** Postdiplomske (master) studije upisao je 2007. godine na Fizičkom fakultetu Univerziteta u Beogradu – smer Fizika jonizovanih gasova, plazme i kvantna optika i završio ih iste godine. Doktorske studije na Fizičkom fakultetu upisao je 2007. godine po završetku drugog stepena diplomskih studija (mastera). Doktorirao je 2010. godine na Fizičkom fakultetu u Beogradu. Naslov doktorske disertacije je **“Dijagnostika radiofrekventnih plazma izvora i njihove primene u tretmanima biomedicinskih uzoraka.”**

Nakon doktorata, dr Saša Lazović obavlja dva postdoktorska angažmana na Institutu Jožef Stefan u Ljubljani, Republika Slovenija, Odsek za tehnologiju površina i optoelektroniku (F4) u ukupnom trajanju od dve godine u periodu 2011. –2013. godina, sa boravcima u Južnoj Koreji (KAIST) i Grčkoj (Demokritos). Tamo se bavi razvojem i proučavanjem naprednih i složenih plazma reaktora za modifikaciju materijala, kao i primenama plazmi za tretman bioloških i drugih materijala. Dobitnik je stipendije slovenačke agencije za razvoj kadrova i stipendije „Ad Futura“ kao i stipendije Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja za postdoktorsko usavršavanje u inostranstvu.

Nakon povratka u Srbiju, na Institutu za fiziku otvara temu primena plazme i drugih naprednih oksidacionih procesa u zaštiti životne sredine, posebno u prečišćavanju voda od ogranskih zagađujućih materija. U tom periodu nastavlja ili uspostavlja saradnju sa nekoliko istraživačkih grupa unutar Instituta za fiziku, kao i sa Institutom za nuklearne nauke „Vinča“, Institutom za vodoprivredu „Jaroslav Černi“, Institutom za molekularnu genetiku i genetičko inženjerstvo i Tehnološko-metalurškim fakultetom u Beogradu. Aplicira za nekoliko međunarodnih projekata, vodi studenta doktorskih studija na temu

sinergijskih efekata primene različitih naprednih oksidacionih metoda za uklanjanje organskih zagađujućih materija iz voda, kao i razvoja i proučavanja atmosferskih izvora plazme malih snaga, interakcija sa tečnostima i optimizacije parametara plazme za razgradnju boja, pesticida i lekova. Uspostavlja saradnju sa Laboratorijom za fizičku hemiju Instituta za nuklearne nauke Vinča na temu toksičnosti produkata razgradnje organskih materija u vodi plazmom na različitim biološkim uzorcima. U saradnji sa kolegama iz Laboratorije za fizičku hemiju radi na razvoju metoda za detekciju malih koncentracija pesticida u vodi kao i na poređenju štetnosti izlaganja bioloških uzoraka plazmi i jonizujućem zračenju.

Dr Lazović je osnivač i rukovodilac Laboratorije za biomimetiku na Institutu za fiziku, od 2016. godine. Laboratorija je deo Nacionalnog centra izuzetnih vrednosti za izučavanje kompleksnih sistema.

Od novembra 2014. godine do marta 2018. godine, dr Saša Lazović je bio angažovan na izgradnji i rukovođenju kapacitetima za komercijalizaciju naučnih rezultata i transfer tehnologija iz naučnog sektora u privredu, u okviru Inovacionog centra Instituta za fiziku. Aktivno je učestvovao u nizu obuka i škola organizovanih od strane Svetske organizacije za intelektualnu svojinu (WIPO) na temu zaštite intelektualne svojine i transfera tehnologija. Pored ostalih aktivnosti u okviru Inovacionog centra Instituta za fiziku, radio je na razvoju odeljenja za transfer tehnologija, odeljenja za izradu prototipa kao i na razvoju procedura i alata za upravljanje resursima. Dr Saša Lazović ima jedan realizovan patent i jedan mali patent. Rukovodio je projektom saradnje nauke i privrede, kao i nizom potprojekata i projektnih zadataka u okviru projekata Ministarstva.

Dr Lazović od marta 2018. godine obavlja funkciju pomoćnika ministra zaduženog za tehnološki razvoj, transfer tehnologija i inovacioni sistem u Ministarstvu prosvete, nauke i tehnološkog razvoja, a od januara 2019. godine po nalogu ministra obavlja i poslove pomoćnika ministra zaduženog za nauku.

Saša Lazović je započeo radni odnos 1. januara 2007. godine u Institutu za fiziku u Beogradu. Čitavu karijeru je proveo radeći u evropskim i nacionalnim centrima izuzetnih vrednosti.

Dr Saša Lazović je autor odnosno koautor 27 radova objavljenih u renomiranim međunarodnim časopisima koji su citirani 360 puta, a h faktor je 11 (извор – *Web of Science*).

## **Pregled naučne aktivnosti**

Dr Saša Lazović se bavi proučavanjem plazme i novih materijala sa fokusom na primene, posebno u biomedicini i zaštiti životne sredine. Plazma se koristi u različitim vrstama tretmana i obrada materijala, uključujući i tečnosti i gasove. Neke od primena uključuju elektronsku industriju i izradu integrisanih kola, prečišćavanje vazduha, izduvnih gasova prilikom sagorevanja različitih vrsta goriva, tretman voda i otpadnih voda, sterilizaciju, plazma depoziciju, primene u medicine i biologiji. Gotovo bez izuzetka u idealnom slučaju za primene, ovakve plazme bi trebalo da imaju srednju energiju elektrona reda elektronvolta (približno 11000 Kelvina) kako bi se olakšali procesi disocijacije, ekscitacije i jonizacije sa jedne strane, i u isto vreme relativno nisku temperature gasa reda 100°C (373 Kelvina) ili manje, sa druge

strane, omogućujući tretman osetljivih uzoraka poput plastike, polimera i bioloških uzoraka. Ovakve vrste plazme se nazivaju neravnotežnim. Jedna od suštinskih prednosti neravnotežnih plazmi u odnosu na ravnotežne jeste visoka hemijska reaktivnost produkata plazme pri čemu je moguće izbeći preterano zagrevanje tretiranih površina. Neravnotežne plazme je moguće relativno jednostavno generisati i održavati primenom električnog polja. Električno polje utiče na transport naelektrisanih čestica, odnosno naraspođe koncentracija i energija čestica u prostoru. U opštem slučaju, čestice tada nisu u termodinamičkoj ravnoteži. Sa pozicije utroška energije, umesto dostavljanja energije jednako svim stepenima slobode u plazmi, na primer translacionim, rotacionim i vibracionim stepenima slobode neutralnih molekula, moguće je energiju dostaviti ciljano – samo onim stepenima slobode koji mogu u krajnjem da kreiraju reaktivne čestice koje su potrebne za konkretnu primenu. U principu je moguće promenom funkcije raspodele elektrona po energijama dobiti neke od željenih hemijskih reakcija. U tu svrhu se pri razvoju i upotrebi plazma reaktora vodi računa o konfiguracijama elektroda i zidova reaktora, sastavu gasa, osobina spoljašnjeg električnog kola, i slično. Jasno je da je jedno od ključnih ciljeva u fizici plazme razumevanje sprezanja spoljašnjeg električnog polja i pojedinačnih kanala prenosa energije, kao i efikasna kontrola ovakvog sprezanja.

Dr Saša Lazović se bavi izučavanjem visokofrekventnih pražnjenja, pri čemu zapremine koje zauzimaju proučavana pražnjenja idu od nekoliko mm<sup>3</sup> do nekoliko m<sup>3</sup>. Opseg pritiska u izučavanim pražnjenjima se kreće od ~100 mTorr-a pa do atmosferskog pritiska. Sva pražnjenja koja su predmet izučavanja imaju direktnu primenu u raznim oblastima biologije, medicine, ekologije, obrade tekstila i drugih materijala. Naučna aktivnost kandidata može se podeliti u tri velike oblasti:

- Proučavanje i dijagnostika neravnotežnih plazmi na niskim pritiscima i primene za tretman materijala
- Proučavanje i razvoj izvora neravnotežnih plazmi na atmosferskom pritisku i biomedicinske primene
- Realizacija i proučavanje novih materijala, prečišćavanje voda, primena plazme i drugih naprednih oksidativnih procesa u zaštiti životne sredine

### **1. Proučavanje i dijagnostika neravnotežnih plazmi na niskim pritiscima i primene za tretman materijala**

- Plasma properties in a large-volume, cylindrical and asymmetric radio-frequency capacitively coupled industrial-prototype reactor  
**S.Lazović**, N. Puač, K. Spasić, G. Malović, U. Cvelbar, M. Mozetič, M. Radetić and Z. Lj. Petrović  
J. Phys. D: Appl. Phys. 46 (2013) 075201.  
doi:10.1088/0022-3727/46/7/075201 **M21**
- Characterization and global modelling of low-pressure hydrogen-based RF plasmas suitable for surface cleaning processes

N. Škoro, N. Puač, **S. Lazović**, U. Cvelbar, G. Kokkoris and E. Gogolides  
J. Phys. D: Appl. Phys. 46 (2013) 475206.  
doi: 10.1088/0022-3727/46/47/475206 **M21**

- Effect of dissipated power due to antenna resistive heating on E- to H-mode transition in inductively coupled oxygen plasma  
N Puač, **S Lazović**, R Zaplotnik, M Mozetič, Z Lj Petrović and U Cvelbar  
Indian J. Phys. 89(6) (2015) pp 635-640  
doi: 10.1007/s12648-014-0615-2 **M21**

U okviru ove teme kandidat se bavi razvojem, dijagnostikom i proučavanjem plazmi na niskom pritisku. U pitanju su kapacitivno i induktivno spregnute plazme (*eng.* CCP i ICP) u različitim konfiguracijama. Prednost ovakvih plazmi je mogućnost dobijanja velikih zapremina pražnjenja (reda nekoliko  $\text{m}^3$ ) pri relativno malim snagama (par W), po cenu korišćenja vakuumskih pumpi i sistema za održavanje niskih pritisaka (reda nekoliko stotina mTorr, odnosno nekoliko destina Pa). Velika zapremina pražnjenja omogućava tretmane velikih površina uzoraka kao i homogenost tretmana. Za veliki broj primena potrebno je nezavisno kontrolisati koncentraciju čestica ali i njihove energije. Da bi se ostvarila visoka reproducibilnost tretmana (uprkos stohastičkoj prirodi formiranja ovakvih gasnih pražnjenja), neophodno je precizno meriti i kontrolisati relevantne parametre pražnjenja. Snaga predata samoj plazmi je jedan od ključnih parametara. Kandidat je radio na usavršavanju i korišćenju derivativnih sondi za vrlo precizno merenje snage predate samoj plazmi. Metod obuhvata korišćenje induktivne i kapacitivne sonde kalibriranih u širem frekventnom opsegu, obično od 1 – 100 MHz ako se koriste na standardnoj frekvenciji izvora napajanje plazme od 13.56 MHz, pri čemu se signal numerički prevodi u frekventni domen (koristeći *eng.* Fast Fourier Transform) gde se vrši kalibracija strujnog i naponskog signala i nakon toga signal prevodi nazad u vremenski domen (*eng.* Inverse Fourier Transform). Suštinske prednosti metoda se odnose na mogućnost numeričkog oduzimanja struje pomeraja kao i na mogućnost postavljanja sondi veoma blizu napajanoj elektrodi čime se smanjuje ili poništava uticaj ostatka električnog kola, što omogućava precizno merenje malih snaga. Ovaj metod merenja snage primenjiv je i na izvore atmosferskih plazmi gde su snage često reda nekoliko W ili manje.

Dr Lazović se bavio izučavanjem osobina pražnjenja u asimetričnom cilindričnom kapacitivno spregnutom plazma reaktoru velikih dimenzija ( $2.6 \text{ m}^3$ ). Pored derivativnih sondi za električnu karakterizaciju pražnjenja, korišćena je Langmuirova sonda koja omogućava merenja funkcija raspodela elektrona po energijama, koncentracije jona i elektrona, temperaturu elektrona, plazmeni potencijal i sl. Tokom postdokorskog usavršavanja, kandidat je ovladao tehnikama merenja koncentracija atoma u plazma reaktorima korišćenjem katalitičkih sondi. Zatim su proučavane raspodele koncentracija jona, kao i atoma kiseonika na različitim rastojanjima od centralne napajane elektrode, kao i u dve zone reaktora – glavnoj komori i perpendikularno montiranom cilindričnom nosaču sondi, kako bi se proučavao doprinos rekombinacije atoma na zidovima komore na rezultate merenja katalitičkom sondom. Izmerene su koncentracije atoma kiseonika ( $10^{19} \text{ m}^{-3}$  do  $10^{17} \text{ m}^{-3}$ ) koje su za dva do četiri reda veličine manje od onih izmerenih u mikrotalasnim ili induktivno spregnutim reaktorima. Takođe je određen i doprinos grejanja katalitičke sonde jonima u ovom tipu reaktora. Nađeno je da je doprinos

jona manji od 2% što potvrđuje da je rekombinacija atoma na površini katalitičke sonde dominantan proces grejanja, te da je metoda primenjiva i za ovaj tip reaktora.

Tokom postdoktorskih studija, dr Lazović se bavio razvojem potpuno novog sofisticiranog sistema koji je imao za cilj visokopreciznu modifikaciju površina i nano-površina. Danas se ovaj sistem sa nekoliko različitih izvora plazme i mnogobrojnom *in-situ* dijagnostikom koristi za naprednu obradu površina, posebno za primene u mikroelektronici.

Tokom višenedeljne posete Institutu za mikroelektroniku grčkog nacionalnog centra za naučna istraživanja „Demokrtios“ u Atini, kandidat se bavio detaljnom karakterizacijom komercijalnog Adixen-Alcatel sistema (MET – *eng.* micromachining etching tool) za nagrizanje plazmom. Reaktor je podesan I za čišćenje površina. Vršena su merenja u vodoniku na pritisku od 1 Pa. Za dijagnostiku su korišćena optička emisiona spektroskopija (optička aktinometrija), katalitička i Langmuirova sonda. Katalitička sonda je korišćena kao nezavisna metoda za određivanje domena primene optičke aktinometrije u ovoj postavci. U saradnji sa kolegama, izvršeno je poređenje eksperimentalno dobijenih rezultata sa rezultatima dobijenih iz globalnog modela, u kome je pored ostalog proučavan i uticaj koeficijenata rekombinacije na površinama, jonizacije i disocijacije, kao i oblika preseka za jon-neutral sudare. Dobijeno je dobro slaganje rezultata, u okviru eksperimentalnih grešaka, ali je dobijeno bolje slaganje kod optičke aktinometrije kada je korišćen par linija ( $H\alpha$ , Ar750) i ( $H\alpha$ , Ar811) u poređenju sa parom ( $H\beta$ , Ar750) i ( $H\beta$ , Ar811). Razlog za ovo bi mogao biti osetljivost metode na korišćene podatke o presecima kao i razlike u energijama pragova pri aktinometrijskim proračunima. Izmerene su koncentracije elektrona i jona reda  $10^{16}m^{-3}$  kao i fluks jona u rasponu 1.5 do  $2.5 \times 10^{20}m^{-2}s^{-1}$ . Dobijeni rezultati su neophodan osnov za uspešnu upotrebu reaktora za čišćenje površina.

Pri korišćenju i razvoju plazma reaktora neophodna komponenta je odabir i dizajn spoljašnjeg električnog kola kao i poznavanje i kontrola režima rada reaktora. Značaj električnih merenja je ključan. Kandidat je proučavao električne osobine kao i uticaj rezistivnog grejanja antene kod radiofrekventnog induktivno spregnutog plazma reaktora koji radi na 13.56 MHz. Radni gas je bio kiseonik a pritisak u rasponu 10 do 200 Pa. Proučavan je i prelaz iz E- moda u H- mod sa povećanjem snage predate plazmi, na različitim pritiscima. Ustanovljeno je da su za prelaz u H- mod na višim pritiscima potrebne veće snage i primećena je histerezisna zavisnost efektivnog napona od snage predate plazmi na svim pritiscima u datom opsegu. Nadjeno je da je efikasnost prenosa snage u E- modu u opsegu od 70 do 85%, dok je u H- modu približno 95%.

- Bactericidal Efficiency of Silver Nanoparticles Deposited onto Radio Frequency Plasma Pretreated Polyester Fabrics  
V. Ilić, Z. Šaponjić, V. Vodnik, **S. Lazović**, S. Dimitrijević, P. Jovančić, J. M. Nedeljković, and M. Radetić  
Industrial & Engineering Chemistry Research 49 (2010) 7287-7293.  
doi: 10.1021/ie1001313 **M21**
- Functionalization of cotton fabrics with corona/air RF plasma and colloidal  $TiO_2$ nanoparticles  
D. Mihailović, Z. Šaponjić, M. Radoičić, **S. Lazović**, C. J. Baily, P. Jovančić, J. Nedeljković, M. Radetić

Cellulose, 18 (2011) 811–825.

doi: 10.1007/s10570-011-9510-6. **M21a**

- Spectroscopic ellipsometry of few-layer graphene  
G. Isić, M. Jakovljević, M. Filipović, D. Jovanović, B. Vasić, **S. Lazović**, N. Puač, Z. Lj. Petrović, R. Kostić, R. Gajić, J. Humliček, M. Losurdo, G. Bruno, I. Bergmair and K. Hingerl  
J. Nanophoton. 5 (2011) 051809.  
doi:10.1117/1.3598162 **M21**
  
- Plasma functionalization of titanium surface for repulsion of blood platelets  
U. Cvelbar, M. Modic, J. Kovač, **S. Lazović**, G. Filipič, D. Vujošević, I. Junkar, K. Eleršič, S. P. Brühl, C. Canal, T. Belmonte, M. Mozetič  
Surface & Coatings Technology 211 (2012) 200–204.  
doi:10.1016/j.surfcoat.2012.01.017 **M21**
  
- Nitrogen plasma surface treatment for improving polar ink adhesion on micro/nanofibrillated cellulose films  
Katarina Dimic-Misic, Mirjana Kostić, Bratislav Obradović, Ana Kramar, Stevan Jovanović, Dimitrije Stepanenko, Marija Mitrović-Dankulov, Saša Lazović, Leena-Sisko Johansson, Thad Maloney, Patrick Gane  
Cellulose, (2019)  
doi: 10.1007/s10570-019-02269-4**M21a**

Nakon detaljne karakterizacije, ovakvi izvori plazme su korišćeni za različite primene. Kapacitivno spregnuta plazma na 13.56 MHz je korišćena za aktivaciju površine vlakana tekstila kako bi se pospešilo vezivanje nanočestica srebra na tkanine poliestera i poboljšale antibakterijske osobine kao i otpornost na pranje. Antibakterijska aktivnost je proučavana na gram negativnim bakterijama (*Escherichia coli*) i gram pozitivnim (*Staphylococcus aureus*). Utvrđeno je da plazmom tretirana vlakna održavaju odličnu antibakterijsku aktivnost čak i nakon pet ciklusa pranja. U poređenju sa plazmom tretiranim uzorcima, netretirani su morali da budu prekriveni dva puta srebrom kako bi se dostigla ista antibakterijska aktivnost nakon pranja. Veća aktivnost se objašnjava vezivanjem veće količine srebra za plazmom tretirane uzorke.

