



Baština Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine

Treći susreti mladih istraživača Bosne i Hercegovine iz oblasti prirodnih, tehničkih, matematičkih i medicinskih nauka (STEMM): STEMM

Šabanović, Asif, urednik

2024-12

Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine

<https://bastina.anubih.ba/handle/123456789/801>

Preuzeto s Baštine Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine

<https://bastina.anubih.ba/>

Treći susreti mladih istraživača Bosne i Hercegovine iz oblasti prirodnih, tehničkih, matematičkih i medicinskih nauka (STEMM)

Izdavač

Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine

Za izdavača

Muris Čičić

Urednik

Asif Šabanović

Recenzenti

Isak Karabegović

Tarik Uzunović

Lektura i korektura

Irma Grebović-Muratović

DTP

Eldin Hodžić

Štampa

Dobra knjiga, Sarajevo

Tiraž

120

Sarajevo, 2024.

Izdavač se ograđuje od odgovornosti za sadržaj i kvalitet tekstova sažetaka objavljenih u ovom zborniku, kao i za tekstove na prezentacijama, s obzirom na to da nisu prošli lekturu, te autori pojedinačno snose punu odgovornost za svoje radove.

ISBN 978-9926-574-04-8

CIP zapis dostupan u COBISS sistemu Nacionalne i univerzitetske biblioteke BiH pod ID brojem 62515206

Organizaciju i realizaciju skupa *Treći susreti mladih istraživača iz oblasti prirodnih, tehničkih, matematičkih i medicinskih nauka (STEMM)* finansirali su Ministarstvo za nauku, visoko obrazovanje i mlade Kantona Sarajevo i Federalno ministarstvo obrazovanja i nauke.



AKADEMIJA NAUKA I UMJETNOSTI BOSNE I HERCEGOVINE
АКАДЕМИЈА НАУКА И УМЈЕТНОСТИ БОСНЕ И ХЕРЦЕГОВИНЕ
ACADEMY OF SCIENCES AND ARTS OF BOSNIA AND HERZEGOVINA

ODJELJENJE TEHNIČKIH NAUKA

TREĆI SUSRETI MLADIH ISTRAŽIVAČA
BOSNE I HERCEGOVINE IZ OBLASTI
PRIRODNIH, TEHNIČKIH, MATEMATIČKIH I
MEDICINSKIH NAUKA (STEMM)

Sarajevo, 25. i 26. oktobra 2024. godine

Sarajevo, 2024.

Sadržaj

PREGOVOR	13
PROGRAM	15
Prof. dr. Semir Vranić <i>Publiciranje u znanstvenim časopisima: mogućnosti i izazovi</i>	23
Prof. dr. Mustafa Kulenović <i>Osnivanje naučnih časopisa: mogućnosti i izazovi</i>	24
Prof. dr. Admir Mašić <i>Building resilience in materials and humans</i>	25

SAŽECI ISTRAŽIVANJA

PRVA SESIJA

ISTRAŽIVAČI – BIOMEDICINA I ZDRAVSTVO

Lemana Spahić <i>Primjena vještačke inteligencije u klasifikaciji fetalnih neurorazvojnih poremećaja koristeći ultrazvuk</i>	29
Adi Ahmetspahić <i>Određivanje vrijednosti interleukina 6 (IL-6) u plazmi i cerebrospinalnoj tečnosti (CSF) nakon aneurizmatičke subarahnoidalne hemoragije (aSAH) i njihova uloga u predikciji posthemoragijskog cerebralnog vazospazma i odgođene cerebralne ishemije (OCI)</i>	32
Anis Cerovac <i>Tumorski markeri (HE 4, CA 125, CA 15-3), transvaginalna sonografija i MRI u procjeni stepena invazije miometrija kod karcinoma endometrija</i>	35
Šeila Cilović-Lagarija <i>Znanje, stavovi i ponašanje stanovništva Federacije Bosne i Hercegovine u vezi sa zdravljem kao odgovor na pandemiju COVID-19</i>	36
Emin Grbić <i>Uticaj polimorfizama VEGF, PPARG, HDAC9, ABCA1 i LXRα gena na pojavu aterosklerotskih, hemodinamskih promjena i restenoze karotidnih arterija</i>	38
Mirza Kovačević <i>Trijodtironin hormonska nadomjesna terapija kod pacijenata u septičnom šoku sa sindromom eutireoidne bolesti: dvostruka pilot, placebo kontrolirana, randomizirana studija</i>	44

Belma Pehlivanović Kelle

Ispitivanje utjecaja kurkumina i kombinacije kurkumina i rosuvastatina na lipidne parametre i njihovi pleiotropni učinci na in vitro/in vivo modelu 47

Jasna Rahimić

Sigurnost i efikasnost modifikovanog terapijskog protokola u liječenju blagog i srednje teškog oblika Clostridium difficile infekcije upotrebom nifuroksazida 49

Jelena Šimunović

Glikozilacija haptoglobina u kolorektalnom karcinomu 52

DRUGA SESIJA

ISTRAŽIVAČI – PRIRODNE, TEHNIČKE I BIOTEHNIČKE NAUKE

Amer Ajanović

Ultra brzo elektromagnetno modeliranje sigurnosti pacijenata na visokofrekventim poljima korištenjem integralnih jednačina magnetne rezonance 57

Dalila Halilčević

Biohemijska determinacija citotoksičnih i genotoksičnih efekata aspartama, kalij sorbata i Sunset žute boje na humanim ćelijskim linijama 60

Jasna Hanjalić Kurtović

Genetička raznolikost i struktura populacija vrsta Alyssum moellendorffianum Aschers et Beck i Alyssum bosniacum Beck 62

Adisa Medić

Prijedlog modela odabira operatera na osnovu profila korisnika poštansko-logističkog sistema primjenom mašinskog učenja 65

Emina Ramić

Biomonitoring zraka upotrebom epifitskih lišaja i mahovine na području Bosne i Hercegovine 68

Nudžeim Selimović

Motivacija, teorijski opis i fenomenologija modela za kvark-lepton unifikaciju 69

Franjo Šarčević

r-imerzije i parcijali konfiguracionjski prostori 71

Hana Alihodžić

Primjena Fenton procesa u tretmanu otpadnih voda iz procesa proizvodnje kokska i anhidrida maleinske kiseline 72

Marko Đukanović <i>Dizajn efikasnih algoritama vještačke inteligencije za rješavanje jednog problema iz bioinformatike</i>	73
Ernad Jabandžić <i>Multifaktorsko modelovanje opterećenja u pametnim mrežama</i>	75
Marija Banožić <i>Primjena inovativnih tehnika ekstrakcije bioaktivnih spojeva iz duhanskog otpada</i>	77

TREĆA SESIJA

STUDENTI III CIKLUSA – BIOMEDICINA I ZDRAVSTVO

Malik Ejubović <i>Efekti primjene n-acetil cisteina i glicina na serumske vrijednosti solubilnog supresora tumorogenosti 2 i morfološke karakteristike srca kod streptozotocin induciranog dijabetesa u štakora</i>	85
Lamija Hindija <i>Formulacija i karakterizacija orodisperzibilnih tableta sa inkluzionim kompleksima dimenhidrinata i hidrofилnih derivata β-ciklodekstrina</i>	87
Merim Jusufbegović <i>Primjena stereolitogafске tehnike trodimenzionalnog štampanja u izradi antropomorfноg dijagnostičkog fantoma za kompjuteriziranu tomografiju</i>	90
Bakir Kudić <i>Evolucija i organotropizam čistoćelijskog karcinoma bubrega</i>	94
Adnan Mujanović <i>REFIT: Reperfuzija nakon inkompletne trombektomije</i>	95
Ana Parić <i>Vrijednost sveobuhvatnog genomskog profiliranja u tretmanu solidnih tumora – iskustvo SKB Mostar</i>	97
Azra Suljić <i>Uticaoj sadržaja teških metala na kvalitet farmaceutskih pripravaka na bazi kantariona (<i>Hypericum perforatum L.</i>)</i>	99
Nina Tiršo <i>Uticaoj egzogenog melatonina na parametre metabolizma lipida i interleukina 1 i faktora tumorske nekroze alfa kao markera upale kod pacova sa sindromom policističnih jajnika izazvanim testosteronom</i>	101
Krešimir Tomić <i>Kemobrahiradioterapija i konsolidacijska kemoterapija u liječenju lokalno uznapredovalog karcinoma vrata maternice</i>	104

ČETVRTA SESIJA
STUDENTI III CIKLUSA – PRIRODNE, TEHNIČKE
I BIOTEHNIČKE NAUKE

Ahmed Adžemović <i>Optogenetička disekcija kortiko-subkortikalnih interakcija tokom kontrole pokreta kod glodara</i>	109
Josip Bajo <i>Dvodiomenzionalni materijali u ftoničkim kvantnim tehnologijama</i>	112
Lejla Čiva <i>Popravci umjeravanja učinkovitosti brojanja sustava za mjerenje radioaktivnosti tijela</i>	114
Namir Halilović <i>Uticaj metoda topljenja eksplozivnog punjenja iz projektila na kvalitet pink otpadne vode i istopljenog TNT-a</i>	115
Senad Isaković <i>3D mreže Au nanočestica u amorfnim matricama</i>	118
Ajla Nurkanović <i>Optimizacija održivih portfolija</i>	120
Gloria Zlatić <i>Utjecaj ekstrakta slatkog pelina (<i>Artemisia annua</i> L.) na formiranje oksidnog filma legura u umjetnoj morskoj vodi u prisutnosti bakterije <i>Pseudomonas aeruginosa</i></i>	123
Una Drakulić <i>Inteligentni hibridni sistemi za napajanje DC potrošača iz obnovljivih izvora energije</i>	125
Halil Lačević <i>Razvoj modela manjeg i većeg reda vijčanih mašina sa unutrašnjim ozubljenjem</i>	128
Dino Mehmedagić <i>Formalne metode za verifikaciju integriteta hardvera</i>	129
Mirzet Sarajlić <i>Mjerenje stvarne emisije zagađujućih materija iz motornih vozila na karakterističnim lokacijama u gradu Sarajevu sa uzorkom od 25.000 vozila</i>	132
Hasan Talić <i>Šperploča ojačana bazaltnom mrežicom</i>	135

Almira Konjić

Upotreba marker sistema visoke rezolucije u cilju konstrukcije pedigree mreže i analize genomskih asocijacija unutar germplazme jabuke u

Bosni i Hercegovini 137

OKRUGLI STO

**STVARANJE USLOVA ZA POVRATAK MLADIH OBRAZOVANIH
KADROVA I DOKTORA NAUKA U BOSNU I HERCEGOVINU**

PROGRAM 141

POZIVNI PREDAVAČI, ČLANOVI NAUČNOG ODBORA I PANELISTI 143

ZAHVALA

Zahvaljujemo se plenarnim predavačima, članovima Naučnog odbora, organizatoru i panelistima okruglog stola koji su unatoč brojnim obavezama i gustim rasporedima popunjenim godinu unaprijed, prihvatili naš poziv i pridružili nam se na skupu.

Posebnu zahvalnost dugujemo Ministarstvu za nauku, visoko obrazovanje i mlade Kantona Sarajevo i Federalnom ministarstvu obrazovanja i nauke čija je finansijska podrška omogućila održavanje *Trećih susreta mladih istraživača Bosne i Hercegovine iz oblasti prirodnih, tehničkih, matematičkih i medicinskih nauka* (STEMM) i okruglog stola *Stvaranje uslova za povratak mladih obrazovanih kadrova i doktora nauka u Bosnu i Hercegovinu*.

Na kraju, ali ne manje važno, zahvaljujemo se našim studentima i mladim istraživačima bez kojih realizacija ovog skupa ne bi bila moguća.

PREDGOVOR

Treći susreti mladih istraživača Bosne i Hercegovine iz oblasti prirodnih, tehničkih, matematičkih i medicinskih nauka (STEMM) prošireni su, u odnosu na prethodna dva skupa, obuhvaćanjem istraživača u oblasti medicinskih nauka. Skup je organizovan uz podršku Ministarstva za nauku, visoko obrazovanja i mlade Kantona Sarajevo i bio je otvoren za istraživače iz cijele Bosne i Hercegovine.

Prvi dan susreta planirana su plenarna predavanja i prezentacije studenata trećeg ciklusa i mladih istraživača. U toku drugog dana diskusija u okviru okruglog stola *Stvaranje uslova za povratak mladih obrazovanih kadrova i doktora nauka u Bosnu i Hercegovinu* okupit će paneliste iz zemlje i inostranstva.

Susreti mladih istraživača u STEMM disciplinama zamišljeni su kao platforma za široku raspravu o obrazovanju i učešću studenata doktorskog studija i mladih istraživača u istraživanjima u prirodnim, tehničkim, matematičkim i medicinskim naukama kao preduslovu za njihovo uključenje u tehnološke i razvojne procese u Evropi i svijetu. Kroz ovakve susrete omogućava se:

- uspostavljanje platforme na kojoj će mladi istraživači u STEMM disciplinama moći predstaviti svoja istraživanja i diskutovati o izazovima s kojima se oni susreću na doktorskim studijama i u ranoj karijeri,
- pokretanje rasprave o načinu i uslovima obrazovanja studenata trećeg ciklusa studija u oblasti prirodnih, tehničkih, matematičkih i medicinskih nauka (STEM) na univerzitetima u Bosni i Hercegovini.

Stanje u kome pokušavamo da počnemo sveobuhvatnu diskusiju o dometima i budućim pravcima djelovanja obrazovanja i istraživanja u STEMM disciplinama u Bosni i Hercegovini, karakterisano je promjenama koje značajno utiču na politiku naučnih istraživanja i obrazovanja. Susreti mladih istraživača treba da pruže priliku detaljnijeg sagledavanja naučnih dostignuća postignutih kroz istraživanja na studijama trećeg ciklusa u Bosni i Hercegovini i uslova u kojima su ta dostignuća ostvarena. Cilj nam je privući društvenu pažnju i ukazati na značaj istraživanja koje obavljaju polaznici doktorskog studija na univerzitetima u Bosni i Hercegovini kao poveznice prema istraživanjima u svijetu i podloge za brži razvoj i priključenje u glavne tokove naučnog rada.

Diskusije na prethodna dva skupa (u 2022. i 2023. godini) pokazale su da se pristup studijama trećeg ciklusa u Bosni i Hercegovini značajno razlikuje od onoga šta je uobičajeno u svijetu i da je potrebno podstaći značajne promjene u pristupu kako bi doktorski studij počeo da igra ulogu koju ima u razvijenom svijetu – način da se talentirani mladi ljudi usmjere u produktivan i efikasan naučni rad kao uslov napretka društva. Talenti onih koji nemaju ekonomske

mogućnosti često ostaju samo djelomično iskorišteni, i u konačnici vode ka gubitku najvećih nacionalnih resursa – intelektualnih potencijala stanovništva. Takvo stanje nije održivo ukoliko kao društvo želimo uspješno učestvovati u procesima razvoja tehnologije i istraživanja u svijetu.

S druge strane, svjedoci smo značajnog porasta odliva talentovanih mladih ljudi. Tema okruglog stola *Stvaranje uslova za povratak mladih obrazovanih kadrova i doktora nauka u Bosnu i Hercegovinu* proizašla je iz činjenice da u inostranstvu radi veliki broj visoko obrazovanih stručnjaka i doktora nauka porijeklom iz Bosne i Hercegovine u industriji i akademskim institucijama. Broj studenata na doktorskim studijima koji studiraju u inostranstvu je značajan u poređenju sa brojem studenata trećeg ciklusa u Bosni i Hercegovini. Ove činjenice zahtijevaju ozbiljnu pažnju kako bi se u razvoj društva mogli uključiti i ti raspoloživi potencijali.

Cilj okruglog stola je da se pokrene diskusija o povezivanju i aktivnoj saradnji akademskih institucija i industrije, stvaranje uslova u Bosni i Hercegovini koji će motivirati mlade obrazovane kadrove i doktore nauka iz Bosne i Hercegovine da se vrate u zemlju i doprinesu razvoju i prosperitetu Bosne i Hercegovine.

Glavne teme razgovora u okviru okruglog stola bit će:

- Iznošenje činjenica u vezi sa odlaskom mladih obrazovanih ljudi u inostranstvo prije, tokom i nakon završetka doktorskih studija koji se po Bolonjskoj konvenciji nazivaju treći ciklus studija.
- Informiranje javnosti u Bosni i Hercegovini, o trenutnom stanju u obrazovanju, odlivu mladih obrazovanih kadrova i doktora nauka i mogućim posljedicama u narednom periodu u Bosni i Hercegovini.
- Formulisanje prijedloga mjera koje bi bilo poželjno poduzeti da se stvo-re uslovi za povratak mladih obrazovanih ljudi u Bosnu i Hercegovinu.

PROGRAM

Petak, 25. 10. 2024. godine 8:00–18:00 sati	
<i>Treći susreti mladih istraživača Bosne i Hercegovine iz oblasti prirodnih, tehničkih, matematičkih i medicinskih nauka (STEMM)</i>	
8:00–9:00	Registracija učesnika
9:00–9:30	Pozdravna obraćanja
9:30–10:30	<p style="text-align: center;">Pozivna predavanja</p> <p>Prof. dr. Semir Vranić, dopisni član ANUBiH-a Qatar University, College of Medicine Naziv predavanja: <i>Publiciranje u znanstvenim časopisima: mogućnosti i izazovi</i></p> <p>Prof. dr. Mustafa Kulenović, domaći član ANUBiH-a The University of Rhode Island Naziv predavanja: <i>Osnivanje naučnih časopisa</i></p>
10:30–10:45	PAUZA
PREDSTAVLJANJE ISTRAŽIVANJA STUDENATA III CIKLUSA STUDIJA I MLADIH ISTRAŽIVAČA IZ STEMM OBLASTI	
10:45–12:00	<p style="text-align: center;">PRVA SESIJA PREZENTACIJA ISTRAŽIVAČI (BIOMEDICINA I ZDRAVSTVO)</p> <p style="text-align: center;">Moderator: prof. dr. Aida Kulo Ćesić</p> <p>Lemana Spahić <i>Primjena vještačke inteligencije u klasifikaciji fetalnih neurorazvojnih poremećaja koristeći ultrazvuk</i></p> <p>Adi Ahmetspahić <i>Određivanje vrijednosti interleukina 6 (IL-6) u plazmi i cerebro-spinalnoj tečnosti (CSF) nakon aneurizmske subarahnoidalne hemoragije (aSAH) i njihova uloga u predikciji posthemoragijskog cerebralnog vazospazma i odgođene cerebralne ishemije (OCI)</i></p> <p>Anis Cerovac <i>Tumorski markeri (HE 4, CA 125, CA 15-3), transvaginalna sonografija i MRI u procjeni stepena invazije miometrija kod karcinoma endometrija</i></p>