Efekti aktivacije vlakana pamuka pre depozicije TiO<sub>2</sub> nanočestica proučavani su nakon tretmana plazmom na atmosferskom pritisku (korona) i radiofrekventnom plazmom na niskom pritisku sa ciljem poboljšanja antibakterijskih svojstava, zaštite od UV zračenja i osobina vezanih za samočišćenje (*eng.* self-cleaning properties). Tretmanom plazmom postignuta je depozicija koloidalnih TiO<sub>2</sub> nanočestica na vlaknima pamuka koja je za preko 30% bolja od depozicije čestica bez tretmana plazmom, pri čemu njihova uniformna raspodela omogućuje bolju antibakterijsku aktivnost, zaštitu od UV zračenja i osobine samočišćenja

Grafen je danas jedan od najproučavanijih materijala. Da bi se snimale optičke osobine grafena debljine svega nekoliko slojeva (FLG – *eng.* few layer graphene) u ultraljubičastom i vidljivom delu spektra primenom spektroskopskog elipsometra potrebno je postići dovoljno velike površine grafena. Da bi se

ovo postiglo, korišćen je asimetrični cilindrični kapacitivno spregnuti plazma reaktor zapremine približno 0.5 m<sup>3</sup> kojim je tretiran supstrat omogućujući nanošenje većih površina grafena eksfolijacijom. Ovaj postupak je omogućio nanošenje dovoljno velikih površina grafena za merenja elipsometrom sa nominalnom dimenzijama mikrožiže od 50 μm.

Plazmom tretirani materijali imaju primene u medicini. Agregacija krvnih pločica u stentovima može dovesti do pojave tromboze. Zbog toga je neophodno postići njihovu bolju repulziju sa unutrašnjih zidova u isto vreme imajući dobru biokompatibilnost. Pokazano je da induktivno spregnuta kiseonična plazma omogućava stvaranje funkcionalnih kiseoničnih grupa pri funkcionalizaciji površina koje onda igraju značajnu ulogu u repulziji krvnih pločica.

Dr Lazović se bavio primenom plazme za tretman celuloze. Korišćeno je pražnjenje u azotu kako bi se povećala sposobnost upijanja vode koja je polarna, kao i nepolarnog heksadekana. Postignuti su bolji rezultati za polarnu tečnost, što favorizuje primenu ove vrste plazmom tretiranih micro/nano fibrilisanih celuloznih filmova za niz primena u štampi (na primer za *inkjet printing*). Filmovi su dobijani nagrizanjem enzimima. Ispitivane su mehaničke osobine filmova, i pokazana je zavisnost osobina od dužine nagrizanja enzimima. Ispitivane su promene na površini uzoraka nastale kao posledica tretmana plazmom.

## **2. Proučavanje i razvoj izvora neravnotežnih plazmi na atmosferskom pritisku i biomedicinske primene.**

Ekspanzija u proučavanju, razvoju i primenama neravnotežnih plazmi na atmosferskom pritisku nastala je početkom devedesetih godina prošlog veka kada su naučnici uprkos problemima vezanim za brz porast jonizacije, termalizacione procese i grejanje pozadinskog gasa karakteristične za visoke pritiske uspeli da ostvare takve neravnotežne uslove na kojima su elektroni na visokim energijama, a da pri tome ne dolazi do znatnog povećanja temperature pozadinskog gasa. Ključan uslov za ostvarivanje neravnotežnih hladnih plazmi na atmosferskom pritisku je ograničenje porasta jonizacije. Visoka hemijska reaktivnost na niskim temperaturama otvorila je vrata mnogobrojnim primenama, prvenstveno za tretmane osetljivih uzoraka kao što su ćelije, tkiva i drugi biološki uzorci. Ovakva pražnjenja su često malih dimenzija (reda mm<sup>3</sup> ili cm<sup>3</sup>) što omogućava njihovu lokalizovanu primenu ali i dovodi do teškoća kada je u pitanju korišćenje dijagnostičkih metoda, koja su istorijski razvijane pretežno za dijagnostiku plazmi na niskim pritiscima i većim zapreminama.

- Mass analysis of an atmospheric pressure plasma needle discharge  
G Malović, N Puač, **S Lazović** and Z Lj Petrović  
Plasma Sources Sci. Technol. 19 (2010) 034014.  
doi:10.1088/0963-0252/19/3/034014 **M21**
- Detection of atomic oxygen and nitrogen created in a radio-frequency-driven micro-scale atmospheric pressure plasma jet using mass spectrometry

D. Maletić, N. Puač, **S. Lazović**, G. Malović, T Gans, V Schulz-von der Gathen and Z. Lj Petrović  
Plasma Phys. Control. Fusion 54 (2012) 124046.  
doi:10.1088/0741-3335/54/12/124046 **M21**

Po analogiji sa pražnjenjima na niskim pritiscima, za razumevanje fundamentalnih procesa u atmosferskim neravnotežnim plazmama, kao i za njihove primene, ključna je detaljna karakterizacija. Male dimenzije atomsferskih plazmi zahtevaju određene modifikacije dijagnostičkih metoda i uređaja. Kada su u pitanju optičke metode, od laserske apsorpcione spektroskopije i optičke emisije spektroskopije se obično zahteva vrlo visoka rezolucija. U slučaju masene spektrometrije gde se formiranje i vođenje molekuskog snopa vrši na niskim pritiscima, a detekcija čestica detektorima koji rade na vrlo niskim pritiscima ( $10^{-6}$  Torr odnosno  $1.33 \times 10^{-3}$  Pa) potrebno je znatno modifikovati uređaje pri čemu se pritisak u fazama spušta od atmosferskog do operativnog za detektor.

Dr Saša Lazović se bavio masenom spektrometrijom atmosferskih izvora plazme koristeći uređaj posebno razvijen za te namene (Hiden HPR 60) koji se sastoji od trostepenog vakuumskeg sistema koji omogućuje uzorkovanje čestica na atmosferskom pritisku i njihovu detekciju na niskim pritiscima. Vršena su merenja neutrala i jona na plazma igli. Identifikovan je niz konkretnih eksperimentalnih problema (na pr. formiranje dodatnog pražnjenja i uticaju na formiranje molekuskog snopa, smetnje spoljašnjeg izvora napajanja, uticaj vlažnosti u samom uređaju, različita vremena tranzicije za čestice različitih masa itd.) koji proizilaze iz kompleksnosti ovakvih merenja, i predložena su konkretna rešenja za njihovo otklanjanje. Izmereni su doprinosi N, O kao i NO radikala, koji igraju vrlo značajnu ulogu u biomedicini. Ustanovljeno je da se pri porastu snage koncentracije N i O smanjuju, dok se sa druge strane koncentracija NO povećava. Izmerene koncentracije ozona su bile vrlo niske.

Neki od navedenih problema su bili posebno naglašeni prilikom merenja na atmosferskom mlazu plazme mikrometarskih dimenzija ( $\mu$ -APPJ - *eng.* Micro Atmospheric Pressure Plasma Jet). Problem dodatnog pražnjenja između elektroda izvora plazme i površine masenog spektrometra rešen je dodavanjem tankog sloja teflona između; problem gašenja plazme i stvaranja dodatnog pražnjenja unutar otvora za uzorkovanje samog uređaja otklonjen je pogodnim izborom potencijala konusa za uzorkovanje, dok je problem uticaja spoljašnjeg izvora plazme rešen dodatnim uzemljenjem. Jedan od značajnih problema pri korišćenju masene spektrometrije za detekciju atoma nastalih u neravnotežnoj plazmi na atmosferskom pritisku jeste kako razlikovati doprinose onih atoma koji su nastali disocijacijom u plazmi od atoma nastalih disocijacijom udarom elektrona sa filamena samog masenog spektrometra. Da bi se ovo kvantifikovalo, varirana je energija elektrona koji dolaze sa filamena (tipično 70 eV) kako bi se vršila merenja ispod praga za disocijaciju udarom elektrona i jasno identifikovao doprinos atoma koji dolaze iz same plazme.

- Time resolved optical emission images of an atmospheric pressure plasma jet with transparent electrodes  
N. Puač, D. Maletić, **S. Lazović**, G. Malović, A. Đorđević and Z Lj Petrović  
Appl. Phys. Lett. 101 (2012) 024103.  
doi: 10.1063/1.4735156 **M21**



- Time-resolved optical emission imaging of an atmospheric plasma jet for different electrode positions with a constant electrode gap  
D Maletić, N Puač, N Selaković, **S Lazović**, G Malović, A Đorđević and Z Lj Petrović  
Plasma Sources Sci. Technol. 24 (2015) 025006 (9pp)  
doi:10.1088/0963-0252/24/2/025006 **M21**

Pored pražnjenja mikrometarskih dimenzija, u poslednjih nekoliko godina vrlo intenzivno se proučavaju mlazovi hladne atmosferske plazme u različitim konfiguracijama. Njihova jedinstvenost uočljiva je primenom ultrabrzih i osetljivih CCD kamera. Kandidat se bavio izučavanjem prostornih i vremenskih razvoja ovakvih pražnjenja, od njihovog nastanka u zoni elektroda, duž staklene cevčice kroz koju se pražnjenje prostire, kao i u otvorenom prostoru pri kontaktu sa okolnim vazduhom. Jedinstvenost fenomenologije ovakvih pražnjenja jeste formiranje tzv. plazma metka (*eng.* plasma bullet) koji se u zoni izvan cevčice i u kontaktu sa ambijentalnim vazduhom prostire vrlo velikim brzinama reda desetina km/s, dok je brzina pozadinskog gasa reda m/s. Plazma se formira na ivici katode i širi prema anodi uz kontinualan razvoj. Plazma se prostire i unutar zona gde su transparentne elektrode, uz nešto slabiji intenzitet. Zanimljivo je zapažanje da unutar zone gde su elektrode plazma ima profil torusa kada se posmatra duž ose cevčice sa najvećim intenzitetom u blizini zidova. Treba napomenuti da je adekvatnost termina „metak“, iako opšte prihvaćen, diskutabilna, a analogija sa prostiranjem tzv. strimerskih pražnjenja u vazduhu potvrđena na nekoliko načina nakon obimnih istraživanja na više mesta u svetu i kod nas. Na osobine plazma metka pored ostalih parametara utiču i dimenzije i položaj elektroda, dimenzije cevčice, konfiguracija električnog polja itd. Podešavanjem položaja para elektroda od ivice staklene cevčice kroz koju se prostire plazma moguće je znatno uticati na domet plazme van cevčice. Ispitivana su rastojanja od 7, 15, 30 i 50 mm i dobijen je maksimalan domet od oko 50 mm za konfiguraciju 15 mm. Pored proučavanja fenomenologije ovakvih pražnjenja i mehanizama njihovog održavanja, dobra kontrola dometa i doze zračenja hladnom plazmom je ključna za uspešne biomedicinske primene.

- Biomedical applications and diagnostics of atmospheric pressure plasma  
Z. Lj. Petrović, N. Puač, **S. Lazović**, D. Maletić, K. Spasić and G. Malović  
Journal of Physics: Conference Series 356 (2012) 012001.  
doi:10.1088/1742-6596/356/1/012001 **M33**
- Development of biomedical applications of non-equilibrium plasmas and possibilities for atmospheric pressure nanotechnology applications  
Z. Lj. Petrović, N. Puač, D. Marić, D. Maletić, K. Spasić, N. Škoro, J. Sivoš, **S. Lazović**, G. Malović  
28th International Conference on Microelectronics – Proceedings, MIEL 2012, (2012), pp. 31-38 **M33**
- Sterilization of bacteria suspensions and identification of radicals deposited during plasma treatment  
Nevena Puač, Maja Miletić, Miloš Mojović, Ana Popović-Bijelić, Dragana Vuković, Biljana Miličić, Dejan Maletić, **Saša Lazović**, Gordana Malović, Zoran Lj. Petrović  
Open Chem., 2015; 13: 332–338  
doi: 10.1515/chem-2015-0041 **M23**

- Inhibition of methicillin resistant *Staphylococcus aureus* by a plasma needle  
M.Miletić, D.Vuković, I. Živanović, I. Dakić, I. Soldatović, D. Maletić, **S. Lazović**, G. Malović, Z. Lj. Petrović, N. Puač  
Central European Journal of Physics, 12(3) (2014) 160-167  
doi: 10.2478/s11534-014-0437-z **M23**
- The effect of a plasma needle on bacteria in planktonic samples and on peripheral blood mesenchymal stem cells  
**S. Lazović**, N. Puač, M. Miletić, D. Pavlica, M. Jovanović, D. Bugarski, S. Mojsilović, D.Maletić, G. Malović, P. Milenković and Z. Petrović  
New Journal of Physics 12 (2010) 083037  
doi:10.1088/1367-2630/12/8/083037 **M21**
- Effects of non-thermal atmospheric plasma on human periodontal ligament mesenchymal stem cells  
M. Miletić, S. Mojsilović, I. Okić Đorđević, D. Maletić, N. Puač, **S. Lazović**, G. Malović, P. Milenković, Z. Lj. Petrović and D. Bugarski  
J. Phys. D: Appl. Phys. 46 (2013) 345401.  
doi:10.1088/0022-3727/46/34/345401 **M21**

Hladne atmosferske plazme se mogu koristiti u medicini i stomatologiji za izbeljivanje zuba, zaceljivanje rana i hroničnih rana, sterilizaciju, ubzanu koagulaciju krvi, različite tretmane ćelija, matičnih ćelija, ćelija kancera i dr. Kandidat se bavi proučavanjem interakcija plazme sa tečnostima, merenjima vezanim za detekciju radikala u tečnim medijumima, kao i interakcijama plazme sa ćelijama i bakterijama. Jedna od ključnih prednosti hladnih plazmi jeste selektivnost u smislu podešavanja parametara plazme i tretmana kako bi se generisali različiti odgovori bioloških uzoraka ili njihovih delova. Jedan primer selektivnosti plazme ispitan je na bakterijama u suspenzijama i matičnim ćelijama. Ustanovljeno je da je plazmom moguće sterilisati bakterije u suspenzijama pri tome koristeći iste parametre koji ne oštećuju matične ćelije korišćene kao model okolnog zdravog tkiva. Sa praktične strane, ovi rezultati otvaraju vrata primenama u stomatologiji. Važno je istaći da su je rad objavljen u časopisu *New Journal of Physics* uvršten u najbolje radove za tu godinu (*Best of New Journal of Physics 2010*) kao i u selekciju najboljih radova izdavača *Institute of Physics Publishing (IOP select 2010)* Pored selektivnosti plazme pri delovanju na bakterije i ćelije, kandidat se bavio proučavanjem uticaja plazme na ljudske mezenhimalne ćelije poreklom iz parodontalnih džepova pacijenata. Ustanovljeno je da tretman plazme može uticati na preferentno diferenciranje matičnih ćelija u jednu ćelijsku liniju, što otvara mogućnosti primene u regenerativnoj medicini. Pored toga, kandidat se bavio proučavanjem sterilizacije bakterija kako u suspenzijama tako i u biofilmovima. Za sve ove primene, jedno od ključnih otvorenih pitanja je utvrđivanje efektivne doze zračenja plazmom.

- Plasma induced DNA damage: Comparison with the effects of ionizing radiation  
**Saša Lazović**, Dejan Maletić, Andreja Leskovac, Jelena Filipović, Nevena Puač, Gordana Malović, Gordana Joksić, Zoran Lj. Petrović, od str. 124101, do str. 124101-5,

Applied Physics Letters 105 (2014) 124101  
doi: <http://dx.doi.org/10.1063/1.4896626> **M21**

- Microplasma Induced Cell Morphological Changes and Apoptosis of Ex Vivo Cultured Human Anterior Lens Epithelial Cells – Relevance to Capsular Opacification.  
Recek N, Andjelić S, Hojnik N, Filipič G, **Lazović S**, et al.  
PLOS ONE 11(11): e0165883  
doi: 10.1371/journal.pone.0165883

U cilju utvrđivanja efektivne doze zračenja plazmom i štetnih efekata na DNK, kandidat se bavio poređenjem uticaja plazme i gama zračenja na DNK. Indirektna metoda zasnovana na poređenju broja prekida DNK pokazala je da je podešavanjem parametara tretmana (snaga, rastojanje od uzorka, vreme tretmana i dr.) moguće ostvariti efekte ekvivalentne onima od 2 Gy pri gama zračenju, što predstavlja standardnu terapijsku dozu. Značaj ovih rezultata leži u tome što uspostavljaju most i otvaraju vrata za prenos znanja i iskustava iz decenijama razvijane oblasti radiologije u relativno mladu naučnu disciplinu kakva je plazma medicina. Kandidat trenutno radi na ispitivanju zaštitnih svojstava različitih prirodnih agenasa pri izlaganju plazmi i gama zračenju.