	<p>Šeila Cilović-Lagarija <i>Znanje, stavovi i ponašanje stanovništva Federacije Bosne i Hercegovine u vezi sa zdravljem kao odgovor na pandemiju COVID-19</i></p> <p>Emin Grbić <i>Uticaj polimorfizama VEGF, PPARG, HDAC9, ABCA1 i LXRα gena na pojavu aterosklerotskih, hemodinamskih promjena i restenoze karotidnih arterija</i></p> <p>Mirza Kovačević <i>Trijodtironin hormonska nadomjesna terapija kod pacijenata u septičnom šoku sa sindromom eutireoidne bolesti: dvostruka pilot, placebo kontrolirana, randomizirana studija</i></p> <p>Belma Pehlivanović Kelle <i>Ispitivanje utjecaja kurkumina i kombinacije kurkumina i rosuvastatina na lipidne parametre i njihovi pleiotropni učinci na in vitro/in vivo modelu</i></p> <p>Jasna Rahimić <i>Sigurnost i efikasnost modifikovanog terapijskog protokola u liječenju blagog i srednje teškog oblika Clostridium difficile infekcije upotrebom nifuroksazida</i></p> <p>Jelena Šimunović <i>Glikozilacija haptoglobina u kolorektalnom karcinomu</i></p>
12:00–13:15	<p style="text-align: center;">DRUGA SESIJA PREZENTACIJA ISTRAŽIVAČI (PRIRODNE, TEHNIČKE I BIOTEHNIČKE NAUKE)</p> <p style="text-align: center;">Moderator: prof. dr. Elvis Ahmetović, dopisni član ANUBiH-a</p> <p>Amer Ajanović <i>Ultra brzo elektromagnetno modeliranje sigurnosti pacijenata na visokofrekventnim poljima korištenjem integralnih jednačina magnetne rezonance</i></p> <p>Dalila Halilčević <i>Biohemijska determinacija citotoksičnih i genotoksičnih efekata aspartama, kalij sorbata i Sunset žute boje na humanim ćelijskim linijama</i></p> <p>Jasna Hanjalić Kurtović <i>Genetička raznolikost i struktura populacija vrsta Alyssum moellendorfanum Aschers et Beck i Alyssum bosniacum Beck</i></p>

	<p>Adisa Medić <i>Prijedlog modela odabira operatera na osnovu profila korisnika poštansko-logističkog sistema primjenom mašinskog učenja</i></p> <p>Emina Ramić <i>Biomonitoring zraka upotrebom epifitskih lišaja i mahovine na području Bosne i Hercegovine</i></p> <p>Nudžeim Selimović <i>Motivacija, teorijski opis i fenomenologija modela za kvark-lepton unifikaciju</i></p> <p>Franjo Šarčević <i>r-imerzije i parcijalni konfiguracijski prostori</i></p> <p>Hana Alihodžić <i>Primjena Fenton procesa u tretmanu otpadnih voda iz procesa proizvodnje koksa i anhidrida maleinske kiseline</i></p> <p>Marko Đukanović <i>Dizajn efikasnih algoritama vještačke inteligencije za rješavanje jednog problema iz bioinformatike</i></p> <p>Ernad Jabandžić <i>Multifaktorsko modelovanje opterećenja u pametnim mrežama</i></p> <p>Marija Banožić <i>Primjena inovativnih tehnika ekstrakcije bioaktivnih spojeva iz duhanskog otpada</i></p>
13:15–14:00	RUČAK
14:00–15:30	<p style="text-align: center;">TREĆA SESIJA PREZENTACIJA STUDENTI III CIKLUSA (BIOMEDICINA I ZDRAVSTVO)</p> <p>Moderator: prof. dr. Semir Vranić, dopisni član ANUBiH-a</p> <p>Malik Ejubović <i>Efekti primjene n-acetil cisteina i glicina na serumske vrijednosti topljivog supresora tumorogenosti 2 i morfološke karakteristike srca kod streptozotocin inducirano dijabetesa u štakora</i></p> <p>Lamija Hindija <i>Formulacija i karakterizacija orodisperzibilnih tableta sa inkluzionim kompleksima dimenhidrinata i hidrofilnih derivata β-ciklodekstrina</i></p> <p>Merim Jusufbegović <i>Primjena stereolitogafske tehnike trodimenzionalnog štampanja u izradi antropomorfno dijagnostičkog fantoma za kompjuteriziranu tomografiju</i></p>

	<p>Bakir Kudić <i>Evolicija i organotropizam čistoćelijskog karcinoma bubrega</i></p> <p>Adnan Mujanović <i>REFIT: Reperfuzija nakon inkompletne trombektomije</i></p> <p>Ana Parić <i>Vrijednost sveobuhvatnog genomskog profiliranja u tretmanu solidnih tumora – iskustvo SKB Mostar</i></p> <p>Azra Suljić <i>Uticaj sadržaja teških metala na kvalitet farmaceutskih pripravaka na bazi kantariona (<i>Hypericum perforatum L.</i>)</i></p> <p>Nina Tiršo <i>Uticaj egzogenog melatonina na parametre metabolizma lipida i interleukina 1 i faktora tumorske nekroze alfa kao markera upale kod pacova sa sindromom policističnih jajnika izazvanim testosteronom</i></p> <p>Krešimir Tomić <i>Kemobrahiradioterapija i konsolidacijska kemoterapija u liječenju lokalno uznapredovalog karcinoma vrata maternice</i></p>
15:30–15:45	PAUZA
15:45–17:15	<p style="text-align: center;">ČETVRTA SESIJA PREZENTACIJA STUDENTI III CIKLUSA (PRIRODNE, TEHNIČKE I BIOTEHNIČKE NAUKE)</p> <p style="text-align: center;">Moderator: prof. dr. Bakir Lačević</p> <p>Ahmed Adžemović <i>Optogenetička disekcija kortiko-subkortikalnih interakcija tokom kontrole pokreta kod glodara</i></p> <p>Josip Bajo <i>Dvodiomenzionalni materijali u fotoničkim kvantnim tehnologijama</i></p> <p>Lejla Čiva <i>Popravci umjeravanja učinkovitosti brojanja sustava za mjerenje radioaktivnosti tijela</i></p> <p>Namir Halilović <i>Uticaj metoda topljenja eksplozivnog punjenja iz projektila na kvalitet pink otpadne vode i istopljenog TNT-a</i></p> <p>Senad Isaković <i>3D mreže Au nanočestica u amorfnim matricama</i></p> <p>Ajla Nurkanović <i>Optimizacija održivih portfolija</i></p>

	<p>Gloria Zlatić <i>Utjecaj ekstrakta slatkog pelina (<i>Artemisia annua L.</i>) na formiranje oksidnog filma legura u umjetnoj morskoj vodi u prisutnosti bakterije <i>Pseudomonas aeruginosa</i></i></p> <p>Una Drakulić <i>Inteligentni hibridni sistemi za napajanje DC potrošača iz obnovljivih izvora energije</i></p> <p>Halil Lačević <i>Razvoj modela manjeg i većeg reda vijčanih mašina sa unutrašnjim ozubljenjem</i></p> <p>Dino Mehmedagić <i>Formalne metode za verifikaciju integriteta hardvera</i></p> <p>Mirzet Sarajlić <i>Mjerenje stvarne emisije zagađujućih materija iz motornih vozila na karakterističnim lokacijama u gradu Sarajevu sa uzorkom od 25.000 vozila</i></p> <p>Hasan Talić <i>Šperploča ojačana bazaltnom mrežicom</i></p> <p>Almira Konjić <i>Upotreba marker sistema visoke rezolucije u cilju konstrukcije pedigree mreže i analize genomskih asocijacija unutar germplazme jabuke u Bosni i Hercegovini</i></p>
17:15–17:45	<p style="text-align: center;">Pozivno predavanje</p> <p>Prof. dr. Admir Mašić, Massachusetts Institute of Technology Naziv predavanja: <i>Building resilience in materials and humans</i></p>
Druženje u mezaninu ANUBiH-a	

POZIVNA PREDAVANJA

Prof. dr. Semir Vranić, dopisni član Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine

College of Medicine, QU Health, Qatar University, Doha, Qatar

E-mail: svranic@anubih.ba, semir.vranic@gmail.com

Publiciranje u znanstvenim časopisima: mogućnosti i izazovi

Objavljivanje u znanstvenim recenziranim časopisima danas predstavlja jedinstven skup izazova i prilika, oblikovanih veoma brzim tehnološkim napretkom i promjenama u akademskom okruženju. Jedan od ključnih izazova je izrazito konkurentna priroda objavljivanja u časopisima, što može biti demotivirajuće, kako za iskusne istraživače tako i za nove (početnike). Pritisak za objavljivanje u časopisima visokog uticaja (engl. „high impact journals“) često vodi kulturi „objavi ili propadni“ (engl. „publish or perish“), koja može dati prednost kvantiteti u odnosu na kvalitet, potencijalno gušeći inovativna istraživanja.

Još jedan bitan izazov je dostupnost objavljenih znanstvenih istraživanja. Mnogi znanstveni časopisi su ograničeni „zidovima plaćanja“ (engl. „subscription model“), ograničavajući pristup onim istraživačima koji nisu povezani s dobro financiranim institucijama. To stvara disparitet u širenju znanja i značajno ometa globalnu razmjenu informacija. Međutim, porast modela objavljivanja otvorenog pristupa (engl. „open access“) predstavlja priliku za ublažavanje ovog problema. Otvoreni pristup omogućava neograničen pristup putem interneta recenziranim znanstvenim istraživanjima, što ne samo da promovira širu publiku i veću vidljivost, već i poboljšava brzinu primjene znanstvenih dostignuća u praksi.