Dr Lazović se bavio razvojem i primenom izvora hladne plazme na atmosferskom pritisku za primene u oftamologiji. Razvijen je izvor plazme koji omogućava lokalizovane i precizne tretmane ćelija, bez rizika da okolno tkivo bude oštećeno. Ovakav izvor plazme može da ciljano izazove apoptozu epitelnih ćelija oka, što je dokazano praćenjem morfoloških i strukturnih promena na ćelijskom nivou i u realnom vremenu. Ovi rezultati govore da se plazma može koristiti za selektivno ubijanje epitelnih ćelija, što potencijalno može voditi do smanjenja postoperativnih komplikacija nakon operacije uklanjanja katarakte.

### **3. Realizacija i proučavanje novih materijala, prečišćavanje voda, primena plazme i drugih naprednih oksidativnih procesa u zaštiti životne sredine.**

- T. Mitrović, N. Tomić, A. Đukić-Vuković, Z. Dohčević Mitrović, **S. Lazović**, „Effects of combined plasma and TiO<sub>2</sub> generated radicals on decolourisation of Reactive Orange 16 azo dye in water“, Journal of Chemical Technology and Biotechnology, submitted; **M21**
- Removal of reactive orange 16 from water by plasma needle  
Tatjana Mitrović, Dejan Maletić, Nataša Tomić, **Saša Lazović**, Gordana Malović, Tanja Nenin, Uroš Cvelbar, Zorana Dohčević –Mitrović, Z. Lj. Petrović,  
27th Summer School and International Symposium on the Physics of Ionized Gases (SPIG 2014),  
Belgrade, Serbia, 26.08.2014. - 29.08.2014,  
Izdavač: Institute of physics, Klett izdavačka kuća d.o.o.  
ISBN: 978-86-7762-600-6, pp 443 - 446 **M33**
- WO<sub>3</sub>/TiO<sub>2</sub> composite coatings: Structural, optical and photocatalytic properties  
Dohčević-Mitrović, Z.; Stojadinović, S.; Lozzi, L.; Aškrabić, S.; Rosil, M.; Tomić, N.; Paunović, N.; **Lazović, S.**; Nikolić, M. G.; Santucci, S.,

Mater. Res. Bull. 2016, 83, 217-224. **M21**

- Removal of organic pollutants from water by two advanced oxidation processes  
**Saša Lazović**, Nataša Tomić, Tatjana Mitrović, Dejan Maletić, Tatjana Nenin, Gordana Malović, Uroš Cvelbar, Zorana Dohčević-Mitrović, Zoran Lj. Petrović  
9th EU-Japan Joint Symposium on Plasma Processing (JSPP2014) and EU COST MP1101, Bohinjska Bistrica, Slovenia, 19.01.2014. - 23.01.2014 Workshop on Atmospheric Plasma Processes and Sources (M32), 2014,  
Izdavač: Slovenian Society for Vacuum Technique (DVTS Društvo za vakuumsko tehniko Slovenije), Teslova 30, SI-1000 Ljubljana, Slovenia **M32**
- Virtual water quality monitoring at inactive monitoring sites using Monte Carlo optimized artificial neural networks: A case study of Danube River (Serbia).  
Mitrovic, T.; Antanasijevic, D.; **Lazovic, S.**; Peric-Grujic, A.; Ristic, M.,  
The Science of the total environment 2018, 654, 1000-1009. **M21a**
- Non-thermal plasma needle as an effective tool in dimethoate removal from water  
Tatjana Mitrovića, **Saša Lazović**, Branislav Nastasijević, Igor A. Pašti, Vesna Vasić,  
Tamara Lazarević-Pašti  
Rad u pripremi
- Realization of Enhanced Magnetoelectric Coupling and Raman Spectroscopic Signatures in 0–0 Type Hybrid Multiferroic Core–Shell Geometric Nanostructures  
Abraham, A. R.; Raneesh, B.; Woldu, T.; Aškračić, S.; **Lazović, S.**; Dohčević-Mitrović, Z.; Oluwafemi, O. S.; Thomas, S.; Kalarikkal, N.,  
The Journal of Physical Chemistry C 2017, 121 (8), 4352-4362. **M21**

U okviru Laboratorije za biomimetiku, dr Saša Lazović se bavinovim materijalima, primenama neravnotežnih plazmi u sintezi i modifikaciji osobina fotokatalitičkih materijala pogodnih za prečišćavanje vode i vazduha. Plazma se koristi za dopiranje materijala kako bi se smanjio energijski procep (*eng.* band gap tailoring) i aktivacija pomerila iz UV u vidljivu oblast povećavajući efikasnost primene ovakvih materijala u realnim uslovima. Kandidat se bavi razvojem i proučanjem izvora atmosferskih hladnih plazmi malih snaga, kao i sinergijskim efektima primene različitih naprednih oksidacionih metoda za uklanjanje organskih zagađujućih materija iz voda. Istraživanja uključuju proučavanje interakcija sa tečnostima i optimizaciju parametara plazme za razgradnju boja, pesticida i lekova. Pored toga, kandidat se bavi i razvojem metoda za monitoring zagađenja.

Dr Lazović se bavio proučavanjem fotokatalitičke efikasnosti razgradnje organskih zagađujućih materija u vodi (*Rhodamine 6G* i *Mordant Blue 9*) pod vidljivom i UV svetlošću korišćenjem  $\text{WO}_3/\text{TiO}_2$  i  $\text{TiO}_2$  filmova formiranih procesom plazmaelektrolitičke oksidacije (PEO) na titanijumu kao supstratu. Obavljena je detaljna karakterizacija filmova (Raman, XRD, UV-VIS difuzna refleksiona spektroskopija, SEM), a osobine filmova su dovedene u vezu sa dužinom trajanja procesa plazmaelektrolitičke oksidacije. Primećena je pojava  $\text{WO}_{2.96}$  faze da pri dužem trajanju oksidacije, što uz dominantno prisustvo monolitne  $\text{WO}_3$  faze za posledicu ima pomeranje aktivacije u vidljivu oblast i bolje rezultate razgradnje zagađujućih materija.

Kandidat se bavio monitoringom kvaliteta vode u Dunavu primenom metoda zasnovanih na neuronskim mrežama koje omogućavaju dopunu nedostajućih podataka sa neaktivnih mernih mesta. Izvršena je prostorna interpolacija podataka za 18 parametara koji održuju kvalitet vode. Analizirani su podaci

skupljeni sa 17 mernih mesta duž celog toka Dunava kroz Republiku Srbiju. Razvijen je niz različitih neuralnih mreža za prostornu interpolaciju parametara kvaliteta vode a rezultati predviđanja su upoređeni kako bi se odredio najbolji model. Nakon analize svih modela zasnovanih na neuralnim mrežama, ustanovljeno je da su predviđanja za 13 od 18 parametara bila u okviru relativne greške od 10% što govori o dobroj tačnosti metode.

Dr Lazović se bavio i razvojem i primenom izvora hladne plazme u konfiguraciji plazma igle za uklanjanje dimetoata iz vode. Tačna hromatografija (UPLC) je korišćena za određivanje koncentracije dimetoata, ali i njegovog toksičnijeg okso-analogona, ometoata. Proučavani su kinetički parametri kako razgradnje dimetoata tako i simultanog formiranja ometoata. Masena spektrometrija je korišćena za identifikaciju mogućih putanja razgradnje dimetoata. Određena je gornja koncentracija dimetoata koju je moguće razgraditi ( $1 \times 10^{-4}$  M) i potvrđena mogućnost razgradnje dimetoata u realnim uzorcima vode. Rad je u pripremi.

U okviru rada *Realization of Enhanced Magnetoelectric Coupling and Raman Spectroscopic Signatures in 0-0 Type Hybrid Multiferroic Core-Shell Geometric Nanostructures*, dr Lazović se bavio proučavanjem multiferoičnih heterostruktura, i to *core-shell* nanostruktura sa mekim magnetnim jezgrom i feroelektričnim ljuskom. Osobine feromagnetnog jezgra su modulirane nanošenjem feroelektričnog omotača kako bi se dobila bifunkcionalnost odnosno magneto-električno sprezanje koje se kasnije može koristiti u različitim multifunkcionalnim uređajima, u kojima se podaci kodiraju električnim a skladište magnetnim putem. Jedno od značajnih polja primene ovakvih materijala predstavljaju i uređaji za ultrabrznu bežičnu komunikaciju. Ovakvi uređaji predstavljaju moguć osnov za razvoj 5G tehnologije.

# Elementi za kvalitativnu analizu rada kandidata

## 1.1. Izabrani radovi kandidata

Dr Saša Lazović se bavi proučavanjem i dijagnostikom neravnotežnih plazmi na niskim pritiscima i njihovim primenama za tretman materijala kao i proučavanjem i razvojem izvora neravnotežnih plazmi na atmosferskom pritisku, njihovim biomedicinskim primenama i primenama u zaštiti životne sredine. Kao najznačajnije naučne rezultate u kojima je kandidat dao ključan doprinos treba izdvojiti sledećih pet radova:

- **Saša Lazović**, Nevena Puač, Maja Miletić, Dušan Pavlica, Milena Jovanović, Diana Bugarski, Slavko Mojsilović, Dejan Maletić, Gordana Malović, Pavle Milenković and Zoran Petrović, “*The effect of a plasma needle on bacteria in planktonic samples and on peripheral blood mesenchymal stem cells*”, *New Journal of Physics* **12** (2010) 083037 (21pp) doi:10.1088/1367-2630/12/8/083037; M21a
- **Saša Lazović**, Nevena Puač, Kosta Spasić, Gordana Malović, Uroš Cvelbar, Miran Mozetič, Maja Radetić, Zoran Lj Petrović, „*Plasma properties in a large-volume, cylindrical and asymmetric radio-frequency capacitively coupled industrial-prototype reactor*“, *J.Phys.D:Appl.Phys* **46**(7) (2013) 075201; M21
- **Saša Lazović**, D. Maletić, A. Leskovic, J. Filipović, N. Puač, G. Malović, G. Joksić, Z. Lj. Petrović, „*Plasma induced DNA damage: Comparison with the effects of ionizing radiation*“, *Appl. Phys. Lett.*, **105**, (2014), 124101(5p); M21
- **Saša Lazović**, Andreja Leskovic, Sandra Petrović, Lidija Senerovic, Nevena Krivokapić, Tatjana Mitrović, Nikola Božović, Vesna Vasić, Jasmina Nikodinovic-Runic, „*Biological effects of bacterial pigment undecylprodigiosin on human blood cells treated with atmospheric gas plasma in vitro*“, *Experimental and Toxicologic Pathology*, Available online 11 November 2016, ISSN 0940-2993, doi:10.1016/j.etp.2016.11.003. M22
- Gordana Joksić, Ana Valenta Šobot, Jelena Filipović, Dejan Maletić, Nevena Puač, **S. Lazović**, „*Apoptosis time window induced by cold atmospheric plasma: comparison with ionizing radiation*“, *Current Science*, accepted, M22

U radu objavljenom u časopisu *New Journal of Physics* je prvi put pokazana sterilizacija bakterija u suspenziji koristeći plazmu (paralelno i nezavisno od Joshi et al. - Joshi S G, Paff M, Friedman G, Fridman G, Fridman A and Brooks A D 2010 *Am. J. Inf. Control* **38** 293–301). U radu je takođe izvršena optimizacija parametara tretmana kako bi se omogućili uslovi za uspešno uklanjanje bakterija ali bez oštećenja biološkog modela okolnog zdravog tkiva, što otvara mogućnosti primene u stomatologiji. Rad je uvršten u izbor najboljih radova za 2010. godinu u tom časopisu (*eng. Best of New Journal of Physics 2010*), kao i u selekciju izdavačke kuće (*eng. IOP select*).

U radu objavljenom u časopisu *Journal of Physics D: Applied Physics* kandidat se bavio izučavanjem osobina pražnjenja u asimetričnom cilindričnom kapacitivno spregnutom plazma reaktoru velikih dimenzija (2.6 m<sup>3</sup>). Pored derivativnih sonde za električnu karakterizaciju pražnjenja, korišćena je

Langmuirova sonda koja omogućava merenja funkcija raspodela elektrona po energijama, koncentracije jona i elektrona, temperaturu elektrona, plazmeni potencijal i sl. Tokom postdokorskog usavršavanja, kandidat je ovladao tehnikama merenja koncentracija atoma u plazma reaktorima korišćenjem katalitičkih sonde. Zatim su u Beogradu proučavane raspodele koncentracija jona, kao i atoma kiseonika na različitim rastojanjima od centralne napajane elektrode, kao i u dve zone reaktora – glavnoj komori i perpendikularno montiranom cilindričnom nosaču sonde, kako bi se proučavao doprinos rekombinacije atoma na zidovima komore na rezultate merenja katalitičkom sondom. Izmerene su koncentracije atoma kiseonika ( $10^{19} \text{ m}^{-3}$  do  $10^{17} \text{ m}^{-3}$ ) koje su za dva do četiri reda veličine manje od onih izmerenih u mikrotalasnim ili induktivno spregnutim reaktorima. Takođe je određen i doprinos grejanja katalitičke sonde jonima u ovom tipu reaktora. Nađeno je da je doprinos jona manji od 2% što potvrđuje da je rekombinacija atoma na površini katalitičke sonde dominantan proces grejanja, te da je metoda primenjiva i za ovaj tip reaktora.

U cilju utvrđivanja efektivne doze zračenja plazmom i štetnih efekata na DNK, kandidat se bavio poređenjem uticaja plazme i gama zračenja na DNK. Rad je objavljen u časopisu ***Applied Physics Letters***. Indirektna metoda zasnovana na poređenju broja prekida DNK pokazala je da je podešavanjem parametara tretmana (snaga, rastojanje od uzorka, vreme tretmana i dr.) moguće ostvariti efekte ekvivalentne onima od 2 Gy pri gama zračenju, što predstavlja standardnu terapijsku dozu. Značaj ovih rezultata leži u tome što uspostavljaju most i otvaraju vrata za prenos znanja i iskustava iz decenijama razvijane oblasti radiologije u relativno mladu naučnu disciplinu kakva je plazma medicina.

U radu publikovanom u časopisu ***Experimental and Toxicologic Pathology*** predstavljen je koncept korišćenja prirodnih zaštitnih agenasa (bakterijski pigment *undecylprodigiosin*) sa ciljem ostvarivanja precizne prostorne selektivnosti uticaja plazme na tretirane biološke uzorke (ćelije krvi) kako bi se kontrolisalo, smanjilo ili izbeglo štetno dejstvo plazme. Naime, poznato je da su neke bakterije u stanju da stvore zaštitne agense koji ih potomštite od različitih vrsta zračenja (na. pr. od UV zračenja). U radu je po prvi put predložen koncept primene prirodnih zaštitnih agenasa u plazma medicini, kao i mogućnost nanošenja preko delova bioloških uzoraka koje želimo da selektivno zaštitimo od neželjenog uticaja plazme. Ovi rezultati, zajedno sa rezultatima objavljenim u časopisu *Applied Physics Letters*, adresiraju neka od ključnih pitanja u oblasti primene plazme u biomedicini, kao što su određivanje terapijskih doza i smanjenje neželjenih efekata tretmana plazmom.

U radu prihvaćenom za objavljivanje u časopisu ***Current Science*** nastavljena su istraživanja dr Saše Lazovića na proučavanju uticaja atmosfere hladne plazme na ćelije fibroblasta, čiji su rezultati objavljeni u časopisu ***Applied Physics Letters*** 2014. godine. Fokus novih istraživanja je bio na biomedicinskim efektima izlaganja primarnih ljudskih ćelija fibroblasta hladnoj plazmi u trajanju od 30 sekundi, a za različite snage pri tretmanima plazmom, kako bi se ustanovilo pod kojim uslovima dolazi do ćelijske smrti. Pri višim snagama nastupala je nekroza, dok je u slučaju nižih snaga dolazilo do apoptoze. Ustanovljeno je da masovna apoptoza nastupa 2 sata nakon tretmana plazmom za raspon parametara korišćenih u ovim istraživanjima.

## 1.2. Kvalitet naučnih rezultata

Kandidat je do sada u svom naučnom radu objavio **ukupno 27 radova u međunarodnim časopisima sa ISI liste**, od kojih je **5 iz kategorije M21a (međunarodni časopis izuzetnih vrednosti)**, **14 iz kategorije M21 (vrhunski međunarodni časopis)**, **3 iz kategorije M22 (istaknuti međunarodni časopis)** i **5 radova kategorije M23 (međunarodni časopis)**. Takođe je objavio 2 rada kategorije M31 (predavanje sa međunarodnog skupa štampano u celini). Dr Saša Lazović na međunarodnim skupovima ima 6 predavanja po pozivu štampana u izvodu M32. Objavio je 30 radova kategorije M33 (saopštenje sa međunarodnog skupa štampano u celini) i 44 rada kategorije M34 (saopštenje sa međunarodnog skupa štampano u izvodu). Ima registrovan patent.

### 1.2.1. Uticajnost kandidatovih naučnih rezultata

Kandidat je objavio najveći broj radova u vrhunskim međunarodnim časopisima, koji se izdvajaju prema renomeu i reputaciji koju poseduju u široj naučnoj zajednici. U tom smislu radovi koje je kandidat publikovao imaju veliku uticajnost, što se uostalom vidi i po broju citata. Jedan od njegovih najcitiranijih radova, objavljen u časopisu *New Journal of Physics*, je ujedno uvršten u izbor najboljih radova za 2010. godinu u tom časopisu (*eng. Best of New Journal of Physics 2010*), kao i u selekciju izdavačke kuće (*eng. IOP select*).

### 1.2.2. Pozitivna citiranost naučnih rezultata

Prema Web of Science, naučni radovi koje je do sada publikovao dr Saša Lazović citirani su 360 puta, od toga 309 puta bez autocitata (na dan 15.12.2018. godine). Njegov h-faktor je 11.

### 1.2.3. Ugled i uticajnost publikacija u kojima je kandidat objavio naučne radove

Pokazatelji ugleda i uticajnosti časopisa u kojima je kandidat publikovao svoje radove su impakt faktor i rang časopisa unutar svoje naučne kategorije. Kandidat je većinu svojih radova publikovao u vrhunskim međunarodnim časopisima kategorije M21a i M21. U ovoj kategoriji izdvajaju se rad publikovan u *New Journal of Physics*, časopisu visokog impakt faktora 4.063, a koji je uvršten u selekciju najboljih radova u 2010. godini u tom časopisu, kao i u selekciju najboljih radova izdavačke kuće *Institute of Physics (IOP Publishing)* za istu godinu. Kandidat je publikovao i 2 rada u časopisu *Applied Physics Letters* (impakt faktor 3.302), kao i druge radove u časopisima sa visokim impakt faktorom, kao na primer *Science of the Total Environment* (4.900) i *Cellulose* (3.809). Po izvoru *Google Scholar*, tri rada dr Lazovića su citirani više od 50 puta. Ukupan impakt faktor iznosi 67.028.

### 1.2.4. Stepen samostalnosti u naučnoistraživačkom radu i uloga u realizaciji radova u naučnim centrima u zemlji i inostranstvu

Dr Saša Lazović je pokazao značajnu samostalnost u naučnom radu i sposobnost da samostalno prepozna relevantne teme u naučnoj oblasti kojom se bavi i inicira i realizuje istraživanja koja na kraju rezultuju naučnom publikacijom. U velikom broju njegovih publikacija, kandidat je bio nosilac i pokretačka snaga istraživanja. Kandidat je značajno doprineo razvoju primena plazmi u tretmanu bioloških uzoraka kod nas, a započeo je istraživačku temu primene atmosferskih izvora plazme malih snaga u ekologiji, iz čega su proistekli sledeći radovi, kao i niz predavanja navedenih u sekciji 1.2.6.:

- S. Lazović, N. Tomić, T. Mitrović, D. Maletić, T. Nenin, G. Malović, U. Cvelbar, Z. Dohčević-Mitrović, Z. Lj. Petrović, "Removal of Organic Pollutants from Water by two Advanced Oxidation



Processes“, 9th EU-Japan Joint Symposium on Plasma Processing (JSPP2014) and EU COST MP1101 Workshop on Atmospheric Plasma Processes and Sources, 19-23 January 2014, Bohinjska Bistrica, Slovenia, p 1;

- Tatjana Mitrović, Dejan Maletić, Nataša Tomić, Saša Lazović, Gordana Malović, Tanja Nenin, Uroš Cvelbar, Zorana Dohčević –Mitrović, Z. Lj. Petrović, „Removal of reactive orange 16 from water by plasma needle“, 27th Summer School and International Symposium on the Physics of Ionized Gases (SPIG 2014), Belgrade, Serbia, 26.8.- 29.8.2014. pp 443-446;
- Tatjana Mitrović, Nikola Božović, Nataša Tomić, Zorana Dohčević-Mitrović, Dejan Maletić, Saša Lazović, Gordana Malović, Uroš Cvelbar and Zoran Lj. Petrović, „Plasma needle decolourisation of direct red (DR28) diazo dye“, 20th Symposium on Application of Plasma Processes and COST TD1208 Workshop on Application of Gaseous Plasma with Liquids, Slovakia, Tatranská Lomnica, 17.1. - 22.1.2015. pp 245-247 (ISSN: 978-80-8147-027-1);
- Uroš Cvelbar, Saša Lazović, Nataša Tomić, Tatjana Mitrović, Dejan Maletić, Tanja Nenin, Gordana Malović, Zorana Dohčević-Mitrović, Zoran Lj. Petrović, „Removal of azo dyes from water by two advanced oxidation processes“, COST TD1208 Annual meeting, COST ACTION TD 1028 Electrical Discharges with Liquids for Future Applications, Lisboa, Portugal, 10.03.- 13.03.2014. pp 52 (ISBN: 978-989-20-4574-0);
- Tatjana Mitrović, Saša Lazović, Dejan Maletić, Tatjana Nenin, Gordana Malović, Uroš Cvelbar, Zoran Lj. Petrović, „Removal of azo dyes from water by atmospheric pressure plasma“, 9th EU-Japan Joint Symposium on Plasma Processing (JSPP2014) and EU COST MP1101 Workshop on Atmospheric Plasma Processes and Sources, Bohinjska Bistrica, Slovenia, 19.01.- 23.01.2014.
- T. Mitrović, N. Tomić, A. Đukić-Vuković, Z. Dohčević Mitrović, S. Lazović, „Effects of combined plasma and TiO<sub>2</sub> generated radicals on decolourisation of Reactive Orange 16 azo dye in water“, Journal of Chemical Technology and Biotechnology submitted; IF= 3.135

U okviru proučavanja uticaja plazme na DNK ćelija, kandidat je uspostavio saradnju sa istraživačkom grupom u Institutu za nuklearne nauke Vinča kojom rukovodi dr Gordana Joksić iz koje je proisteklo više konferencijskih radova, kao i rad u časopisu Applied Physics Letters (S. Lazović, D. Maletić, A. Leskovac, J. Filipović, N. Puač, G. Malović, G. Joksić, Z. Lj. Petrović, „Plasma induced DNA damage: Comparison with the effects of ionizing radiation“, Appl. Phys. Lett., 105, (2014), 124101(5p). Ovu istraživačku temu je potrebno posebno istaći jer je kandidat potpuno samostalno definisao istraživačku temu, uspostavio saradnju, rukovodio svim eksperimentima, te dao ključni naučni doprinos. Značaj ovih rezultata leži u činjenici da je prvi put napravljena direktna veza između terapijskih doza korišćenih u radiologiji i doza izlaganja atmosferskoj plazmi, što predstavlja svojevrsan most za prenos iskustava iz jedne dobro etablirane oblasti u relativno novu i mladu disciplinu plazma medicine. Pored toga, kandidat je uspostavio brojne saradnje u zemlji i svetu.

Dr Lazović je inicirao istraživanja sa istraživačkim grupama u inostranstvu, pre svega u oblasti novih materijala sa kolegama iz Indije (*Mahatma Gandhi University Kerala* i *Catholicate College, Pathanamthitta, Kerala*). Iz ove saradnje je već proistekao rad u časopisu Journal of Physical Chemistry C, a u toku je priprema novih radova, kao i knjige pod nazivom *Nanotechnology in Electronics. Materials, properties, devices*, ISBN 978-3-527-34673-8, čiji je dr Lazović urednik, zajedno sa još trojicom kolega iz Rusije i Indije. Knjiga će biti objavljena u 2019. godini, a izdavač je renomirana izdavačka kuća *Wiley* sa kojom je već zaključen ugovor.

Većina radova kandidata su urađeni na Institutu za fiziku u Beogradu, a jedan deo publikacija su proizvod njegovog postdoktorskog rada u inostranstvu. Svojim entuzijazmom i posvećenošću naučnom radu,

radom sa studentima i ostvarenim saradnjama sa istraživačima u zemlji i svetu, dr Saša Lazović je doprineo radu centara izvrsnosti u kojima je bio angažovan.

### 1.2.5. Nagrade i priznanja za naučni rad

- Stipendija Ministarstva nauke, tehnike i tehnološkog razvoja Republike Srbije za postdoktorsko usavršavanje u inostranstvu.
- Stipendija slovenačke agencije za razvoj ljudskih resursa i stipendije - "Ad Futura".
- Izabran za izuzetnog recenzenta od strane časopisa *Journal of Physics D: Applied Physics*
- Izabran u Savetodavni panel časopisa *Journal of Physics D: Applied Physics*

### 1.2.6. Uvodna predavanja na konferencijama i druga predavanja po pozivu

- **Plasma Induced DNA Damage: Comparison with the Effects of Ionizing Radiation and Establishing Effective Treatment Doses**  
S. Lazović, D. Maletić, A. Leskovic, J. Filipović, N. Puač, G. Malović, G. Joksić and Z. Lj. Petrović  
International Conference on Plasma & Nanotechnology (PLASMA- 2014) and 29th National Symposium on Plasma Science & Technology on December 8-11, 2014, Kottayam, Kerala, India.
- **Removal of Organic Pollutants from Water by two Advanced Oxidation Processes**  
S. Lazović, N. Tomić, T. Mitrović, D. Maletić, T. Nenin, G. Malović, U. Cvelbar, Z. Dohčević-Mitrović, Z. Lj. Petrović  
9th EU-Japan Joint Symposium on Plasma Processing (JSPP2014) and EU COST MP1101 Workshop on Atmospheric Plasma Processes and Sources, 19-23 January 2014, Bohinjska Bistrica, Slovenia
- **Diagnostics and biomedical applications of radiofrequency plasmas**  
S. Lazović  
26th Summer School and International Symposium on the Physics of Ionized Gases, 27 – 31 August 2012, Zrenjanin, Serbia
- **Plasma needle for localized biomedical applications**  
S. Lazović, D. Maletić, A. Leskovic, J. Filipović, N. Puač, G. Malović, G. Joksić and Z. Lj. Petrović  
International Workshop "Young Professionals in Microplasma Research", 24-26 November 2014, Bochum, Germany
- **Study of the influence of Ar/He/O<sub>2</sub> plasma on the proliferation/degradation of eukaryotic cells**  
S. Lazović,  
COST MP1101 "Biomedical Applications of Atmospheric Pressure Plasma Technology" Workshop, 25-28 October 2012, Dublin, Ireland
- **Properties and biomedical applications on non-thermal plasma**  
S. Lazović, N. Puač, S. Zivković, S. Jevremović, D. Maletić, N. Selaković, G. Malovie, J. Kovač, T. Filipić, M. Mozetič, U. Cvelbar, and Z. Lj. Petrović

69th IUVSTA Workshop On Oxidation Of Organic Materials By Excited Radicals Created In Non-Equilibrium Gaseous Plasma, 9-13 December 2011, Crklje na Gorenjskem, Slovenia

- **Biomedical applications of gas plasma and natural pigments**

**S. Lazović,**

International Conference on Advanced Nanostructures (ICAN-2018)

12-14 March 2018, Pathanamthitta, Kerala, India

**Ostala predavanja:**

- **My Research - Pathways to Impact**

**S. Lazović**

2nd COST TD1208 (Electrical Discharges with Liquids for Future Applications) Training School, 4-8 October 2015, Leibniz Institute for Plasma Science and Technology, INP Greifswald, Germany

- **Study of the influence of Ar/He/O<sub>2</sub> plasma on the removal of organic pollutants from the water**

**S. Lazović**

2<sup>nd</sup> Annual Meeting COST Action TD1208, Electrical Discharges with Liquids and Future Applications, 23-26 February 2015, Barcelona, Spain

- Dr Lazović je održao i predavanja na temu **dijagnostika neravnotežnih plazmi**, tokom studijskog boravka na *KAIST - Korea Advanced Institute of Science & Technology*, 2011 godine, na poziv profesora *Wonhoo Choe-a (Gas Discharge Physics Laboratory, rukovodilac)*.

- Dr Saša Lazović je održao predavanje na temu **"Biomedical applications of non-thermal atmospheric pressure plasma – prospects and challenges"** u *National Center for Scientific Research "Demokritos" (NCSR "Demokritos")*, 2012 godine, na poziv profesora *Evangelos Gogolides-a (Institute of Microelectronics)*, ([http://imel.demokritos.gr/lectures/Abstracts\\_2012/Lazovic\\_abstract.pdf](http://imel.demokritos.gr/lectures/Abstracts_2012/Lazovic_abstract.pdf)).

## **1.3. Angažovanost u formiranju naučnih kadrova**

### **1.3.1. Mentorstvo pri izradi magistarskih i doktorskih radova, rukovođenje specijalističkim radovima**

Kandidat je učestvovao u izradi i rukovođenju eksperimentom kod dva diplomska rada:

- Studenta Koste Spasića na temu "Aktivacija Langmuirove sonde i merenje koncentracije elektrona i jona u niskotemperaturnim plazmama u argonu", Fizički fakultet, Univerzitet u Beogradu(2010).
- Studenta Dejana Maletića na temu "Određivanje koncentracije neutrala i jona energetske masenim spektrometrom u atmosferskom radiofrekventnom pražnjenju malih dimenzija", Fakultet za fizičku hemiju, Univerzitet u Beogradu (2008).

Kandidat je učestvovao u izradi i rukovođenju eksperimentom master rada:

- Nataše Vasić, "Mogućnost primene netermalne plazme za inaktivaciju *Candida albicans* u destilerijskoj džibri", Tehnološko-metalurški fakultet, Univerzitet u Beogradu (2017).

Kandidat je mentor za izradu doktorske disertacije:

- Tatjane Mitrović, "Hemometrijske metode za predviđanje parametara kvaliteta rečnih voda i razgradnje zagađujućih materija" Tehnološko-metalurški fakultet, Univerzitet u Beogradu. Rad je u završnoj fazi, i na sednici Nastavno-naučnog veća Tehnološko-metalurškog fakulteta održanoj 6. jula 2018. godine doneta je odluka o prihvatanju referata komisije za ocenu podobnosti teme i kandidata, a Veće naučnih oblasti tehničkih nauka je na sednici održanoj 27.8.2018. godine dalo saglasnost na predlog teme doktorske disertacije. Do sada je objavljen veći broj zajedničkih radova, u časopisima i na konferencijama uključujući i rad u časopisu kategorije M21a i dva rada u časopisima kategorije M22, a još dva rada časopisima M21 kategorije su na recenziji.

### **1.3.2. Pedagoški rad**

Dr Saša Lazović je tokom doktorskih studija predavao fiziku u osnovnoj školi "Desanka Maksimović" u Zemunu. Pored toga, kandidat je tokom 2015. godine držao predavanje i vežbe na temu UV-VIS spektrometrije studentima master studija Forenzičko inženjerstvo Kriminalističko policijske akademije u okviru predmeta „Savremene tehnike za identifikaciju materijala“.

## **1.4. Normiranje broja koautorskih radova, patenata i tehničkih rešenja**

Svi radovi kandidata su prikazani punom težinom u odnosu na broj koautora. Radovi sa većim brojem autora se odnose na multidisciplinarna istraživanja u kojima su bili uključeni istraživači iz oblasti biologije i medicine i/ili istraživački timovi iz inostranstva. Kada se normiraju bodovi na broj koautora (M21a-redni broj 5., M21 - 6.,9.,10.,12.,17., M22 1. i 16. M23 - 2., 3. i 4. ) ukupno umanjenje iznosi 22.59 bodova što ne utiče na kvantitativne uslove koje kandidat svakako zadovoljava (ukupno 298 bodova).

## **1.5. Rukovođenje projektima, potprojektima i zadacima**

- dr Saša Lazović je učestvovao na projektu osnovnih istraživanja OI171037 pod nazivom "Fundamentalni procesi i primene transporta čestica u neravnotežnim plazmama, trapovima i

nanostrukturama", Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja. Na ovom projektu je **rukovodio zadatkom - Primena plazme u zaštiti životne sredine.**

- Kandidat je učestvovao na biomedicinskom projektu integralnih i interdisciplinarnih istraživanja III41011 pod nazivom "Primene niskotemperaturnih plazmi u medicini, zaštiti čovekove okoline i nanotehnologijama", Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja u okviru koga je **rukovodio fazom/potprojektom Proučavanje uticaja hladnih atmosferskih plazmi i aktivnih radioaktivnih izvora na živu materiju, određivanje štetnih doza pojedinačnih i kombinovanih izlaganja i načini zaštite.**
- Kandidat je učestvovao na biomedicinskom projektu integralnih i interdisciplinarnih istraživanja III41011 pod nazivom "Primene niskotemperaturnih plazmi u medicini, zaštiti čovekove okoline i nanotehnologijama", Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja u okviru koga je **rukovodio fazom/potprojektom Ispitivanje uticaja hladne atmosferske plazme na epitelne ćelije iz oka i perspektive u smanjivanju postoperativnih komplikacija nakon odstranjivanja katarakte.**
- U okviru centra izuzetnih vrednosti Instituta za fiziku – Centra za neravnotežne procese je **rukovodio temom Primena plazme u zaštiti životne sredine: Uklanjanje organskih zagađujućih materija iz voda i atmosfere primenom plazme i drugih naprednih oksidacionih procesa.**
- **Rukovođenje potprojektom Karakterizacija i adaptacija bioloških struktura i materijala u okviru Centra za izučavanje kompleksnih sistema,** centra izuzetnih vrednosti Instituta za fiziku.
- **Rukovođenje projektom 50083 iz Programa saradnje nauke i privrede,** Inovacioni fond Republike Srbije (2016-2018).