Osim toga, digitalna era nudi značajne prilike za znanstveno objavljivanje. Korištenje digitalnih platformi i alata pojednostavilo je kompletan proces objavljivanja, smanjujući vrijeme od predaje do objavljivanja. Poboľšane digitalne sposobnosti također omogućavaju rigoroznije procese recenzije i veću suradnju preko geografskih granica. Međutim, ovaj pomak je također doveo do izazova u očuvanju integriteta i reproduktivnosti znanstvenih radova, jer brza objava može dovesti do manje rigorozne recenzije.

Kao odgovor na ove izazove, raste pokret prema transparentnijim i reproducibilnijim istraživačkim praksama, kao što su otvoreno dijeljenje originalnih podataka (engl. „raw data“) i metodologija. To ne samo da pomaže u validaciji rezultata, već i u izgradnji pouzdanije znanstvene zajednice. Kako se oblast nastavlja razvijati, prilagođavanje ovim izazovima i iskorištavanje prilika će biti ključno za napredak znanstvenih saznanja i cjelokupnog znanstvenog opusa.

Ključne riječi: znanost, istraživanja, publiciranje, znanstveni časopisi

Prof. dr. Mustafa Kulenović, domaći član Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine

Department of Mathematics, University of Rhode Island, Kingston, Rhode Island, USA

E-mail: mkulenovic@uri.edu

Osnivanje naučnih časopisa: mogućnosti i izazovi

Objavljivanje u naučnim recenziranim časopisima predstavlja izuzetan izazov ali i priliku za istraživače svih nivoa i generacija. Jedan od ključnih izazova je izuzetno konkurentna priroda objavljivanja u vrhunskim časopisima, što je problem kako za iskusne istraživače tako i za ostale grupe istraživača (srednju grupu i početnike).

Bazirano na bogatom iskustvu učestvovanja u formiranju nekoliko časopisa što klasičnih što digitalnih (tipa open access), jedan od načina unapređenja prilike za naučno objavljivanje je kreiranje novih domaćih časopisa. Realne pretpostavke za formiranje takvih časopisa i poboljšanje njihovog nivoa i citiranosti će biti diskutirane u ovome izlaganju.

Prof. dr. Admir Mašić

Massachusetts Institute of Technology

E-mail: masic@mit.edu

Building resilience in materials and humans

In this talk, I will explore the concept of resilience from two different perspectives: the resilience of materials and the resilience of humans. Drawing inspiration from ancient Roman concrete, which is known for its remarkable durability and sustainability, we research how understanding and emulating these ancient materials can help develop more resilient modern infrastructure. Through advanced materials characterization techniques, we uncover the secrets of Roman concrete's longevity and explore how these principles can be applied to create sustainable building materials that meet today's challenges.

In parallel, I will discuss how we can increase human resilience through innovation in education and initiatives such as MIT ReACT within MIT Open Learning. These programs aim to empower underserved communities by giving them access to quality education and career opportunities. MIT Open Learning, through its innovative use of technology, develops new learning pathways that can reach individuals regardless of location, breaking down traditional educational barriers. This approach not only promotes personal and professional development, but it also has the potential to revolutionize the relationship between diaspora communities and their countries of origin. These educational initiatives use technology to help members of the diaspora reconnect with their roots, contribute to the development of their home countries, and foster stronger ties between their adopted and native lands. This talk will focus on how these forms of resilience and innovation work together to address some of our time's most pressing challenges and create a more connected, resilient future.

SAŽECI ISTRAŽIVANJA

PRVA SESIJA

ISTRAŽIVAČI

Lemana Spahić

International Burch University Sarajevo

Verlab institut, Sarajevo

E-mail: lemana@verlabinstitute.com

Primjena vještačke inteligencije u klasifikaciji fetalnih neurorazvojnih poremećaja koristeći ultrazvuk

Fetalni neurorazvojni poremećaji, koji obuhvataju stanja poput cerebralne paralize, epilepsije i poremećaja iz autističnog spektra, mogu nastati kao rezultat različitih faktora koji utiču na razvoj fetalnog nervnog sistema. Učestalost neurorazvojnih poremećaja fetusa, koji razultiraju cjeloživotnim deficitima i komorbiditetima, se procjenjuje na 1 u 10.000 novorođene djece, što u konačnici predstavlja značajan izazov za zdravstveni sistem. Većina neurorazvojnih poremećaja svoje začetke ima još u materici majke, a različiti prenatalni faktori, uključujući genetske predispozicije, intrauterine infekcije, izloženost toksičnim supstancama, nedostatak kisika te psihološki stres majke mogu značajno inhibirati normalan neurološki razvoj fetusa. Pravovremena dijagnoza ovih poremećaja je izazovna, ali ključna za ranu intervenciju koja može značajno poboljšati kvalitet života djeteta i samim time cijele porodice. Rana intervencija može uključivati terapije neurotrofnim tvarima, koje dokazano omogućavaju intrauterinu regeneraciju neuroloških puteva te samim tim poboljšavaju motoričke i kognitivne funkcije fetusa. Antenatalnom detekcijom i dijagnozom neurorazvojnih poremećaja se vrši tranzicija sa liječenja i ublažavanja nastalih simptoma prema prevenciji nastanka istih.

Detekcija ovih poremećaja u fetalnom stadijumu i periodu novorođenčeta je izuzetno kompleksna zbog suptilnosti znakova i simptoma koji se mogu manifestovati tek kasnije u razvoju što rezultira zakašnjelom dijagnozom i ograničenim mogućnostima za intervenciju. Tradicionalne metode, poput standardnih ultrazvučnih pregleda, često nisu dovoljne za antenatalnu identifikaciju svih neuroloških abnormalnosti. Trenutni zlatni standard za dijagnostiku fetalnih neurorazvojnih poremećaja je Kurjak Antenatal Neurodevelopmental Test (KANET). KANET predstavlja skalu za monitoring i klasifikaciju fetalnih pokreta tokom trećeg trimestra trudnoće, koji su dokazani indikatori prisustva ili odsustva neurorazvojnih poremećaja. Iako dokazano efikasan, KANET nije široko rasprostranjen, zbog specifičnosti njegovog sprovođenja i ekspertize koja je potrebna, da bi se isti tačno sproveo. Međutim, napreci u tehnologiji nastali u posljednjih 10 godina, omogućavaju šire rasprostranjivanje dijagnostičkih testova kompleksnih kao KANET.

Vještačka inteligencija, duboko učenje, posebno kroz upotrebu konvolucionih

neuronskih mreža (eng. convolutional neural network - CNN), predstavlja revolucionarnu metodu u analizi medicinskih slika. CNN su se pokazale izuzetno efikasnim u prepoznavanju obrazaca u slikama, što ih čini idealnim alatom za analizu složenih ultrazvučnih snimaka fetusa. Istraživanje sprovedeno u sklopu ove studije ima za cilj iskoristiti CNN za analizu fetalnih neurobiheviornalnih pokreta u ultrazvučnim snimcima, s ciljem pomoći u ranom otkrivanju neurorazvojnih poremećaja.

Ova studija je koristila skup podataka sačinjen od 3D ultrazvučnih slika, izvučenih iz 4D snimaka fetusa, koji su prolazili KANET test tokom trećeg trimestra. Skup podataka sadrži 10.542 slike i metodički je kreiran i balansiran da uključi kategorije kao što su: pokreti lica (facijalne ekspresije), pokreti ruke prema licu, pokreti nogu, karakteristični pokreti palca i patološki slučajevi. Ovakva detaljna klasifikacija omogućava preciznije treniranje modela i bolje performanse u detekciji specifičnih neurorazvojnih poremećaja.


Razvijena je prilagođena CNN arhitektura koja je trenirana tokom 30 epoha. Performanse modela su evaluirane pomoću metrika tačnosti, preciznosti, osjetljivosti, specifičnosti, F1 skora i Mathesson korelacijskog koeficijenta (MCC). Razvijena CNN arhitektura postigla je ukupnu tačnost od 96%, što je impresivno s obzirom na složenost zadatka. Posebno izazovno i kompleksno je bilo razlikovati pokrete lica i pokrete ruke prema licu, što je sugerisalo potrebu za dodatnim usavršavanjem modela ili proširenjem skupa podataka kako bi se obuhvatile različite varijacije ovih pokreta. Primjena metodologije unakrsne validacije za ovu kategoriju dovela je do značajnih poboljšanja, ističući važnost adekvatne distribucije podataka u treniranju modela. Preciznost, osjetljivost, specifičnost i druge metrike su izračunate za svaku klasu, pri čemu su se posebna poboljšanja uočila kod osjetljivosti i specifičnosti za pokrete ruke prema licu.

Nakon usavršavanja performansi, s ciljem testiranja sistema u realnom orkuženju, razvijen je grafički korisnički interface (eng. graphical user interface – GUI) koji omogućava neometanu interakciju između sistema i korisnika, ljekara obstetričara. Razvojem GUI su se ostvarili uslovi za testiranje sistema u realnom okruženju, u kliničkoj praksi što će omogućiti procjenu efikasnosti modela u stvarnim uslovima, pružajući povratne informacije za daljnje poboljšanje.

Ova pilot studija postavlja temelje za procjenu fetalnog neurološkog razvoja koristeći sisteme vještačke inteligencije, pružajući obećavajući alat za rano otkrivanje fetalnih neurorazvojnih poremećaja. Predstavljena tehnologija, uz kontinuirano usavršavanje, može obezbijediti značajnu dijagnostičku pomoć ljekarima u donošenju informisanih odluka o intervencijama, koje mogu poboljšati ishode za dijete i porodicu. Buduće perspektive rada će uključivati proširenje skupa podataka, daljnje provođenje kliničkih validacija u realnom vremenu i daljnje usavršavanje modela. Proširenje skupa podataka može

uključivati različite demografske grupe i dodatne kategorije pokreta, čime bi se obuhvatile sve varijacije fetalnog ponašanja.

Ovo istraživanje ima implikacije za poboljšanje ishoda za pogođenu djecu i omogućavanje pristupa naprednim dijagnostičkim mogućnostima u različitim zdravstvenim ustanovama. Razvoj ovakvih tehnologija može smanjiti jaz između razvijenih i manje razvijenih regija, omogućavajući preciznu dijagnostiku i pravovremenu intervenciju svuda gdje je potrebno. Time se povećava šansa za neometan razvoj i kvalitet života djece sa neurorazvojnim poremećajima, pružajući im priliku za zdraviji i nadasve kvalitetniji život.



PRIMJENA VJEŠTAČKE INTELIGENCIJE U KLASIFIKACIJI FETALNIH NEURORAZVOJNIH POREMEĆAJA KORISTEĆI ULTRAZVUK

Lemana Spahić, Dr. sci

Internacionalni Burch Univerzitet

Fakultet za inženjering, prirodne i
medicinske nauke, Odsjek za genetiku i
bioinženjering

Sarajevo, Bosna i Hercegovina

Mentor: Van. Prof. Lejla Gurbeta Pokvić

Komentori: Prof. Dr. Almir Badnjević
Prof. Dr. Asim Kurjak

Problem i metodologija

- Fetalni neurorazvojni poremećaji pogađaju 1 u 10.000 djece
- Medicinske metode su razvijene, ali nedostupne 80% populacije

Regija	Populacija	Prevalenca fetalnih neurorazvojnih poremećaja	Morbiditet
Europska Unija (EU28)	512,355,000	307,859,199	1,116,038
Zapadna Europa	432,969,000	260,827,756	892,162
Centralna Europa	114,803,000	67,368,506	300,317
Istočna Europa	210,199,000	130,372,328	604,144
WHO Regija Europa	925,631,000	542,935,521	1,981,463





Adi Ahmetspahić

Univerzitet u Sarajevu – Medicinski fakultet

E-mail: ahmetspahicadi1@gmail.com

Određivanje vrijednosti interleukina 6 (IL-6) u plazmi i cerebrospinalnoj tečnosti (CST) nakon aneurizmatске subarahnoidalne hemoragije (aSAH) i njihova uloga u predikciji posthemoragijskog cerebralnog vazospazma i odgođene cerebralne ishemije (OCI)

Aneurizmatска subarahnoidalna hemoragija (aSAH) predstavlja glavni uzrok cerebrovaskularnog morbiditeta i mortaliteta sa visokom stopom smrtnosti. Pacijenti koji prežive rupturu cerebralne aneurizme imaju značajne rizike od neurološkog morbiditeta, funkcionalnog invaliditeta i kognitivne disfunkcije. U vremenu molekularnih istraživanja, neuroinflamacija uzrokovana djelovanjem proinflamatornog interleukina 6 (IL-6) pobuđuje veliko interesovanje istraživača u polju neuronauke.

Cilj istraživanja i hipoteza: Determinirati vrijednosti IL-6 u plazmi i cerebrospinalnoj tečnosti (CST) nakon aSAH-a i odrediti njihovu ulogu u nastanku posthemoragijskog cerebralnog vazospazma i odgođene cerebralne ishemije.

Pacijenti i metode: Istraživanje je sprovedeno prema principima Helsinške deklaracije na

Klinici za neurohirurgiju, Kliničkog Centra Univerziteta u Sarajevu (KCUS) u periodu 2022-

2024, uz saglasnost Etičkog komiteta broj 06-04-9-29298 i Instituta za naučni rad i razvoj KCUS-a broj 51-30-5-30661/22, Vijeća doktoralnog studija Medicinskog fakulteta Univerziteta u Sarajevu (broj 02-3-3-AK 693/23), sa završnom Odlukom Senata Univerziteta u Sarajevu (broj 01-7-56/23). U istraživanje su bili uključeni svi pacijenti sa aSAH-om. Kriteriji isključivanja su: pedijatrijska dob, pacijenti koji su podvrgnuti kardiocirkulatornoj reanimaciji, srčani zastoj, pacijenti bez odgovora na stimulaciju refleksa moždanog stabla, neaneurizmatски SAH, idiopatski SAH, febrilna stanja, sistemski znaci inflamatorne bolesti, pacijenti sa teškom formom bubrežne i jetrene insuficijencije, hematološka i onkološka oboljena, multipla skleroza, Parkinsonova bolest, pacijenti na terapiji Biotinom, COVID 19 infekcija unazad tri mjeseca te oni kod kojih se iz bilo kojeg razloga nisu mogla izvesti uzorkovanja. Svim pacijentima su determinirane kliničke karakteristike na prijemu uključujući Glasgow Coma Scale (GCS), Hunt & Hess (HH) i World Federation of Neurosurgical Societies (WFNS) skalu, Fisher-ovu skalu i

Mini Mental State exam (MMSE) na prijemu. U svrhu uzimanja uzoraka, standardiziranim protokolom u neurohirurškoj intenzivnoj jedinici, trećeg (3.d.) i sedmog dana (7.d.), se uzorkovalo 3 ml plazme putem sistema za venepunkciju i

3 ml CST-a metodom lumbalne punkcije. Uzorci su analizirani u OJ Klinička biohemija sa imnuologijom KCUS-a, unutar 30 minuta od momenta uzorkovanja. Za analizu vrijednosti IL-6 je korišten elektorhemiluminiscentni imunoesej „ECLIA“ na analizatoru Cobas Pro e801®; Roche Diagnostics TM. Svim pacijentima je učinjena kontrolna kompjuterizirana tomografija (CT) mozga i kompjuterizirana tomografska angiografija (CTA) mozga. Cerebralni vazospazam (CV) je definiran kao klinički (KV) i radiološki (RV) vazospazam te su isti bili ocjenjivani tokom intrahospitalnog boravka adekvatnim kliničkim pregledom i kontrolnom radiološkom dijagnostikom. Odgodena cerebralna ishemija (OCI) je definer pojavom kasnih znakova infarkta mozga na kontrolnoj dijagnostici. Parametri Kinicki i kognitivnog ishoda pacijenata, kao modified Rankin score (mRs), Glasgow Outcome Score (GOS) i Mini-Mental State Exam (MMSE) skale su mjereni pri otpustu te nakon tri mjeseca perioda praćenja. Statistička analiza podataka je urađena pomoću računarskog SPSS (engl. Statistical Package for Social Sciences) programa, verzija 13.0. Priprihvaćena statistička značajnost je bila na nivou $p < 0,05$.

Rezultati: Analizirano je 57 pacijenata (41 žena i 16 muškaraca) sa 114 uzoraka plazme i CST-a. Prosječna životna dob je iznosila 57,1+10,7 god. Teški stepen poremećaja svijesti procijenjen HH skalom je zabilježen kod 36,8 % pacijenata. Teški stepen Fisher-ove skale (F 3 i 4) je utvrđen kod 78,9 % pacijenata na prijemu, uz značajnu regresiju na 49,1 % postporceduralno ($X^2 = 6,7$; $p = 0,012$). Medijana (M) vrijednosti IL-6 u plazmi je iznosila 16,0 (8,0-33,5) pg/mL 3.d., odnosno 11,0 (5,0-22,0) pg/mL 7.d.. Kod 1/3 pacijenata registrovan je porast vrijednosti IL-6 u plazmi od trećeg do sedmog dana (3-7. d.) nakon aSAH-a, dok je kod 2/3 pacijenata registrovan porast vrijednosti IL-6 u CST-u u istom intervalu. KV je procijenjen kod 50,87 % ($n = 29$) pacijenata, dok je RV je procijenjen kod 61,4 % ($n = 35$) pacijenata, dominantno u periodu 3-7. d. Zastupljenost OCI-a je 45,6 %. Multiplom logističkom regresijom neovisni prediktori KV-a nakon aSAH-a su: Fisher skala na prijemu i IL-6 u CST- u 7.d. [$OR = 14,4$; 95% CI (2,8-74,5); (Hosmer—Lemeshow test; $X^2 = 12,4$; $p = 0,13$)]; koji objašnjavaju između 36,1 % (R2 Cox i Snell) i 50,8 % (R2 Nagelkerkea) varijance rezultata i tačno klasificiraju 73,7 % slučajeva. Multiplom logističkom regresijom neovisni prediktori RV-a su: IL-6 u CST-u 7.d. [$OR = 9,6$; 95% CI (2,1-43,7)] i temporeni kliping [$OR = 21,3$; 95% CI (2,3-195,4); Hosmer—Lemeshow test; $X^2 = 3,5$; ($p = 0,9$)]; koji objašnjavaju između 44,6 % (R2 Cox i Snell) i 60,2 % (R2 Nagelkerkea) varijance rezultata i tačno klasificiraju 86,4 % slučajeva. Rane ishemijske promjene na kontrolnom CT-u jedini su neovisni prediktor pojave OCI-a [$OR = 9,3$; 95% CI (2,6-33,3); Hosmer—Lemeshow