Dr Saša Lazović je učestvovao/učestvuje kao saradnik na sledećim projektima:

- projekat osnovnih istraživanja (Rukovodilac Zoran Lj. Petrović), "Fizičke osnove primene neravnotežnih plazmi u nanotehnologijama I tretmanu materijala", broj 141025, MNTR Republike Srbije, Beograd (2006-2010),
- FP6 projekat, 026328 IPB-CNP Reinforcing Experimental Centre for Non-equilibrium Studies with Application in Nano-technologies, Etching of Integrated Circuits and Environmental Research (2006-2009),
- projekat tehnološkog razvoja (Rukovodilac Nevena Puač), "Primena plazma igle u medicinskim i biološkim istraživanjima i pouzdana i brza detekcija volatilnih supstanci humanog i biljnog porekla", broj TR23016, MNTR Republike Srbije, Beograd (2008-2010),
- projekat tehnološkog razvoja (Rukovodilac Maja Radetić), "Funkcionalizacija tekstilnih materijala primenom nanotehnologija", broj TR19007, MNTR Republike Srbije, Beograd (2008-2010).
- projekat osnovnih istraživanja (Rukovodilac Zoran Lj. Petrović), "Fundamentalni procesi i primene transporta čestica u neravnotežnim plazmama, trapovima i nanostrukturama", broj OI 171037, MNTR Republike Srbije, Beograd (2011-2019)

- projekat integrisanih interdisciplinarnih istraživanja (Rukovodilac Nevena Puač), "Primene niskotemperaturnih plazmi u biomedicini, zaštiti čovekove okoline i nanotehnologijama", broj III 41011, MNTR Republike Srbije, Beograd (2011-2019)

- Bilateralni projekat Srbija-Slovenija "Elektroporacija bakterija mlečne kiseline- efekti na in vitro probiotske karakteristike (PulsedLAB)" rukovodilac Srbija dr Aleksandra Djukić-Vuković, TMF, UB/rukovodilac Slovenija Prof. Dr Damijan Miklavčič, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Ljubljani (2018-2019)

- III43007 „Istraživanje klimatskih promena i njihovog uticaja na životnu sredinu - praćenje uticaja, adaptacija i ublažavanje“, u okviru potprojekta 4 pod nazivom "Implementacija numeričkih modela na računarskim resursima visokih performansi", čiji je rukovodilac Aleksandar Bogojević, naučni savetnik, Institut za fiziku

## 1.6. Aktivnost u naučnim i naučno-stručnim društvima

### 1.6.1. Članstva u odborima međunarodnih naučnih konferencija i odborima naučnih društava

- Kandidat je bio član Međunarodnog naučnog komiteta *International Conference on Plasma & Nanotechnology (PLASMA- 2014) and 29th National Symposium on Plasma Science & Technology on December 8-11, 2014, Kottayam, Kerala*
- Kandidat je bio član Organizacionog komiteta konferencije **4th International Conference on Advanced Plasma Technologies (ICAPT-IV) with Workshop on Plasma Synthesis and Applications of Nanomaterials & 112th IUVSTA Executive Council Meeting, Strunjan, Slovenia, EU, September 9-13, 2011**
- Kandidat je bio član Organizacionog komiteta konferencije **69th IUVSTA WORKSHOP ON OXIDATION OF ORGANIC MATERIALS BY EXCITED RADICALS CREATED IN NONEQUILIBRIUM GASEOUS PLASMA, Slovenia, December 9, 2012**
- Kandidat je bio član Organizacionog komiteta konferencije **XX European Conference on the Atomic and Molecular Physics of Ionized Gases, Serbia, 13-17 July, 2010**
- Kandidat je bio član Međunarodnog naučnog komiteta *International Conference on Advanced Nanostructures (ICAN-2018), Pathanamthitta, Kerala, India, 12-14 March, 2018*
- Kandidat je predsedavao sesijom na konferenciji *International Conference on Advanced Nanostructures (ICAN-2018), Pathanamthitta, Kerala, India, 12-14 March, 2018*

### 1.6.2. Članstva u uređivačkim odborima časopisa, uređivanje monografija, recenzije naučnih radova i projekata

- **Kandidat je recezent u većem broju vodećih naučnih časopisa:** *Nanotechnology, Journal of Physics D: Applied Physics, Plasma Sources Science and Technology, Applied Physics Letters, Toxicology Letters, Europhysics letters, Measurement Science and Technology, Journal of Applied Physics* i drugim. Recenzirao je više od 30 radova.
- **Kandidat je bio član *Advisory Panel*-a časopisa *Journal of Physics D: Applied Physics***
- **Kandidat je bio izabran za izuzetnog recenzenta** od strane časopisa *Journal of Physics D: Applied Physics*
- **Kandidat je evaluator *Horizon 2020* projekata, *Marie Skłodowska-Curie Actions***
- **Kandidat je izvestilac za *Horizon 2020* projekte, *Marie Skłodowska-Curie Actions***
- **Kandidat je nadizvestilac za *Horizon 2020* projekte, *Marie Skłodowska-Curie Actions***

### 1.6.3. Organizacija naučnih skupova

- Član organizacionog komiteta jubilarne 20. Evropske konferencije atomske i molekularne fizike jonizovanog gasa (XX European Conference on the Atomic and Molecular Physics of Ionized Gases-ESCAMPIG), 13-17 Jul 2010 Novi Sad.
- Član Organizacionog komiteta konferencije 4th International Conference on Advanced Plasma Technologies (ICAPT-IV) with Workshop on Plasma Synthesis and Applications of Nanomaterials & 112th IUVSTA Executive Council Meeting, Strunjan, Slovenia, EU, September 9-13, 2011
- Član Organizacionog komiteta konferencije 69th IUVSTA WORKSHOP ON OXIDATION OF ORGANIC MATERIALS BY EXCITED RADICALS CREATED IN NONEQUILIBRIUM GASEOUS PLASMA, Slovenia, December 9, 2012

## 1.7. Uticaj naučnih rezultata

Uticaj naučnih rezultata kandidata naveden je u glavama **1.2.1. Uticajnost kandidatovih naučnih rezultata**, **1.2.2. Pozitivna citiranost naučnih rezultata** i **1.2.3. Ugled i uticajnost publikacija u kojima je kandidat objavio naučne radove**. U glavi **1.8.4** navedeni su i ostali i dodatni bibliometrijski parametri prema preporuci Matičnog odbora za fiziku.

## 1.8. Konkretni doprinos kandidata u realizaciji radova u naučnim centrima u zemlji i inostranstvu

### 1.8.1. Doprinos razvoju nauke u zemlji

Dr Saša Lazović je zaposlen na Institutu za fiziku u Beogradu i do sada je bio angažovan na nekoliko nacionalnih i međunarodnih projekata. Svojim angažovanjem na ovim projektima i rezultatima koje je postigao kao i međunarodnom saradnjom sa vodećim istraživačima iz oblasti doprineo je razvoju nauke u zemlji ali i ugledu Instituta za fiziku u širim okvirima.

Kandidat se bavi razvojem i proučavanjem neravnotežnih plazmi na atmosferskom i niskim pritiscima, kao i njihovim primenama. Tokom rada na doktorskoj disertaciji kandidat je radio na uvođenju niza najmodernijih dijagnostičkih metoda, počevši od različitih vrsta sonde do optičke spektroskopije i masene spektrometrije. Važno je istaći jednu od najsavremenijih tehnika dijagnostike plazme na atmosferskom pritisku – masena spektrometrija pomoću uređaja sa trostrukim diferencijalnim vakuumskim sistemom. Metoda je prvi put uvedena u Srbiji, uz svega nekoliko dodatnih primera u svetu. Pored toga, zahvaljujući angažovanju kandidata, na Institutu za fiziku su uspostavljene metode merenja koncentracija atoma i jona u komorama velikih zapremina, pogodnih za industrijske primene.

Zahvaljujući radu na proučavanju i razvoju izvora plazmi i njihovoj primeni u biomedicini i ekologiji kandidat je po prvi put u zemlji otvorio novu oblast izučavanja interakcija plazme sa DNK ćelijama. Takođe, kandidat je realizovao praktično jednu od prvih doktorskih disertacija u zemlji iz oblasti primene atmosferskih plazmi u biomedicini, disciplini čiji značaj brzo raste u svetu i kod nas. Nakon obavljenih postdoktorskih usavršavanja na Institutu Jožef Stefan u Ljubljani, kandidat je pokrenuo istraživanja u polju primena atmosferskih neravnotežnih plazma izvora malih snaga u kombinaciji sa drugim naprednim oksidacionim procesima za otklanjanje zagađujućih materija iz vode. Pored toga, kandidat se bavi multidisciplinarnim istraživanjima koja uključuju proučavanje toksičnosti produkata razgradnje pri interakciji sa biološkim uzorcima.

Kandidat je radio na vrlo aktuelnom multidisciplinarnom polju primena plazme u medicini. U okviru ove oblasti, kao prvi autor publikuje rad u časopisu *New Journal of Physics* gde je pokazano da se parametri plazme mogu podesiti na takav način da se dobije sterilizacija bakterija a da pri tome nema štetnih efekata po okolno zdravo tkivo. U ovom radu je prvi put pokazana sterilizacija bakterija u suspenziji koristeći plazmu (paralelno i nezavisno od Joshi et al. - Joshi S G, Paff M, Friedman G, Fridman G, Fridman A and Brooks A D 2010 Am. J. Inf. Control **38** 293–301). Rad je proistekao iz saradnje sa kolegama sa Stomatološkog fakulteta u Beogradu, a rezultati ovog rada otvaraju neke od novih aspekata primena plazmi u stomatologiji. Rad je uvršten u izbor najboljih radova za 2010. godinu u tom časopisu (*eng. Best of New Journal of Physics 2010*), kao i u selekciju izdavačke kuće (*eng. IOP select*). U okviru iste teme, kandidat je radio na proučavanju uticaja plazme na matične ćelije gde je pored ostalog proučavana mogućnost primene u regenerativnoj stomatologiji zahvaljujući rezultatima koji pokazuju da se matične ćelije poreklom iz parodontalnog džepa pacijenta mogu usmeriti dejstvom plazme na preferentno diferenciranje u smeru osteoblasta.

Za gotovo sve primene u medicini, jedno od ključnih pitanja je utvrđivanje doze zračenja plazmom. Kandidat je uspostavio saradnju sa kolegama iz Instituta za nuklearne nauke „Vinča“ u okviru koje je pokazano da je moguće podesiti parametre pražnjenja na takav način da se dobiju isti efekti na DNK



humanih perifernih ćelija kao pri izlaganju standardnim terapijskim dozama od 2 Gy. Ovi rezultati su posebno značajni jer je njima napravljen most koji omogućava prenos iskustava i znanja akumuliranih decenijama u oblasti radiologije u relativno mladu disciplinu plazma medicine (S. Lazović, D. Maletić, A. Leskovic, J. Filipović, N. Puač, G. Malović, G. Joksić, Z. Lj. Petrović, „Plasma induced DNA damage: Comparison with the effects of ionizing radiation“, *Appl. Phys. Lett.*, 105, (2014), 124101(5p)).

Dr Saša Lazović je osnivač i rukovodilac Laboratorije za biomimetiku na Institutu za fiziku od 2016.godine. Dr Lazović je bio rukovodilac Inovacionog centra Instituta za fiziku od 2014. godine i njegovog osnivanja, do 2018. godine. U ovom periodu, Inovacioni centar Instituta za fiziku je uspostavio rad svojih unutrašnjih jedinica u punom kapacitetu, uključujući mašinsku, hemijsku i elektronsku radionicu, kao i odeljenje za transfer tehnologija. Inovacioni centar dobija snažnu podršku Svetske banke, patentira Teslagram tehnologiju za zaštitu predmeta od falsifikovanja, te dobija projekte namenjene saradnji nauke i privrede. Rezultati Inovacionog centra predstavljeni su domaćim i stranim novinarima, uključujući i BBC, promovisući nauku i inovacije koje dolaze iz Republike Srbije. Rezultati centra su predstavljeni i organizacijama *World Minds* i *DLD*, uključujući i predavanja u Nemačkoj i Srbiji.

Učešće u komisijama i radnim grupama:

- Komisija za razmatranje prijava na konkurs Ministarstva za finansiranje postdokorskog usavršavanja istraživača zaposlenih u registrovanim organizacijama u 2018. godini
- Komisija za sprovođenje postupka predlaganja načina realizacije Programa podsticaja aktivnosti naučnih i naučno-stručnih društava, s ciljem promocije i popularizacije nauke i tehnike i staranja o očuvanju naučne i tehnološke baštine, kao i sufinansiranje programskih aktivnosti specijalizovanih organizacija i udruženja koja se bave dodatnim obrazovanjem i usavršavanjem talentovanih učenika i studenata za bavljenje naučnoistraživačkim radom u 2018. godini
- Komisija za razmatranje prijava na Javni poziv Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja u 2018. godini, raspisan za stipendiranje studenata doktorskih akademskih studija i uključenje u naučnistraživačke projekte Ministarstva
- Komisija za razmatranje prijava na Javni poziv Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja za stipendiranje mladih istraživača učenika završnih razreda srednjih škola koji su osvojili jedno od prvih tri mesta na međunarodnim olimpijadama znanja
- Komisija za sprovođenje postupka predlaganja načina realizacije Programa nabavke naučne i stručne literature iz inostranstva i pristupa elektronskim naučnim i stručnim bazama podataka u 2018. godini.
- Radna grupa za izradu Nacrta Zakona o naučno-istraživačkoj delatnosti
- Radna grupa za izradu Nacrta Zakona o fondu za nauku Republike Srbije

### **1.8.2. Međunarodna saradnja**

Dr Saša Lazović ima aktivnu i raznovrsnu međunarodnu saradnju:

- *Prof. dr U. Cvelbar, Institute Jožef Stefan, Ljubljana, Slovenia*
- *Prof. dr Sabu Thomas, Mahatma Gandhi University, Kottayam, India*
- *Prof. dr Nandakumar Kalarikkal, Mahatma Gandhi University, Kottayam, India*
- *Dr B. Raneesh, Catholocate College, Pathanamthitta, India*
- *Prof. dr Wonhoe Choe, KAIST - Korea Advanced Institute of Science & Technology, South Korea*

- Dr Dejan Đokić, University of Geneva, EPFL | École polytechnique fédérale de Lausanne, Switzerland
- Dr Stevan Nađ-Perge, Assistant Professor of Applied Physics and Materials, Caltech, California Institute of Technology, USA
- Prof. dr Marko Hawlina; dr Sofija Anđelić, University Medical Centre, Ljubljana, Slovenia
- Dr Katarina Dimić Mišić and prof. dr Patric Gane, Aalto University, Finland

U okviru navedenih saradnji, kandidat se bavi razvojem i primenama plazmi pri tretmanima bioloških uzoraka i primenama plazmi u ekologiji (U. Cvelbar), karakterizacijom atmosferskih izvora plazme (W. Choe, U. Cvelbar – rad na recenziji, Saša Lazović, Sonja Aškračić, Harinarayanan Puliyalil, Uroš Cvelbar, Stevan Stojadinović, Zorana Dohčević – Mitrović, Plasma-assisted nitrogen doping of self-organized anodic grown TiO<sub>2</sub> nanotubes: paving the way for efficient implementation of N<sub>2</sub> and NH<sub>3</sub> plasmas for doping of nanotubes), sinteza i proučavanje novih materijala (S. Thomas, N. Kalarikkal – Ann Rose Abraham, , B. Raneesh, Tesfakiros Woldu, Sonja Aškračić, **Saša Lazović**, Zorana Dohčević-Mitrović, Oluwatobi Samuel Oluwafemi, Sabu Thomas and Nandakumar Kalarikkal, "Realization of Enhanced Magnetolectric Coupling and Raman Spectroscopic Signatures in 0–0 Type Hybrid Multiferroic Core–Shell Geometric Nanostructures." The Journal of Physical Chemistry C **121**, no. 8 (2017): 4352-4362. doi: 10.1021/acs.jpcc.6b12461; IF= 4.484), proučavanjem osobina tankih filmova (D. Đokić) i analizom aktuelnih pravaca razvoja nauke i inovacija (S. Nađ-Perge). Tokom postdokorskog usavršavanja kandidat je pokrenuo saradnju sa Očnom klinikom Univerzitetskog medicinskog centra u Ljubljani u okviru koje se bavio proučavanjem uticaja hladne atmosferske plazme na migraciju epitelnih ćelija nakon operacija uklanjanja katarakte (S. Anđelić, M. Hawlina). Kao posledica ove saradnje nedavno je publikovan rad u časopisu PLOS ONE (Recek N, Andjelić S, Hojnik N, Filipič G, Lazović S, et al. (2016) Microplasma Induced Cell Morphological Changes and Apoptosis of Ex Vivo Cultured Human Anterior Lens Epithelial Cells – Relevance to Capsular Opacification. PLOS ONE 11(11): e0165883. doi: 10.1371/journal.pone.0165883). Pored toga, kandidat je aktivno učestvovao u nekoliko COST akcija (*MP1101 Biomedical Applications of Atmospheric Pressure Plasma Technology* i *TD1208 Electrical Discharges with Liquids*) u okviru kojih je obavio nekoliko istraživačkih boravaka i održao niz predavanja na međunarodnim konferencijama. U saradnji sa kolegama sa Alto Univerziteta u Finskoj plazmom su tretirani filmovi od celuloze i proučavani efekti tretmana na osovine filma (5. Katarina Dimic-Misic, Mirjana Kostić, Bratislav Obradović, Ana Kramar, Stevan Jovanović, Dimitrije Stepanenko, Marija Mitrović-Dankulov, Saša Lazović, Leena-Sisko Johansson, Thad Maloney, Patrick Gane, "Nitrogen plasma surface treatment for improving polar ink adhesion on micro/nanofibrillated cellulose films", Cellulose, DOI: 10.1007/s10570-019-02269-4, 2019).