test; $X^2=3,8$; ($p=0,88$)] i mogu objasniti između 29,2 % (R2 Cox i Snell) i 39,0 % (R2 Nagelkerkea) varijance rezultata i tačno klasificirati 78,9 % slučajeva. Medijana koncentracije (M) IL-6 u CST-u 3.d. nakon aSAH-a je bila značajno viša kod pacijenata sa KV-om u odnosu na pacijente bez KV-a [450,0 (206,0-2553,5) vs. 105,0 (34,0-259,5); $p=0,003$], kao i M IL-6 u CST-u 7.d. [1127,0 (451,0-1858,0) vs. 161,0 (28,5-234,0); $p<0,001$]. Senzitivnost IL-6 u CST-u 7.d. u dijagnosticiranju pacijenata sa KV-om pri graničnim (engl. "cut-off") vrijednostima od 443,5 pg/mL je iznosila 79,3 %, specifičnost 100,0 %, uz pozitivnu prediktivnu vrijednost 100 % [AUC IL-6 CST 7.d. 0,88 ($p<0,001$)]. M IL-6 u plazmi 3.d. je bila značajno viša kod pacijenata sa RV-om u odnosu na pacijente bez RV-a [22,0 (11,0-51,0) vs. 12,5 (4,0-22,5); $p=0,014$]. Također, M IL-6 u CST-u 3.d. je bila značajno viša kod pacijenata sa RV-om u odnosu na pacijente bez RV-a [820,0 (182,0-3154,0) vs. 164,5 (76,0-439,5); $p=0,01$] kao i M IL-6 u CST-u sedmog dana [1443,0 (576,0-2534,0) vs. 177,0 (31,5-530,8); $p<0,001$]. Senzitivnost IL-6 u CST-u 7.d. u dijagnosticiranju RV-a pri cut-off vrijednostima od 460,5 pg/mL je iznosila 80,0 %, specifičnost 72,7 %, uz pozitivnu prediktivnu vrijednost 82,4 % [AUC IL-6 CST 7.d. 0,8 ($p<0,001$)]. M IL-6 u CST-u 7.d. je bila značajno viša kod pacijenata sa OCI-em u odnosu na one koji ga nisu razvili [1200,0 (461,3-2424,5) vs. 437,0 (116,0-1678,0); $p=0,027$]. Vrijednosti IL-6 u plazmi 7.d. nakon aSAH-a su statistički značajno korelirale sa mRs skalom nakon tri mjeseca perioda praćenja ($Rho=0,42$; $p=0,012$).

Zaključci: IL-6 je potentan i neovisni biomarker posthemoragijskog CV-a, naročito pri graničnim vrijednostima u ispitivanim uzorcima, što upućuje da komplikacije aSAH-a nisu samo organskog već i neuroinflamatornog porijekla. U odnosu na OCI, interleukin 6 je u uskoj korelaciji, ali se izolovano ne može posmatrati. Prema našim saznanjima, istraživanje ovog tipa je jedinstveno u literaturi, u kojem je, našom metodom, prvi put određen i determiniran prag vrijednosti IL-6 u plazmi i CST, a preko kojeg je evidentirana visoka stopa CV-a.

Određivanje vrijednosti interleukina 6 (IL-6) u plazmi i cerebrospinalnoj tečnosti (CSF) nakon aneurizmatске subarahnoidalne hemoragije (aSAH) i njihova uloga u predikciji posthemoragijskog cerebralnog vazospazma i odgođene cerebralne ishemije (OCI)

Kandidat: Dr. sci. med. dr. Adi Ahmetspahić

Mentori: Prof. dr. Alberto Feletti

Prof. dr. Nermir Granov

Medicinski fakultet, Univerzitet u Sarajevu

Aneurizmatiska

subarahnoidalna hemoragija (aSAH) predstavlja glavni uzrok cerebrovaskularnog morbiditeta i mortaliteta.

Komplikacije koje dovode do istih uključuju cerebralni vazospazam i odgođenu cerebralnu ishemiju.

CILJEVI ISTRAŽIVANJA

- Odrediti vrijednosti IL-6 u plazmi i CST-u metodom ECLIA (Roche diagnostics™) 3. i 7. dana nakon aSAH-a.
- Ispitati povezanost između vrijednosti IL-6 sa razvojem kliničkog vazospazma (KV) i radiološkog vazospazma (RV) te dgođene cerebralne ishemije (OCI).

KRITERIJ ISKLJUČIVANJA

- Pacijenti podvignuti CPR
- GCS 3
- non-aSAH
- Hidrocefalus
- Nemoćnost uzorkovanja
- Koagulacija uzoraka
- Febrilna stanja
- Sistemska inflamatorna bolest
- Bubrežna insuficijencija
- + 20 ostalih

PREDIKTORI POJAVE KV

Cut-off IL-6 CST 3: **157 pg/mL**

Cut-off IL-6 CST 7: **443.5 pg/mL**

Model	B	Standardna greška	P	OR	95% CI za OR	
					Donja granica	Gornja granica
Log IL-6 CST 7	2,7	0,84	0,002	14,4	2,8	74,5

REZULTATI

57 pacijenata (2022-2024)

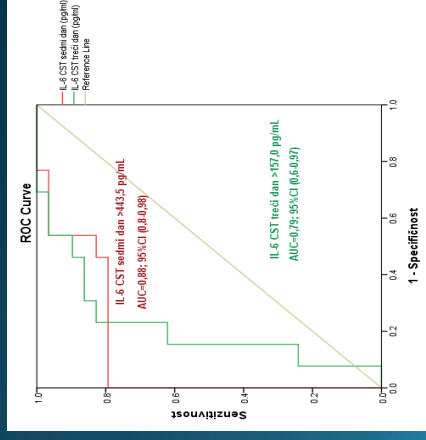
1.14 uzoraka plazme i 1.14 uzoraka CST

Prosjek godina 57.1±10.7

2/3 dominacija ženskog spola

93 % (n=53) aneurizmi u prednjoj cirkulaciji

Dominacija ACM aneurizmi bosanske populacije

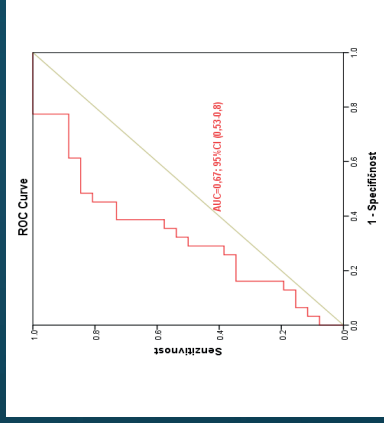


PREDIKTORI POJAVE RV-

a

IL-6 CST 7.D. [OR=9.6;
95% CI (2.1-43.7)]

Cut-off IL-6 CST 7. D.
460,5 pg/mL.

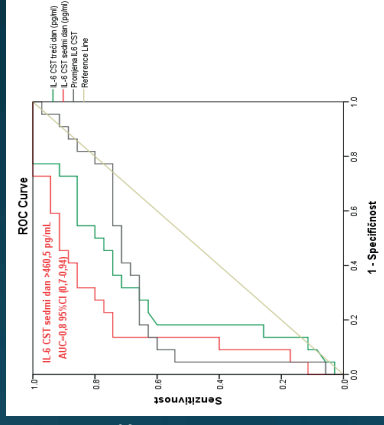


PREDIKTORI POJAVE OCI-

a

Ishemija na CT-u [OR=9.3;
95% CI (2.6-33.3)]

Cut-off IL-6 CST 7. D.
455.5 pg/mL



Varijabla	AUC	Senzitivnost (%)	Specifičnost (%)	PPV (%)	NPV (%)	95% CI	P
IL-6 CSF 7 (cut-off 460,5 pg/mL)	0,8	80,7	72,7	82,4	69,6	0,7-0,94	p<0,001

M IL-6 3. i 7. dan u relaciji sa OCI	Pacijenti sa OCI-em (n26)	Pacijenti bez OCI-ja (n31)	P
IL-6 CSF 7	1200,0 (461,3-2424,5)	437,0 (116,0-1678,0)	0,027

ZAKLJUČCI

Našim istraživanjem je prvi put u literaturi zabilježena "cut-off" vrijednost IL-6 u CST-u za dijagnosticiranje CV-a i OCI-a, sa visokom senzitivnošću, specifičnošću i pozitivnom preditivnom vrijednošću. Za razliku od drugih metoda koje nude izričito sekundarne informacije bez praktičnog neurohirurškog značaja, naša metoda pruža informaciju o stanju pacijenta u realnom vremenu, što je ključalno za pravovremeni interventni tretman od vitalnog značaja za pacijente.

Anis Cerovac

Univerzitet u Tuzli, Medicinski fakultet

E-mail:cerovac.anis@gmail.com

Tumorski markeri (HE 4, CA 125, CA 15-3), transvaginalna sonografija i MRI u procjeni stepena invazije miometrija kod karcinoma endometrija

Uvod: Stepen MI kod EC-a je najvažniji morfološki prognostički faktor koji korelira s gradusom tumora, prisustvom nodalnih metastaza i ukupnim preživljavanjem.

Cilj: Odrediti i usporediti dijagnostičke performanse i stepen korelacije tumorskih markera (HE4, CA 125 i CA 15-3), TVS i MRI u procjeni stepena MI kod EC-a dok definitivni patohistološki nalaz služi kao referentna metoda.

Ispitanice i metode: Opservacijska prospektivna komparativna kohortna studija provedena je u tercijarnom centru od 2019. do 2021., uključila je 60 ispitanica s patohistološki potvrđenim EC-om, hospitaliziranih radi planiranog operativnog zahvata. Tumor markeri, TVS (subjektivna i dvije objektivne metode prema Gordonu i Karlssonu) i MRI urađeni su prije operativnog zahvata. Ispitanice su podijeljene u dvije skupine, nakon operativnog zahvata i patohistološke procjene MI: površna (<50%) i duboka (>50%).

Rezultati: Prema referentnom metodu, bile su 34 (56.7%) ispitanice sa MI <50%, i 26 (43.3%) sa MI >50%. Koeficijent konkordancije između svih tumor markera, sve tri TVS metode, MRI i patohistološkog nalaza bio je statistički signifikantan ($p < 0.001$). Najbolje dijagnostičke performanse HE4 imao je pri cut off vrijednosti od 99.6, gdje je za detekciju >50% MI imao senzitivnost 69.23%, specifičnost 85.29, PPV 78.3%, NPV 78.4%, te +LR 4.71 i -LR 0.36. CA 125 je najbolje dijagnostičke performanse imao pri cut off vrijednosti od 27.9, gdje je za detekciju >50% MI imao senzitivnost 65.38%, specifičnost 85.29%, PPV 77.3%, NPV 76.3%, +LR 4.45, te -LR 0.41. Subjektivna metoda u procjeni stepena MI postigla je senzitivnost 77%, specifičnost 94%, PPV 91%, NPV 84% i ukupnu tačnost 87%. Gordonova metoda u procjeni stepena MI postigla je senzitivnost 77%, specifičnost 88%, PPV 83%, NPV 83% i ukupnu tačnost 83 %. Karlssonova metoda postigao je senzitivnost 69%, specifičnost 88%, PPV 82%, NPV 79% i ukupnu tačnost 80%. MRI je postigao senzitivnost 97%, specifičnost 85%, PPV 83%, NPV 97% i ukupnu tačnost od 90%.

Zaključak: Dvije slikovne metode (TVS i MRI) i tumor markeri izvode procjenu stepena MI jednako dobro, razlike u dijagnostičkoj performansi između triju metoda nisu statistički signifikantne.

Ključne riječi: neoplazma uterusa, prognostički faktori, slikovne metode, biomarkeri, patohistologija.

Tema doktorske disertacije:
Tumorski markeri (HE4, Ca 125, Ca 15-3),
transvaginalna sonografija i MRI u procjeni stepena
invazije miometrija kod karcinoma endometrija

Kandidat: Doc dr med sci Anis Cerovac, dr
med, spec ginekologije i opstetricije,
Medicinski fakultet, Univerzitet u Tuzli

Mentor: Red prof dr med sci Dženita
Ljuca, spec ginekologije i opstetricije,
Medicinski fakultet, Univerzitet u Tuzli

- **Uvod:** Stepen MI kod EC-a je najvažniji morfološki prognostički faktor koji korelira s gradusom tumora, prisustvom nodalnih metastaza i ukupnim preživljavanjem.
- **Cilj:** Odrediti i usporediti dijagnostičke performanse i stepen korelacije tumorskih markera (HE4, CA 125 i CA 15-3), TVS i MRI u procjeni stepena MI kod EC-a dok definitivni patohistološki nalaz služi kao referentna metoda.
- **Ispitanice i metode:** Opservacijska prospektivna komparativna kohortna studija provedena je u tercijarnom centru od 2019. do 2021., uključila je 60 ispitanica s patohistološki potvrđenim EC-om, hospitaliziranih radi planiranog operativnog zahvata.
- Tumor markeri, TVS (subjektivna i dvije objektivne metode prema Gordonu i Karlssonu) i MRI urađeni su prije operativnog zahvata. Ispitanice su podijeljene u dvije skupine, nakon operativnog zahvata i patohistološke procjene MI: površna (<50%) i duboka (>50%).

- **Rezultati:** Prema referentnom metodu, bile su 34 (56.7%) ispitanice sa MI <50%, i 26 (43.3%) sa MI >50%.
- Koeficijent konkordancije između svih tumor markera, sve tri TVS metode, MRI i patohistološkog nalaza bio je statistički signifikantan ($p < 0.001$).
- Najbolje dijagnostičke performanse HE4 imao je pri *cut off* vrijednosti od 99.6, gdje je za detekciju >50% MI imao senzitivnost 69.23%, specifičnost 85.29. CA 125 je najbolje dijagnostičke performanse imao pri *cut off* vrijednosti od 27.9, gdje je za detekciju >50% MI imao senzitivnost 65.38%, specifičnost 85.29%.
- *Subjektivna metoda u procjeni stepena MI postigla je ukupnu tačnost 87%. Gordonova metoda 83 %, Karlssonova metoda 80%, MRI 90%.*
- **Zaključak:** Dvije slikovne metode (TVS i MRI) i tumor markeri izvode procjenu stepena MI jednako dobro, razlike u dijagnostičkoj performansi između triju metoda nisu statistički signifikantne.

Šeila Cilović-Lagarija

Univerzitet u Banjoj Luci, Medicinski fakultet
Zavod za javno zdravstvo FBiH
E-mail: seila.cilovic@gmail.com

Znanje, stavovi i ponašanje stanovništva Federacije Bosne i Hercegovine u vezi sa zdravljem kao odgovor na pandemiju COVID-19

Istraživanje "Znanje, stavovi i ponašanje stanovništva Federacije Bosne i Hercegovine u vezi sa zdravljem tokom COVID-19 pandemije" je imalo za cilj istražiti ponašanje stanovništva Federacije Bosne i Hercegovine tokom pandemije, faktore koji utječu na njihovo ponašanje i druge aspekte vezane za ponašanje u vezi sa zdravljem.

Istraživanje je provedeno kao studija presjeka koja je imala pet vremenski odvojenih intervala, uz učešće različitih učesnika u svakoj fazi istraživanja. Ciljnu populaciju u ovom istraživanju činilo je stanovništvo FBiH sa prebivalištem u Bosni i Hercegovini starije od 18. godina. Kako bi se postigao visok nivo podudarnosti između raspodjele demografskih podataka u uzorku i odrasle populacije u FBiH, korišten je istraživački neto uzorak od $n = 1000$ u svakoj fazi istraživanja.

U istraživanju je sudjelovalo 5.195 ispitanika, od koji je najveći procenat ispitanika bio u dobnim grupama od 30 do 49 godina (44,5%) i od 50 do 64 godine (26,5%), pri čemu je 51,8% ispitanika bilo ženskog spola, i 48,2% muškog spola. Urbano stanovništvo je činilo 56,0% uzorka. Rezultati su pokazali da je većina sudionika bila sigurna u pronalaženju informacija o simptomima COVID-19 (83,2%) i postupanju u slučaju sumnje na infekciju (74,0%). Međutim, sudionici su iskazali nesigurnost u donošenju odluka vezanih za rad, školovanje, društvene aktivnosti i zdravstvenu zaštitu koja nije u vezi sa COVID-19 oboljenjem. Percepcija medijske napuhanosti i veća percepcija rizika povezana je s niskom zdravstvenom pismenosti (Beta -0.07, CI -0.13 – -0.01, $p=0.028$). Ključna zaštitna ponašanja kao što su nošenje maski, pranje ruku i fizičku distancu navodi da praktikuje gotovo 90,0% ispitanika. Nešto manje ispitanika izbjegava društvene događaje (81,5%) i dezinficira površine (88,1%). Percepcija ispitanika da je virus nešto što ih se tiče i brzo se širi (Beta 0.11, IC 0.05 – 0.17, $p<0.001$, Beta 0.18, IC 0.11 – 0.24, $p<0.001$) kao i povjerenje u zdravstveni sektor pozitivno su povezani sa zaštitnim ponašanjem. Otprilike trećina ispitanika izvještava da je odgodila zdravstvenu zaštitu za sebe 37,8% ili člana porodice 39,5%. Rezultati istraživanja pokazuju da je zdravstvena pismenost važan prediktor odgovora na COVID-19 pandemiju. Niža zdravstvena pismenosti je povezana sa većom percepcijom rizika, dok je

veća zdravstvena pismenost povezana sa primjenom protektivno-preventivnih ponašanja.

Primjena različitih oblika preventivnog ponašanja stanovništva Federacije Bosne i Hercegovine je visoka i ostala je stabilna, te statistički značajna kroz sve valove istraživanja. Pandemija COVID-19 izazvala je pad ukupnog zadovoljstva pacijenata zdravstvenom zaštitom i njegom u zemlji, te je registrovan prekid u dobijanju esencijalnih zdravstvenih usluga i dostupnost zdravstvene zaštite. Razumijevanje ponašanja stanovništva tokom pandemije može inicirati ciljane strategije i intervencije u području javnog zdravstva, samim time i prevenirati negativne posljedice budućih pandemija i vandrednih stanja.

Ključne riječi: COVID-19, zdravstvena pismenost, percepciji rizika, individualna ponašanja, dostupnost zdravstvene zaštite, Federacija BiH

Univerzitet u Banjoj Luci
Medicinski fakultet

Znanje, stavovi i ponašanje stanovništva Federacije Bosne i Hercegovine u vezi sa zdravljem kao odgovor na pandemiju COVID-19

Dr. sc. Šeila Cilović-Lagarija, dr.
stom. specijalista socijalne
medicine

Prof. dr Sanjin Musa - Mentor
Doc. dr sci. med. Stela Stojisavljević – Komentor

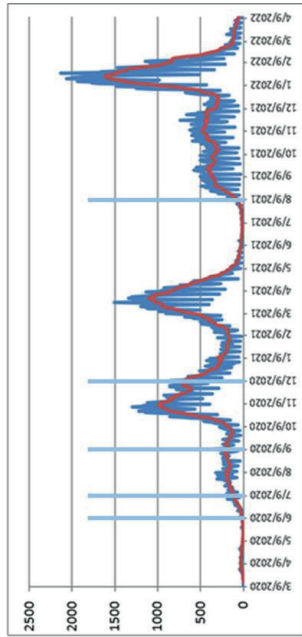
Razumijevanje ponašanja stanovništva FBiH u vrijeme COVID-19 pandemije i utvrđivanje faktora koji utiču na njihovo ponašanje, kao što su znanje i način informisanja, percepcija rizika, zabrinutost za budućnost su od izuzetnog značaja za:

- kreiranje efikasnog odgovora za buduće pandemije,
- za unapređenje informisanja i komunikacije,
- kreiranje djelotvornijih strategija, preventivnih programa i intervencija.