### 1.8.3. Ostali i dodatni bibliometrijski pokazatelji

Ostali pokazatelji, podeljene u dve grupe (A i B):

1.	A	do 5 izabranih radova - <b>Prikazano 5 radova (glava 1.1). Na svim radovima kandidat je prvi ili poslednji autor</b>
2.	A	uticajnost (uzimajući u obzir i 2.6) - <b>Većina radova iz kategorije M21a i M21 (19 od 27). Pet radova kategorije M21a. Tri rada imaju preko 50 citata po sistemu Google Scholar</b>
3.	B	dodatni bibliometrijski pokazatelji - <b>Prikazana tabela</b>
4.	B	istaknutost, samostalnost, dužina radova - <b>Radovi u vodećim časopisima poput Plasma Sources Science and Technology. Preko 500 citata, h-factor 13, i-faktor 15 po sistemu Google Scholar. Samostalnost i</b>

		<b>multidisciplinarnost pokazana u časopisima najvišeg ranga M21 i M21a, kao i u ostalim časopisima. Mentorstva. Rukovodilac laboratorije. Rukovođenje potprojektima i projektom.</b>
5.	B	<b>Primenljivost, nagrade – Rad u časopisu <i>New Journal of Physics</i> uvršten u najbolje radove za 2010. godinu (<i>Best of New Journal of Physics 2010</i>) kao i u selekciju najboljih radova izdavača <i>Institute of Physics Publishing (IOP select 2010)</i>, realizovan patent, mali patent</b>

Dodatni bibliometrijski pokazatelji (tačka 2 P1P) su:

	IF	M	SNIP
Ukupno	67.028	206	26.759
Usrednjeno po članku	2.506	6.586	0,923
Usrednjeno po autoru	9.525	97.002	13.353

Kandidat je objavio sledeći broj radova razvrstano po časopisima - M21a (5 radova), M21 (15 radova), M22 (3 rada) i M23 (5 radova):

- 1 rad u časopisu Sci. Total Environ.; IF=4.9
- 1 rad u časopisu New Journal of Physics; IF=3.849
- 2 rada u časopisu Cellulose; IF=3.6, IF=3.809
- 1 rad u časopisu Current Science, IF=1.127
- 2 rada u časopisu Plasma Sources Sci. Technol.; (IF=3.591 i IF=2.218)
- 1 rad u časopisu Industrial & Engineering Chemistry Research; IF=2.071
- 1 rad u časopisu Journal of Nanophotonics; IF=1.57
- 1 rad u časopisu Surface & Coatings Technology; IF=1.941
- 2 rada u časopisu Appl.Phys.Lett.; (IF=3.794 i IF=3.302)
- 1 rad u časopisu Plasma Phys. Contr. Fusion; IF=2.369
- 3 rada u časopisu J.Phys.D:Appl.Phys IF=2.521
- 1 rad u časopisu Indian J. of Phys., (2014); IF= 1.377
- 1 rad u časopisu Materials Research Bulletin; IF=2.288
- 1 rad u časopisu PLOS ONE; IF=3.057
- 1 rad u časopisu The Journal of Physical Chemistry; IF= 4.484
- 1 rad u časopisu Experimental and Toxicologic Pathology; IF=1.716
- 1 rad u časopisu Archives of Industrial Hygiene and Toxicology; IF= 1.395
- 1 rad u časopisu Chem. Listy; IF=0.593
- 1 rad u časopisu J. Serb. Chem. Soc. 77(12) (2012) 1689-1699; IF=0.912
- 1 rad u časopisu Open Chem.; IF=1.329
- 1 rad u časopisu Central European Journal of Physics; IF=1.085
- 1 rad u časopisu Plasma Science and Technology; IF=0.83

## Elementi za kvantitativnu ocenu naučnog doprinosa dr Saše Lazovića za izbor u zvanje naučni savetnik

Ostvareni rezultati:

Kategorija	M bodova po radu	Broj radova	Ukupno M bodova
M14	4	2	8
M21a	10	5 (4.82)	50 (48.2)
M21	8	14 (11.97)	112 (95.76)
M22	5	3 (2.714)	15 (13.57)
M23	3	5 (3.96)	15 (11.88)
M31	3.5	2	7
M32	1.5	6	9
M33	1	30	30
M34	0.5	44	22
M71	6	1	6
M92	12	2	24

Poređenje sa minimalnim kvantitativnim uslovima za izbor u zvanje naučni savetnik:

Minimalan broj M bodova		Ostvareno
Ukupno	240 (272)*	<b>298 (275.41)</b>
$M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42+M90 \geq$	180 (200)*	270 (247.41)
$M11+M12+M21+M22+ M23 \geq$	130 (142)*	192 (169.41)

\* Kandidat ostvaruje i premašuje dvostuke kumulativne uslove za zvanja viši naučni saradnik i naučni savetnik od prethodnog izbora u zvanje. Kandidat ostvaruje i premašuje  dvostruke kumulativne uslove za zvanja naučni saradnik, viši naučni saradnik i naučni savetnik (neposredan izbor u zvanje naučni savetnik).

- Prema Web of Science bazi na dan 15.12.2018. godine, radovi dr Saše Lazovića su citirani 360 puta, od toga 309 puta bez autocitata, a h faktor je 11.
- Prema Google Scholar-u na dan 15.12.2018, radovi kandidata su citirani 508 puta, h faktor je 13, a i faktor 15.

## Zaključak

Imajući u vidu visoku vrednost i originalnost naučnih rezultata dr Saše Lazovića, njegovo iskustvo u organizaciji naučnog rada i međunarodnoj saradnji, kao i broj i citiranost objavljenih radova mišljenja smo da je kandidat dostigao istraživačku zrelost i naučnu kompetentnost. Iz priloženog izveštaja jasno se vidi da je kandidat ispunio sve kvantitativne i kvalitativne uslove za izbor u zvanje naučni savetnik koji su propisani pravilnikom Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

Vredno je posebno istaći sledeće parametre naučne kompetentnosti i uspeha dr Saše Lazovića:

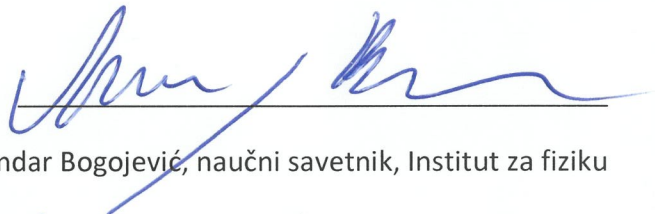
- Dr Saša Lazović je doprineo razvoju novih tematika, posebno na polju primena neravnotežnih plazmi u biologiji, medicini i zaštiti životne sredine. Kod biomedicinskih primena plazme važno je istaći uspostavljanje veze između efektivne doze zračenja izvorom neravnotežne plazme na atmosferskom pritisku i gama zračenja, čime je uspostavljen most za prenos iskustava iz oblasti radiobiologije sa višedecenijskim iskustvom, na relativno mladu oblast plazma medicine (*Applied Physics Letters 105 (12), 124101*).
- Dr Lazović je rukovodio nizom potprojekata, istraživačkih zadataka i tema, te aktivno učestvovao na realizaciji mnoštva domaćih i međunarodnij projekata. On je rukovodio i projektom saradnje nauke i privrede finansirane u okviru Fonda za inovacionu delatnost Republike Srbije.
- Dr Lazović je pokazao izuzetne sposobnosti u organizovanju naučno-istraživačkog rada. Osnivač je i rukovodilac Laboratorije za biomimetiku Instituta za fiziku od 2016. godine. Veoma uspešno je vodio Inovacioni centar Instituta za fiziku, od osnivanja 2014. godine do 2018. godine. Obavljao je i niz drugih odgovornih i zahtevnih poslova u polju naučno-istraživačke delatnosti.
- Dr Saša Lazović je rukovodio pri izradi nekoliko diplomskih radova, master radom i jednom doktorskom disertacijom.
- Dr Lazović je učestvovao u naučnim i organizacionim komitetima nekoliko konferencija.
- Dr Lazović je izabran za izuzetnog recenzenta i kao takav je bio i član Savetodavnog panela časopisa *Journal of Physics D: Applied Physics*. Recenzent je i za Evropsku komisiju, za koju pored ostalih projekata, recenzira i prestižne *Individual Fellowships, Marie Skłodowska-Curie Actions*.
- Uspešno je obavio postdoktorsko usavršavanje na Institutu Jožef Stefan u Ljubljani u trajanju od preko dve godine, sa boravcima na KAIST-u, Južna Koreja, kao i na Demokrotosu, Grčka.

- Rad u časopisu New Journal of Physics uvršten u najbolje radove za 2010. godinu (Best of New Journal of Physics 2010) kao i u selekciju najboljih radova izdavača Institute of Physics Publishing (IOP select 2010), realizovan patent, mali patent.
- Ostvario razgranatnu i uspešnu međunarodnu saradnju
- Održao veći broj predavanja po pozivu na međunarodnim konferencijama, kao i seminara na raznim univerzitetima u zemlji i inostranstvu.
- Dr Saša Lazović je pokazao značajnu samostalnost u naučno-istraživačkom radu i razvio sposobnost da prepozna relevantne teme kao i da inicira i realizuje istraživanja u okviru ovih tema.
- Prema Web of Science, naučni radovi dr Saše Lazovića citirani su više od 300 puta bez autocitata. Njegov H faktor je 11.

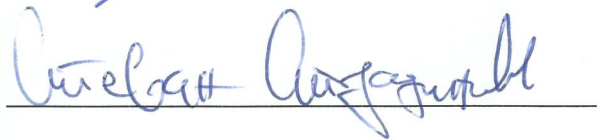
Zbog svega navedenog izuzetno nam je zadovoljstvo da predložimo Naučnom veću Instituta za fiziku da donese odluku o prihvatanju predloga za izbor dr Saše Lazovića u zvanje naučni savetnik.

U Beogradu, 25.12.2018. godine

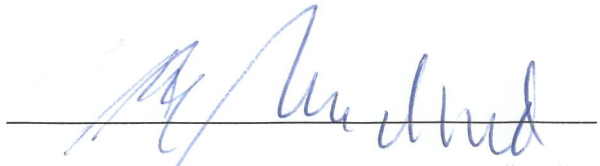
Članovi komisije:



dr Aleksandar Bogojević, naučni savetnik, Institut za fiziku



Prof. dr Stevan Stojadinović, redovni profesor, Fizički fakultet, Univerzitet u Beogradu



dr Mihajlo Mudrinić, naučni savetnik, Institut za nuklearne nauke "Vinča"

## **PRILOG: SPISAK NAUČNIH RADOVA RAZVRSTANIH PREMA KATEGORIJAMA NAUČNOG RADA (M KOEFICIJENTI)**

### **1. MONOGRAFIJE, MONOGRAFSKE STUDIJE, TEMATSKI ZBORNICI, LEKSIKOGRAFSKE I KARTOGRAFSKE PUBLIKACIJE MEĐUNARODNOG ZNAČAJA (M 10)**

1. Z. Lj. Petrović, N. Puač, **S. Lazović**, D. Maletić, K. Spasić and G. Malović, “Biomedical applications and diagnostics of atmospheric pressure plasma“ , 17th International Summer School on Vacuum, Electron, and Ion Technologies (VEIT2011) IOP Publishing, *Journal of Physics: Conference Series* **356** (2012) 012001 doi:10.1088/1742-6596/356/1/012001
2. **S. Lazović**, “Diagnostics and biomedical applications of radiofrequency plasmas ”, 26th Summer School and International Symposium on the Physics of Ionized Gases, SPIG 2012, *Journal of Physics: Conference Series* **399** (2012) 012015;

### **2. RADOVI OBJAVLJENI U NAUČNIM ČASOPISIMA MEĐUNARODNOG ZNAČAJA (M 20)**

#### **M21a**

1. **S. Lazović**, N. Puač, M. Miletić, D. Pavlica, M. Jovanović, D. Bugarski, S. Mojsilović, D. Maletić, G. Malović, P. Milenković and Z. Petrović, “*The effect of a plasma needle on bacteria in planktonic samples and on peripheral blood mesenchymal stem cells*”, *New Journal of Physics* **12** (2010) 083037 (21pp) doi:10.1088/1367-2630/12/8/083037; IF=3.849.
2. D. Mihailović, Z. Šaponjić, M. Radoičić, **S. Lazović**, C. J. Baily, P. Jovančić, J. Nedeljković, M. Radetić, “*Functionalization of cotton fabrics with corona/air RF plasma and colloidal TiO<sub>2</sub> nanoparticles*”, *Cellulose* **18** (2011) 811–825 doi 10.1007/s10570-011-9510-6; IF=3.6
3. D. Maletić, N. Puač, N. Selaković, **S. Lazović**, G. Malović, A. Đorđević and Z.Lj. Petrović, “*Time-resolved optical emission imaging of an atmospheric plasma jet for different electrode positions with a constant electrode gap*”, *Plasma Sources Sci. Technol.* **24** (2015) 025006 (9pp); doi:10.1088/0963-0252/24/2/025006; IF=3.591
4. T. Mitrović, D. Antanasijević, **S. Lazović**, A. Perić-Grujić and M. Ristić, “*Virtual Water Quality Monitoring at Inactive Monitoring Sites Using Monte Carlo Optimized Artificial Neural Networks: A Case Study of Danube River (Serbia)*”, *Sci. Total Environ.* **654** (2018) 1000-1009. doi: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.11.189>, IF=4.9
5. Katarina Dimic-Misic, Mirjana Kostić, Bratislav Obradović, Ana Kramar, Stevan Jovanović, Dimitrije Stepanenko, Marija Mitrović-Dankulov, **Saša Lazović**, Leena-Sisko Johansson,

Thad Maloney, Patrick Gane, "Nitrogen plasma surface treatment for improving polar ink adhesion on micro/nanofibrillated cellulose films", Cellulose, DOI: 10.1007/s10570-019-02269-4 2019

## M21

1. G. Malović, N. Puač, **S. Lazović** and Z.Lj. Petrović, "Mass analysis of an atmospheric pressure plasma needle discharge", Plasma Sources Sci. Technol. 19 (2010) 034014 (7pp); DOI:10.1088/0963-0252/19/3/034014; IF=2.218
2. Vesna Ilić, Zoran Šaponjić, Vesna Vodnik, **Saša Lazović**, Suzana Dimitrijević, Petar Jovančić, Jovan M. Nedeljkovi, and Maja Radetić, "Bactericidal Efficiency of Silver Nanoparticles Deposited onto Radio Frequency Plasma Pretreated Polyester Fabrics", Industrial & Engineering Chemistry Research **49**(2010)7287–7293  
DOI:10.1021/ie1001313; IF=2.071
3. G. Isić, M. Jakovljević, M. Filipović, Đ. Jovanović, B. Vasić, **S. Lazović**, N. Puač, Z. Lj. Petrović, R. Kostić, R. Gajić, J. Humliček, M. Losurdo, G. Bruno, I. Bergmair, and K. Hingerl, "Spectroscopic ellipsometry of few-layer graphene," Journal of Nanophotonics **5**, (2011),051809  
DOI:10.1117/1.3598162; IF=1.57
4. U. Cvelbar, M. Modic, J. Kovač, **S. Lazović**, G. Filipič, D. Vujošević, I. Junkar, K. Eleršič, S.P. Brühl, C. Canal, T. Belmonte, M. Mozetič, "Plasma functionalization of titanium surface for repulsion of blood platelets", Surface & Coatings Technology **211** (2012), 200-204  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.surfcoat.2012.01.017>; IF=1.941
5. N Puač, D Maletić, **S Lazović**, G Malović, A Đorđević, Z. Lj Petrović, "Time resolved optical emission images of an atmospheric pressure plasma jet with transparent electrodes", Appl.Phys.Lett. **101**(2) (2012) 024103;  
doi: 10.1063/1.4735156; IF=3.794
6. D Maletić, N Puač, **S Lazović**, G Malović, T Gans, V Schulz-von der Gathen, Z Lj Petrović, "Detection of atomic oxygen and nitrogen created in a radio-frequency-driven micro-scale atmospheric pressure plasma jet using mass spectrometry", Plasma Phys. Contr. Fusion **54**(12) (2012) 124046;  
doi:10.1088/0741-3335/54/12/124046; IF=2.369
7. **Saša Lazović**, Nevena Puač, Kosta Spasić, Gordana Malović, Uroš Cvelbar, Miran Mozetič, Maja Radetić, Zoran Lj Petrović, "Plasma properties in a large-volume, cylindrical and asymmetric radio-frequency capacitively coupled industrial-prototype reactor", J.Phys.D:Appl.Phys **46**(7) (2013) 075201;  
doi:10.1088/0022-3727/46/7/075201; IF=2.521
8. M Miletić, S Mojsilović, I Okić Đorđević, D Maletić, N Puač, **S Lazović**, G Malović, P Milenković, Z Lj Petrović, D Bugarski, "Effects of non-thermal atmospheric plasma on human periodontal ligament mesenchymal stem cells", J.Phys.D:Appl.Phys **46**(34) (2013) 345401;  
doi:10.1088/0022-3727/46/34/345401; IF=2.521



9. Nikola Škoro, Nevena Puač, **Saša Lazović**, Uroš Cvelbar, George Kokkoris, Evangelos Gogolides, „*Characterization and global modelling of low-pressure hydrogen-based RF plasmas suitable for surface cleaning processes*“, J.Phys.D:Appl.Phys.**46**(47) (2013) 475206; doi:10.1088/0022-3727/46/47/475206; IF=2.521
10. **S. Lazović**, D. Maletić, A. Leskovac, J. Filipović, N. Puač, G. Malović, G. Joksić, Z. Lj. Petrović, „*Plasma induced DNA damage: Comparison with the effects of ionizing radiation*“, Appl. Phys. Lett., **105**, (2014), 124101(5p); DOI: <http://dx.doi.org/10.1063/1.4896626>; IF=3.302
11. N. Puač, **S. Lazović**, R. Zaplotnik, M. Mozetič, Z. Lj. Petrović, U. Cvelbar, „*Effect of dissipated power due to antenna resistive heating on E- to H-mode transition in inductively coupled oxygen plasma*“, Indian J. of Phys., (2014); DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s12648-014-0615-2>; IF(2014)= 1.377  
doi:10.1088/0963-0252/24/2/025006; IF=3.591
12. Zorana Dohčević-Mitrović, Stevan Stojadinović, Luca Lozzi, Sonja Askrabić, Milena Rosić, Nataša Tomić, Novica Paunović, **Saša Lazović**, Marko G.Nikolić, Sandro Santucci, „*WO<sub>3</sub>/TiO<sub>2</sub> composite coatings: structural, optical and photocatalytic properties*“, Materials Research Bulletin, <http://dx.doi.org/10.1016/j.materresbull.2016.06.011>; IF=2.288  
(<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0940299316302913>)
13. N. Recek, S. Andjelić, N. Hojnik, G. Filipič, **S. Lazović**, A. Vesel, G. Primc, M. Mozetič, M. Hawlina, G. Petrovski, U. Cvelbar, „*Microplasma Induced Cell Morphological Changes and Apoptosis of Ex Vivo Cultured Human Anterior Lens Epithelial Cells – Relevance to Capsular Opacification*“, PLOS ONE 11(11): e0165883 (2016).  
doi: 10.1371/journal.pone.0165883; IF=3.057
14. Ann Rose Abraham, B. Raneesh, Tesfakiros Woldu, Sonja Aškrabić, **Saša Lazović**, Zorana Dohčević-Mitrović, Oluwatobi Samuel Oluwafemi, Sabu Thomas and Nandakumar Kalarikkal, „*Realization of Enhanced Magnetolectric Coupling and Raman Spectroscopic Signatures in 0–0 Type Hybrid Multiferroic Core–Shell Geometric Nanostructures.*“ The Journal of Physical Chemistry C **121**, no. 8 (2017): 4352-4362. doi: 10.1021/acs.jpcc.6b12461; IF= 4.484

## M22

1. **Saša Lazović**, Andreja Leskovac, Sandra Petrović, Lidija Senerovic, Nevena Krivokapić, Tatjana Mitrović, Nikola Božović, Vesna Vasić, Jasmina Nikodinovic-Runic, „*Biological effects of bacterial pigment undecylprodigiosin on human blood cells treated with atmospheric gas plasma in vitro*“, Experimental and Toxicologic Pathology, (2016), ISSN 0940-2993,<http://dx.doi.org/10.1016/j.etp.2016.11.003>; IF=1.716
2. S. Petrović, V. Vasić, T. Mitrović, **S. Lazović** and A. Leskovac, "The Impact of Concentration and Administration Time on the Radiomodulating Properties of Undecylprodigiosin in Vitro." Archives of Industrial Hygiene and Toxicology **68**, no. 1 (2017): 1-7. doi: 10.1515/aiht-2017-68-2897; IF= 1.395

3. Gordana Joksic, Ana Valenta Sobot, Jelena Filipovic Trickovic, Nevena Puač, Dejan Maletić, Gordana Malovic, Zoran Lj. Petrovic, **Sasa Lazovic**, “Apoptosis time window induced by cold atmospheric plasma: comparison with ionizing radiation”, Current Science, accepted 2018

### M23

1. **S. Lazović**, N. Puač, G. Malović, A. Đorđević and Z. Lj. Petrović, “*Diagnostic of plasma needle properties by using mass spectrometry*”, Chem. Listy, **102** (2008) s1383-s1387; IF=0.593
2. Zoran Lj Petrović, Nevena Puač, Gordana Malović, **Saša Lazović**, Dejan Maletić, Maja Miletić, Slavko Mojsilović, Pavle Milenković, Diana Bugarski, „*Application of non-equilibrium plasmas in medicine*“, J. Serb. Chem. Soc. **77**(12) (2012) 1689-1699; IF=0.912
3. N. Puač, M. Miletić, M. Mojović, A. Popović-Bijelić, D. Vuković, B. Miličić, D. Maletić, **S. Lazović**, G. Malović and Z. Lj. Petrović, “*Sterilization of bacteria suspensions and identification of radicals deposited during plasma treatment*”, Open Chem., **13**, (2015), 332–338; DOI: 10.1515/chem-2015-0041, IF=1.329
4. M. Miletić, D. Vuković, I. Živanović, I. Dakić, I. Soldatović, D. Maletić, **S. Lazović**, G. Malović, Z.Lj. Petrović, N. Puač, „*Inhibition of methicillin resistant Staphylococcus aureus by a plasma needle*“, Central European Journal of Physics, **12**(3), (2014) 160-167; doi: 10.2478/s11534-014-0437-z; IF=1.085
5. D. Vujošević, U. Cvelbar, U. Repnik, M. Modic, **S. Lazović**, T. Zavašnik-Bergant, N. Puač, B. Mugoša, E. Gogolides, Z. Lj. Petrović and Miran Mozetič, “*Plasma effects on the bacteria Escherichia coli via two evaluation methods*”, Plasma Science and Technology, **19** (2017) 075504 (8pp), doi: <https://doi.org/10.1088/2058-6272/aa656b>, IF=0.83

### 3. ZBORNICI SA MEĐUNARODNIH NAUČNIH SKUPOVA (M 30)

#### M31

1. **S. Lazović**, “*Diagnostics and biomedical applications of radiofrequency plasmas*”, 26<sup>th</sup> SPIG, August 27-31<sup>st</sup>2012, Zrenjanin, Serbia, p 133 (progress report)
2. **S. Lazović**, N. Puač, S. Zivković, S. Jevremović, D. Maletić, N. Selakovlć, G. Malovic, J. Kovač, T. Filipie, M. Mozetič, U. Cvelbar, and Z. Lj. Petrović, “*Properties and bio-medical applications of non-thermal plasma*”, 69th Iuvsta Workshop On Oxidation Of Organic Materials By Excited Radicals Created In Non-Equilibrium Gaseous Plasma, December 9th December 13th 2011, Crklje na Gorenjskem, Slovenia.; pp 25-29

#### M32

1. **Saša Lazović**, Dejan Maletić, Andreja Leskovac, Jelena Filipović, Nevena Puač, Gordana Malović, Gordana Joksić, Zoran Lj. Petrović, „*Plasma needle for localized biomedical*

- applications*“, Young Professionals in Microplasma Research, 24th to 26th November 2014, 2014, RUB Ruhr University Bochum, Bochum, Germany, p 51
2. **Saša Lazović**, Dejan Maletić, Andreja Leskovac, Jelena Filipović, Nevena Puač, Gordana Malović, Gordana Joksić, Zoran Lj. Petrović, „*Plasma Induced DNA Damage: Comparison with the effects of ionizing radiation and establishing effective treatment doses*“, National Symposium on Plasma Science and Technology & International Conference on Plasma Science and Technology (PLASMA 2014), 8<sup>th</sup> to 11<sup>th</sup> December 2014, Mahatma Gandhi University Kottayam, Kerala, India, p 34
  3. **S. Lazović**, N. Tomić, T. Mitrović, D. Maletić, T. Nenin, G. Malović, U. Cvelbar, Z. Dohčević-Mitrović, Z. Lj. Petrović, “*Removal of Organic Pollutants from Water by two Advanced Oxidation Processes*“, 9th EU-Japan Joint Symposium on Plasma Processing (JSPP2014) and EU COST MP1101 Workshop on Atmospheric Plasma Processes and Sources, 19-23 January 2014, Bohinjska Bistrica, Slovenia, p 1
  4. **S. Lazović**, „*Study of the influence of Ar/He/O<sub>2</sub> plasma on the proliferation/degradation of eukaryotic cells*“, COST MP1101 “Biomedical Applications of Atmospheric Pressure Plasma Technology” Workshop, 25-28 October 2012, Dublin, Ireland
  5. **S. Lazović**, „*Study of the influence of Ar/He/O<sub>2</sub> plasma on the removal of organic pollutants from the water*“, 2nd Annual Meeting COST Action TD1208, Electrical Discharges with Liquids and Future Applications, 23-26 February 2015, Barcelona, Spain
  6. **S. Lazović**, Biomedical applications of gas plasma and natural pigments, International Conference on Advanced Nanostructures (ICAN-2018), 12-14 March 2018, Pathanamthitta, Kerala, India

### M33

1. **S. Lazović**, N. Puač, G. Malović, A.R. Đorđević and Z.Lj. Petrović, “*Characterization of plasma needle with an additional grounded ring*”, 28th ICPIG, July 15-20, 2007, Prague, Czech Republic, 3P10-58, p 122
2. **S. Lazović**, N.Puač, G. Malović and Z.Lj. Petrović, “*Mass spectrometry of plasma needle with an external grounded copper ring*”, 24th SPIG August 25-29th 2008, Novi Sad, Serbia, p 397-400
3. **S. Lazović**, N.Puač, N. Radić, T. Hoder, G. Malović, J. Rahel, M. Cernak and Z.Lj. Petrović, “*Mass spectrometry of diffuse coplanar surface barrier discharge*”, 24th SPIG August 25-29th 2008, Novi Sad, Serbia, p 401-404
4. **S. Lazović**, N.Puač, G. Malović and Z.Lj. Petrović, “*Langmuir probe measurements of a large scale RF asymmetric capacitive coupled plasma*”, 29th ICPIG, July 12-17, 2009, Cancun, Mexico (2009) PB9-4
5. G. Malović, N. Puač, **S. Lazović**, D. Maletić, "Mass analysis of atmospheric pressure discharges", 29th ICPIG, July 12-17, 2009, Cancun, Mexico (2009) TB1
6. **S. Lazović**, N. Puač, D. Maletić, G. Malović, Z. Lj. Petrović, “*Mass spectrometric detection of N, O and NO radicals and ions generated by a plasma needle*”, International Symposium on Plasma Chemistry, July 26-31 2009, Bochum, Germany, p 188
7. N.Puač, D. Maletić, **S. Lazović**, G. Malović and Z.Lj. Petrović, “*Mass spectrometry analysis of atmospheric plasma discharge*”, 2nd International Conference on Advanced Plasma

- technologies with 1st International Plasma Nanoscience Symposium, September 29th-October 2nd, 2009, Piran, Slovenia, p 136-139 (ISBN 987-961-90025-8-2)
8. **S. Lazović**, N. Puač, G. Malović and Z Lj. Petrović, "Spatial profiles of electron concentrations in a large size CCP discharge obtained by using a Langmuir probe", 25th Summer School and International Symposium on the Physics of Ionized Gases, , August 30th – September 3th 2010, Donji Milanovac, Serbia, pp 205-208 (ISBN 978-86-80019-37-6)
  9. N. Puač, D. Maletić, **S. Lazović**, G. Malović, A. Đorđević and Z Lj. Petrović, "Current–voltage characteristics of atmospheric pressure plasma jet", 25th Summer School and International Symposium on the Physics of Ionized Gases, 2010, August 30th – September 3th, Donji Milanovac, Serbia, ISBN 978-86-80019-37-6
  10. Puač N, Maletić D, Miletić M, Mojsilović S, **Lazović S**, Malović G, Bugarski D and Petrović Z Lj., "Diagnostics and applications of high frequency discharges with focus on plasma treatment of human periodontal stem cells", 31st ICPIG, July 14-19, 2013, Granada, Spain, ([http://www.icpig2013.net/papers/127\\_3.pdf](http://www.icpig2013.net/papers/127_3.pdf))
  11. D. Maletić, **S. Lazović**, N. Puač, G. Malović, A. Đorđević and Z. Lj. Petrović, "Time resolved images of an atmospheric pressure plasma bullet", The 20th International Symposium on Plasma Chemistry was held in Philadelphia USA at Loews Hotel July 24 - 29, 2011; pp SOU06-4pp
  12. **Saša Lazović**, Nevena Puač, Kosta Spasić, Gordana Malović and Zoran Lj. Petrović, „Characterization of a large scale RF CCP reactor using Langmuir and derivative probes“, 20th ISPC, Philadelphia, USA, July 24-29, 2011; pp SOU09-4pp
  13. D. Maletić, N. Puač, **S. Lazović**, G. Malović, A. Đorđević, and Z. Lj. Petrović, "ICCD images of plasma bullets for two different electrode configurations" International Conference on Advanced Plasma Technologies, September 9th-13th 2011, Strunjan, Slovenia; pp 175-179
  14. D. Maletić, **S. Lazović**, N. Puač, G. Malović, A. Đorđević and Z. Lj. Petrović, "Images of plasma jet/bullet formation for different electrode configurations" 30th ICPIG, August 28th – September 2nd 2011, Belfast, Northern Ireland, UK; C10-358-3pp
  15. **Saša Lazović**, Nevena Puač, Kosta Spasić, Gordana Malović, Uroš Cvelbar, Miran Mozetič and Zoran Lj. Petrović, "Diagnostics of a large scale CCP reactor suitable for textile treatments", 4th ICAPT, Strunjan, Slovenia, EU, September 9-13 2011; pp 198-203
  16. **S. Lazović**, N. Puač, K. Spasić, G. Malović, U. Cvelbar, M. Mozetič, Z. Lj. Petrović, „Measurements of atomic oxygen concentrations in a large scale asymmetric capacitively coupled plasma reactor by using catalytic probes“, 30th ICPIG, August 28th – September 2nd 2011, Belfast, Northern Ireland, UK; B6-359-3pp
  17. D. Maletić, N. Puač, N. Selaković, **S. Lazović**, G. Malović, A. Đorđević and Z. Lj. Petrović, "Time-resolved images of plasma bullet for different electrode geometries" ESCAMPIG XXI, Viana do Castelo, Portugal, July 10-14 2012.; pp P3.10.1-2pp
  18. Z.Lj. Petrović, N. Puač, D. Marić, D. Maletić, K. Spasić, N. Škoro, J. Sivoš, **S. Lazović**, G. Malović, *IEEE: 2012 28th International Conference on Microelectronics (MIEL)* (2012) 31-38; doi: 10.1109/MIEL.2012.6222791
  19. Z. Lj. Petrović, N. Puač, **S. Lazović**, D. Maletić, K. Spasić, G. Malović, „Biomedical applications and diagnostics of atmospheric pressure plasma“, *J. Phys.: Conf. Series* **356** (2012) 012001; doi: doi:10.1088/1742-6596/356/1/012001;

20. N. Selaković, D. Maletić, N. Puač, **S. Lazović**, G. Malović, A. Dorđević and Zoran Lj. Petrović, “*Axial Profiles Of Plasma Bullet*”, 26th Summer School And International Symposium On The Physics Of Ionized Gases, August 27th - 31st, Zrenjanin, Serbia; pp 309-312
21. **S. Lazović**, K. Spasić, N. Puač, G. Malović, U. Cvelbar, M. Mozetič, Z. Lj. Petrović, „*Spatial profiles of atomic oxygen concentrations in a large scale CCP reactor*“, ESCAMPIG XXI, Viana do Castelo, Portugal, July 10-14 2012; pp P2.5.22-2pp
22. Kosta Spasić, **Saša Lazović**, Nevena Puač, Zoran Lj Petrović, Gordana Malović, Miran Mozetič and Uroš Cvelbar, „Catalytic probe measurements of atomic oxygen concentration in large volume oxygen CCP“ 26th SPIG, Zrenjanin, Serbia, August 27-31 2012; pp 305-308
23. I. Filatova, V. Azharonok, V. Lushkevich, A. Zhukovsky, K. Spasić, S. Živković, N. Puač, **S. Lazović**, G. Malović and Z.Lj.Petrović; “Plasma seeds treatment as a promising technique for seed germination improvement”, *31<sup>st</sup> ICPIG*, July 14-19, 2013, Granada, Spain, EU, ([http://www.icpig2013.net/papers/127\\_2.pdf](http://www.icpig2013.net/papers/127_2.pdf))
24. Zoran Lj. Petrović, Nevena Puač, Gordana Malović, Nenad Selaković, Dejan Maletić, **Saša Lazović**, Suzana Živković, Milica Milutinović, Jelena Boljević, Diana Bugarski, Slavko Mojsilović, Maja Miletić, Dragana Vuković, „Plasma needle as a source of atmospheric pressure non-equilibrium plasma and a tool for biomedical applications“, 9th EU-Japan Joint Symposium on Plasma Processing (JSPP2014) and EU COST MP1101 Workshop on Atmospheric Plasma Processes and Sources, Bohinjska Bistrica, Slovenia, 19.1.-23.1.2014.
25. Jelena Filipović, Ana Valenta-Šobot, Andreja Leskovic, Dejan Maletić, Nevena Puač, Gordana Malović, **Saša Lazović**, Zoran Lj. Petrović, Gordana Joksić, “Effects of cold atmospheric pressure plasma on primary human fibroblasts“, 9th EU-Japan Joint Symposium on Plasma Processing (JSPP2014) and EU COST MP1101 Workshop on Atmospheric Plasma Processes and Sources, Bohinjska Bistrica, Slovenia, 19.1.-23.1.2014.
26. Jelena Filipović, Andreja Leskovic, Sandra Petrović, Ana Valenta-Šobot, Dejan Maletić, Nevena Puač, Gordana Malović, **Saša Lazović**, Zoran Lj. Petrović, Gordana Joksić, “Plasma induced DNA damage: comparison with the effects of ionizing radiation”, 9th EU-Japan Joint Symposium on Plasma Processing (JSPP2014) and EU COST MP1101 Workshop on Atmospheric Plasma Processes and Sources, Bohinjska Bistrica, Slovenia, 19.1.-23.1.2014.
27. Dejan Maletić, Jelena Filipović, Andreja Leskovic, Nevena Puač, Gordana Malović, **Saša Lazović**, Gordana Joksić, Zoran Lj. Petrović, “Repair kinetics of DNA double strand breaks in human primary fibroblasts induced by a plasma needle”, 9th EU-Japan Joint Symposium on Plasma Processing (JSPP2014) and EU COST MP1101 Workshop on Atmospheric Plasma Processes and Sources, Bohinjska Bistrica, Slovenia, 19.1.-23.1.2014.
38. Tatjana Mitrović, Dejan Maletić, Nataša Tomić, **Saša Lazović**, Gordana Malović, Tanja Nenin, Uroš Cvelbar, Zorana Dohčević –Mitrović, Z. Lj. Petrović, “Removal of reactive orange 16 from water by plasma needle”, 27<sup>th</sup> Summer School and International Symposium on the Physics of Ionized Gases (SPIG 2014), Belgrade, Serbia, 26.8.- 29.8.2014.pp 443-446
29. A Djukić-Vuković, **S Lazović**, D Mladenović, Z Knežević-Jugović, J Pejcin, L Mojović, “Non-thermal plasma for revalorization of a complex waste substrate in open lactic acid fermentation”, 2018. Proceedings of 6<sup>th</sup>International conference on sustainable solid waste management (Naxos, Greece, 13-16<sup>th</sup> June 2018).
30. Katarina Dimić-Misić, Mirjana Kostić, Ana Kramar, Miodrag Kuraica, Bratislav Obradović, Stevan Jovanović, **Sasa Lazović**, Dimitrije Stepanenko, Marija Mitrović Dankulov, Thad

Maloney, Patrick Gane, "Nitrogen plasma surface treatment of micro nanofibrillated cellulose films, 7th International Symposium of Industrial Engineering – SIE 2018, 27-28 September 2018, Belgrade, Serbia

## M34

1. N. Puač, A. Jesih, M. Radetić, Z.Lj. Petrović, G. Malović, **S. Lazović**, "*Studies of application and characterization of plasmas used in treatment of polymers and organic materials*", Workshop:Serbia-Slovenia bilateral cooperation, Book of Abstracts of the 9th Annual Conference of the Yugoslav Materials Research Society, Yucomat (2007), September 10-14. Herceg Novi, Montenegro, p 35
2. N. Puač, **S. Lazović**, G. Malović, M. Radetić, M. Miletić, S. Mojsilović, P. Milenković and Z. Lj. Petrović, "*Diagnostics and applications of high frequency discharges in biomedical treatments and treatment of textiles*", TL2, 20th ESCAMPIG, 13-17. July 2010, Novi Sad, Serbia
3. N. Puač, M. Miletić, S. Mojsilović, **S. Lazović**, D. Maletić, K. Spasić, G. Malović, D. Bugarski, P. Milenković and Z.Lj. Petrović, "*Diagnostics and applications of high frequency discharge*", 39th EPS Conference & 16th Int. Congress on Plasma Physics, Stockholm, Sweden, 2-6 July 2012, I5.317
4. N Puač, **S. Lazović**, G Malović, A Đorđević, S Živković, M. Radetić, P. Jovančić and Z Lj Petrović, "*Plasma needle and CCP discharges in biological and industrial applications*", 5th EU-Japan Joint Symposium on Plasma Processing: Radicals and Non-Equilibrium processes in Low-Temperature Plasmas, 7-9 March 2007, Belgrade, Serbia, Po-7
5. Gordana Malović, Nevena Puač, **Saša Lazović**, Antonije Đorđević, Zoran Petrović: '*Electrical Characteristics and Comparison of Two Configurations of Plasma Needle*' (2007) 60th Annual Gaseous Electronics Conference October 2-5, 2007, Arlington, Virginia. Am. Phys. Soc. Vol. 52 No.8 p.60;
6. Z.Lj. Petrović, M. Radmilović Rađenović, D. Marić, N. Škoro, A. Nina, N. Puač, **S. Lazović** and G. Malović, "*Gas Breakdown and initiation of discharges*", Second workshop and training school on low cost applications of plasma technology in industry and environment (10-15th November 2007 Cairo) (2007)
7. G. Malović, N. Puač and **S. Lazović**, "*Mass analysis of products of atmospheric pressure discharges*", 6<sup>th</sup> EU-Japan Joint Symposium on Plasma Processing, April 21-23rd 2008, Okinawa, Japan, p 25-26
8. Z.Lj. Petrović, N. Puač, G. Malović and **S. Lazović**, "*Diagnostics of the properties of the plasma needle*", 2nd Central European Symposium on Plasma Chemistry, August 31st-September 4th, 2008, Brno, Czech republic, p 29
9. Z.Lj. Petrović, D. Marić, N. Škoro, G. Malović, N. Puač, **S. Lazović**, M. Radmilović-Radjenović, D. Maletić, "*Volt-Ampere Characteristics And Diagnostics Of Micro Discharges*", Fundamentals and Applications Of Microplasmas, March 1- 6, 2009, Catamaran Resort Hotel, San Diego, California
10. **S. Lazović**, N. Puač, G. Malović, A. Đorđević, Z. Lj. Petrović, "*Characterization of Plasma Needle with Additional Grounded Ring Using Derivative Probes and ICCD Camera*", 23<sup>rd</sup>

Symposium on Plasma Physics and Technology June 16-19, 2008 Prague, Czech Republic, p 107

11. N. Radić, N. Puač, T. Hoder, **S. Lazović**, J. Rahel', G. Malović, Z.Lj. Petrović, M. Čemak, "Mass Spectrometry Study of the Coplanar Barrier Discharge Operating in Ambient Air at Atmospheric Pressure", 23<sup>rd</sup> Symposium on Plasma Physics and Technology June 16-19, 2008 Prague, Czech Republic, p 114
12. **S. Lazović**, N. Puač, G. Malović, A. Đorđević and Z. Lj. Petrović: "The influence of the gas flow on properties of a plasma needle", 19<sup>th</sup> Europhysics Sectional Conference on the Atomic and Molecular Physics of Ionized Gases (ESCAMPIG) Granada, Spain July 15 -19, July, 2008
13. N.Puač, **S. Lazović**, G. Malović, A. Đorđević and Z.Lj.Petrović, "Studies of atmospheric discharge of small dimensions used for treatment of biological samples", 10<sup>th</sup> YUCOMAT, Herceg Novi, Montenegro, September 8-12, 2008, p 75
14. **Sasa Lazović**, N. Puač, Gordana Malović, Antonije Đorđević, Zoran Petrović: "Mass spectrometry of radicals created in plasma needle discharge", (2008) 61st Annual Gaseous Electronics Conference October 13-17, 2008, Dallas, Texas. Am. Phys. Soc. Vol. 53 No.10 p.52
15. D. Maletić, **S. Lazović**, N. Puač, G. Malović, Z. Lj. Petrović, M. Miletic, D. Pavlica, M. Jovanović, P. Milenković: "Plasma needle treatment of bacteria known to cause infections of the soft tissue of the oral region and bones" 62st Annual Gaseous Electronics Conference October 20-23, 2009, Saratoga Springs, New York, Am. Phys. Soc. Vol. 54 No.12 p.52
16. M. Miletić, **S. Lazović**, N. Puač, D. Maletić, G. Malović, P. Milenković, Z. Lj. Petrović: "Plasma needle treatment of staphylococcus aureus in planctonic form" 15th Congress of the BaSS, 22-25. April 2010, Thessaloniki, Greece
17. **S. Lazović**, N. Puač, M. Miletić, D. Maletić, G. Malović, S. Mojsilović, P. Milenković, Z. Lj. Petrović: "Plasma needle treatment of the human peripheral blood-derived multipotent mesenchymal stem cells (hPB-MSC)" The 3rd IC-PLANTS 11-12. March 2010, Nagoya, Japan
18. Z. Lj. Petrović, N. Puač, **S. Lazović**, M. Miletić, D. Pavlica, M. Jovanović, D. Bugarski, S. Mojsilović, D. Maletić, P. Milenković and G. Malović, "Diagnostics of atmospheric pressure discharges for biomedical applications and treatment of sensitive materials", 3rd International Conference on Advanced Plasma Technologies (iCAPT-III) 14-18. June 2010, Lake Bohinj, Slovenia
19. **S. Lazović**, D. Maletić, N. Puač, G. Malović, A. Đorđević, Z. Lj. Petrović, "Current – voltage characteristics of micro-APPJ obtained by using derivative probes", 20<sup>th</sup> ESCAMPIG, 13-17. July 2010, Novi Sad, Serbia
20. D. Maletić, **S. Lazović**, N. Puač, Gordana Malović, Z. Lj. Petrović, "Mass-energy spectrometry detection of molecule and atomic radicals formed by micro APPJ", 20<sup>th</sup> ESCAMPIG, 13-17. July 2010, Novi Sad, Serbia
21. **S. Lazović**, N. Puač, M. Miletić, D. Maletić, G. Malović, D. Bugarski, S. Mojsilović, P. Milenković and Z. Lj. Petrović, "Plasma needle sterilization of bacteria containing liquids and biofilms and treatment of of the human peripheral blood-derived multipotent mesenchymal stem cells (hPB-MSC)", 3<sup>rd</sup> ICPM-3, 19- 24. September 2010, Greifswald, Germany

22. G. Malović, D. Maletić, N. Puač, **S. Lazović**, A. Đorđević, Z. Lj. Petrović, “*Electrical characteristics of an atmospheric pressure plasma jet with helium flow*”, 63<sup>rd</sup> GEC, 4-8.October 2010, Paris, France
23. D. Maletić, **S. Lazović**, N. Puač, G. Malović, A. Đorđević, Z. Lj. Petrović, “*Electrical probe measurements of an atmospheric pressure plasma bullet*” 2nd International workshop on plasma nano-interfaces and plasma characterization, Cerklje, Slovenia, EU, March 1-4, 2011; pp 56-56
24. D. Maletić, **S. Lazović**, N. Puač, G. Malović, A. Đorđević, Z. Lj. Petrović, “*Time resolved ICCD images of an atmospheric pressure plasma bullet*”, 2nd International workshop on plasma nano-interfaces and plasma characterization, Cerklje, Slovenia, EU, March 1-4, 2011; pp 57-57
25. D. Maletić, **S. Lazović**, N. Puač, M. Miletić, D. Pavlica, M. Jovanović, G. Malović, P. Milenković, Z. Lj. Petrović, “*Plasma needle treatment of planctonic bacteria samples*”, 2<sup>nd</sup> International workshop on plasma nano-interfaces and plasma characterization, Cerklje, Slovenia, EU, March 1-4, 2011; pp 74-74
26. D. Maletić, **S. Lazović**, N. Puač, G. Malović and Z. Lj. Petrović, “*Detection of atomic species in micro atmospheric pressure discharge by using mass spectrometry*”, 5<sup>th</sup> Conference On Elementary Processes In Atomic Systems and 2nd National Conference On Electronic, Atomic, Molecular And Photonic Physics, 21st – 25th June 2011, Belgrade, Serbia, pp 132-132
27. **Saša Lazović**, Kosta Spasić, Nevena Puač and Gordana Malović, „Catalytic probe measurements in a large scale CCP reactor“, 64th GEC, Salt Lake City, Utah, USA, 14-18.11.2011; pp ID:BAPS.2011.GEC.QRP1.77
28. **Saša Lazović**, Nevena Puač, Kosta Spasić, Gordana Malović, Zoran Lj. Petrović, Uroš Cvelbar, Miran Mozetič, „Probe diagnostics of a large scale asymmetric capacitively coupled plasma reactor“, 18th International scientific meeting on vacuum science and techniques, Bohinjsko Jezero, Slovenia, EU, June 2-3 2011; pp52-52
29. **S. Lazović**, N. Puač, K. Spasić, G. Malović, Z. L. Petrović, „Langmuir probe measurements of a large scale RF CCP reactor“, 2nd International workshop on plasma nano-interfaces and plasma characterization, Cerklje, Slovenia, EU, March 1-4, 2011; pp54-54
30. **S. Lazović**, N. Puač, K. Spasić, G. Malović, Z. L. Petrović, “Characterisation of a large scale RF CCP reactor using derivative probes” “, 2nd International workshop on plasma nano-interfaces and plasma characterization, Cerklje, Slovenia, EU, March 1-4, 2011; pp53-53
31. N. Puač, M. Miletić, S. Mojsilović, S. Živković, D. Maletić, **S. Lazović**, G. Malović, D. Bugarski, Z.Giba, P. Milenković and Z. Lj. Petrović, “Applications of nonequilibrium plasmas in biology and medicine”, Regional Biophysics Conference, 3-7.9.2012., Kladovo, Serbia.p43(31.S4)
32. N. Puač, S. Živković, M. Miletić, S.Mojsilović, N. Selaković, D. Maletić, D. Bugarski, **S. Lazović**, G. Malović, Z. Lj. Petrović, “Mass spectrometry of atmospheric pressure plasma and its application on differentiation and faster growth of human and plant stem cells”, CESPC, Balatonalmádi, Hungary, 25-29 August 2013, BM9
33. **S. Lazović**, N. Puač, D. Maletić, G. Malović, U. Cvelbar, M. Mozetič, Z. Lj. Petrović, “*Mass-energy spectrometry of atmospheric pressure RF discharges*”, 18<sup>th</sup> International Scientific Meeting On Vacuum Science and Technology, Bohinjsko Jezero, 2-3 June 2011, Slovenia; pp51-51



34. N. Puač, D. Maletić, **S. Lazović**, G. Malović, A. Đorđević and Z. Lj. Petrović, “ *Time resolved ICCD images of an atmospheric pressure plasma jet*”, 64<sup>th</sup> Annual Gaseous Electronics Conference, November, Salt Lake City, Utah, USA, 14-18.11.2011; pp ID:BAPS.2011.GEC.QRP1.78
35. **S. Lazović**, N. Puač, K. Spasić, G. Malović, Z. Lj. Petrović, U. Cvelbar, M. Mozetič, “Atomic oxygen concentrations in a large scale asymmetric capacitively coupled plasma reactor”, 3<sup>rd</sup> Workshop on Radio Frequency Discharges, Friday 26-27 August 2011, Dublin, Ireland; pp55-55
36. **S. Lazović**, K. Spasić, N. Puač, G. Malović, U. Cvelbar, M. Mozetič, Z. Lj. Petrović, „*Atomic oxygen concentrations in two regions of a large scale ccp reactor*“, 14<sup>th</sup> Joint Vacuum Conference - 12<sup>th</sup> European Vacuum Conference - 11<sup>th</sup> Annual Meeting of the German Vacuum Society - 19<sup>th</sup> Croatian - Slovenian Vacuum Meeting, 4-8 June, 2012 Libertas Rixos Hotel Dubrovnik, Croatia; pp138-12-1pp
37. D. Maletić, M. Miletić, **N. Puač**, N. Selaković, S. Lazović, D. Vuković, P. Milenković, G. Malović, Z. Lj. Petrović, „*Plasma needle treatment of Staphylococcus Aureus (ATCC 25923) biofilms*“ 4<sup>th</sup> International Conference on Plasma Medicine Orléans, France, from June 17 to June 21, 2012.; pp 194-194
38. **S. Lazović**, N. Puač, D. Maletić, S. Živković, Z. Giba, U. Cvelbar, M. Mozetič, J. Kovač, T. Filipič, G. Malović, Z. Lj. Petrović, „*Treatment of Paulownia tomentosa seeds in the low pressure CCP reactor*“, 4<sup>th</sup> International Conference on Plasma Medicine, Orléans, France, from June 17 to June 21, 2012.; pp 207-207
39. Uroš Cvelbar, **Saša Lazović**, Nataša Tomić, Tatjana Mitrović, Dejan Maletić, Tanja Nenin, Gordana Malović, Zorana Dohčević-Mitrović, Zoran Lj. Petrović, “Removal of azo dyes from water by two advanced oxidation processes“, COST TD1208 Annual meeting, COST ACTION TD 1028 Electrical Discharges with Liquids for Future Applications, Lisboa, Portugal, 10.03.- 13.03.2014. pp 52 (ISBN: 978-989-20-4574-0)
40. Sofija Anđelić, **Saša Lazović**, Marko Hawlina and Uroš Cvelbar, „Effects of Plasma on Lens Epithelial Cells“ 5<sup>th</sup> International Conference on Plasma Medicine (ICPM5), Nara, Japan, 18.05. – 23.05.2014. pp 20-P02-06
41. Tatjana Mitrović, **Saša Lazović**, Dejan Maletić, Tatjana Nenin, Gordana Malović, Uroš Cvelbar, Zoran Lj. Petrović, „Removal of azo dyes from water by atmospheric pressure plasma“, 9<sup>th</sup> EU-Japan Joint Symposium on Plasma Processing (JSPP2014) and EU COST MP1101 Workshop on Atmospheric Plasma Processes and Sources, Bohinjska Bistrica, Slovenia, 19.01.- 23.01.2014.
42. Tatjana Mitrović, Nikola Božović, Nataša Tomić, Zorana Dohčević-Mitrović, Dejan Maletić, **Saša Lazović**, Gordana Malović, Uroš Cvelbar and Zoran Lj. Petrović, „Plasma needle decolourisation of direct red (DR28) diazo dye“, 20<sup>th</sup> Symposium on Application of Plasma Processes and COST TD1208 Workshop on Application of Gaseous Plasma with Liquids, Slovakia, Tatranská Lomnica, 17.1. - 22.1.2015. pp 245-247 (ISSN: 978-80-8147-027-1  
**Saša Lazović**, Dejan Maletić, Andreja Leskovic, Jelena Filipović, Nevena Puač, Gordana Malović, Gordana Joksić, and Zoran Lj. Petrović, „Investigation of plasma – primary fibroblast cells interactions“, COST TD1208 2<sup>nd</sup> Annual Meeting - Electrical Discharges with liquids for Future Applications, Spain, Barcelona, 23.2. – 26.2.2015 (ISSN: 978-84-606-5787-3)
43. **S. Lazović**, A. Leskovic, L. Šenerović, N. Krivokapić, T. Mitrović, N. Božović, U. Cvelbar, V. Vasić, J. Nikodinović-Runić, and Z. Lj. Petrović, „Utilizing bacterial pigment for

protection against plasma overexposure“, Bioplasmas and Plasmas with Liquids, Joint meeting of COST Actions CMST TD1208 and MPNS MP1101, Italy, Bertinoro, 13.9.-16.9.2015., P-59

44. Nataša Tomić, Sonja Aškračić, Vinicius Dantas de Araújo, Marijana Milićević, **Saša Lazović**, Zoran Petrović, and Zorana Dohčević-Mitrović, „Efficient photocatalytic degradation of azo-dye RO16 by pure and Eu-doped Pr(OH)3 nanostructures“, 3<sup>rd</sup> Conference of The Serbian Society for Ceramic Materials, Belgrade, Serbia, 15.6. -17.6.2015.,p89

#### **4. MAGISTARSKE I DOKTORSKE TEZE (M 70)**

##### **M 71**

Doktorska disertacija: "Dijagnostika radiofrekventnih plazma izvora i njihove primene u tretmanima biomedicinskih uzoraka", Fizički fakultet Univerziteta u Beogradu, 2010. godina.

Komentori: Dr Gordana Malović, Dr Nevena Puač

#### **5. PATENTI (M 90)**

##### **M 92**

Lazović prof. Slobodan, **Lazović dr Saša**, nacionalni patent, rešenje o priznavanju patenta broj **RS54246(B1) (2015 /10418 -P-2012/0550)**, od **20.10.2015. godine**, po prijavi broj P-2012-0550 od 12.12.2012. godine

Vuković Đorđe, **Lazović Saša**, Dimitrijević Dragoljub, Mitrović Dankulov Marija, Jovanović Stevan, Đukić Vuković Aleksandra, mali patent, broj **1566 U1**, od **3.12.2018. godine**, poprijavi broj MII – 2017/0074 od 29.12.2017. godine