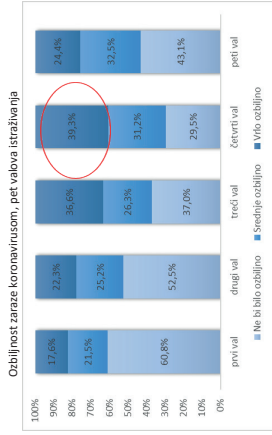
УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
UNIVERSITY OF BANJA LUKA
МЕДИЦИНСКИ ФАКУЛТЕТ
FACULTY OF MEDICINE





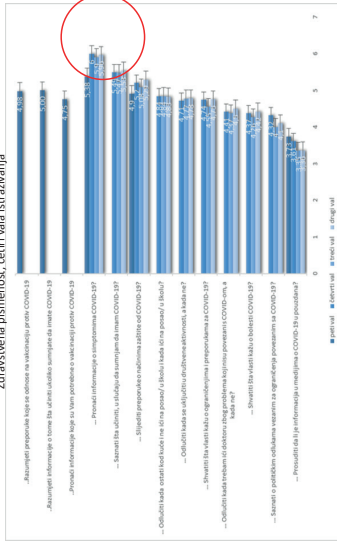
Distribucija laboratorijski potvrđenih slučajeva COVID-19, Federacija BiH (do 11. 04. 2022. u 12 h).

Uzorak: 5.195

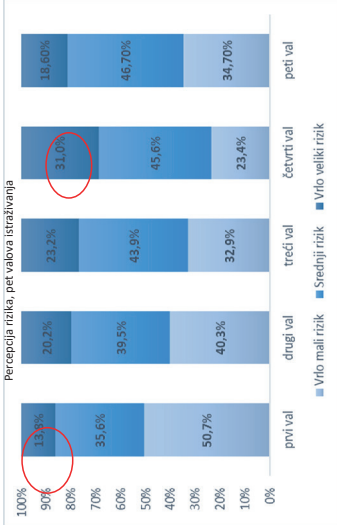


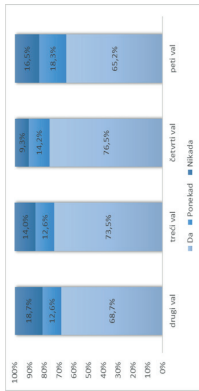
- 1) Zdravstvena pismenost u vezi sa COVID-19 pozitivno korelira sa percepcijom rizika prema COVID-19 i preventivnim ponašanjem.
- 2) Postoji značajna povezanost između stadijuma COVID-19 pandemije i preventivnog ponašanja stanovništva Federacije Bosne i Hercegovine.
- 3) COVID-19 pandemija se negativno reflektuje na dostupnost zdravstvene zaštite stanovništvu FBiH.

Zdravstvena pismenost, četiri vala istraživanja

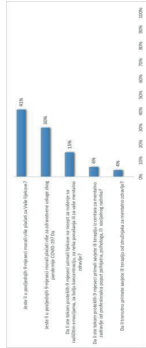


Percepcija rizika, pet valova istraživanja



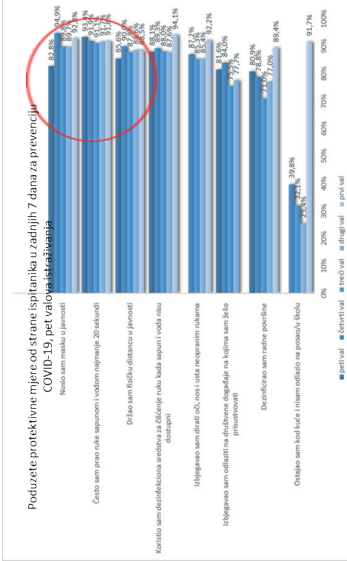
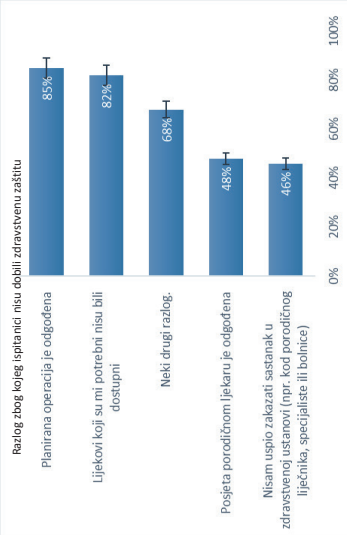
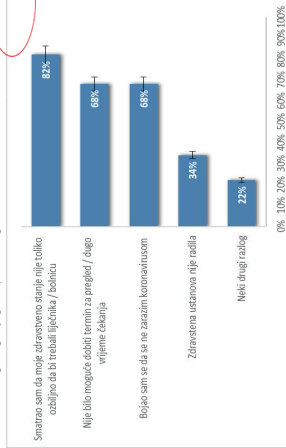


100% Ispitanici koji su odgovorili potrebnu zdravstvenu zaštitu, četvrti val istraživanja



Razlog zbog kojeg su ispitanici odgovorili zdravstvenu zaštitu, četvrti val istraživanja

Razlog zbog kojeg su ispitanici odgovorili zdravstvenu zaštitu, četvrti val istraživanja



Emin Grbić

Univerzitet u Tuzli, Medicinski fakultet

E-mail adresa: emin.grbic@untz.ba

Uticaj polimorfizama VEGF, PPARG, HDAC9, ABCA1 i LXR α gena na pojavu aterosklerotskih, hemodinamskih promjena i restenoze karotidnih arterija¹

Uvod: Ateroskleroza je hronična upalna bolest, koja se karakteriše stvaranjem plaka u zidu arterijskih krvnih sudova. Vodeći je uzročnik smrti od moždanog i srčanog udara. Nastaje djelovanjem nemodificirajućih, modificirajućih i dodatnih riziko faktora.

Cilj: Istražiti uticaj polimorfizama: rs2010963 u genu za VEGF, rs2107595 i rs11984041 u genu za HDAC9, rs3856806 i rs8192678 u genu za PPARG, rs2279238 i rs 12221497 u genu za LXR α te rs2230806 i rs1800977 u genu za ABCA1, na pojavu ateroskleroze na karotidnim arterijama. Istražiti uticaj polimorfizma rs2010963 u genu za VEGF na hemodinamske promjene karotidnih arterija sa stenozom >75%. Utvrditi prognostički značaj polimorfizama: rs2010963 u genu za VEGF, rs2107595 i rs11984041 u genu za HDAC9, rs3856806 i rs8192678 u genu za PPARG, rs2279238 i rs 12221497 u genu za LXR α te rs2230806 i rs1800977 u genu za ABCA1 na pojavu restenoze karotidnih arterija i cerebrovaskularnih događaja u pacijenata nakon revaskularizacije.

Metode: Istraživanje je imalo retrospektivno-prospektivni karakter, te je obuhvatilo 823 pacijenta (329 eksperimentalna i 494 kontrolna grupa), koji su liječeni na „MC Medicor d.d., „Splošna bolnišnica Izola” i na „UKC Maribor”, Republika Slovenija. Istraživanje je obuhvatilo sve pacijente sa aterosklerotskim bolestima karotida (operirane i neoperirane) u periodu od januara 2010. do januara 2020. godine. Pacijentima je mjerena brzina protoka krvi i dijometri karotidnih i vertebralnih arterija, dopplerskom ultrasonografijom. U studiji je korištena medicinska dokumentacija, CT angiografija, Doppler krvnih sudova vrata, upitnici. Također, rađena je biohemijska analiza krvi, te kontrolni Doppler krvnih sudova vrata. Imunohistohemijska analiza polimorfizma rs2107595 HDAC9 gena i genetska analiza polimorfizama: rs2010963 VEGF gena; rs3856806, rs8192678 PPARG gena; rs11984041, rs2107595 HDAC9 gena; rs2230806, rs1800977 ABCA1 gena i rs12221497, rs2279238 LXR α gena, je provedena na „Institutu za histologiju i embriologiju” Medicinskog fakulteta Univerziteta u Ljubljani.

¹ Istraživanje je urađeno u Republici Sloveniji.

Rezultati: Polimorfizam rs2107595 HDAC9 gena je povezan sa nastankom aterosklerotskih promjena na karotidnim arterijama, u dva genetska modela, kodominantnom (OR 3,81; CI 1,06–13,77; p = 0,04) i recesivnom (OR= 3,10; CI 1,16–8,27; p = 0,02), također, razlike između ispitivanih grupa su pronađene u genotipu (p < 0,020) i frekvenciji alela (p < 0,010). Imunohistohemijska analiza polimorfizma rs2107595 HDAC9 gena, pokazala je znatno veću površinsku gustoću HDAC9-pozitivnih stanica u ispitanika s alelom A u usporedbi sa HDAC9 homozigotima (divlji tip) ($755 \pm 235/\text{mm}^2$ u odnosu na $392 \pm 153/\text{mm}^2$; p < 0,001). S druge strane, komparirajući različite genetičke modele nasljeđivanja pronađena je statistički značajna negativna povezanost polimorfizama rs12221497 i rs2279238 LXRA gena i aterosklerotskih promjena na karotidnim arterijama, u dominantnom genetičkom modelu (OR=0.50, 95%CI=0.32-0.78, p=0.012) za rs12221497 i za rs2279238 u kodominantnom (OR=0.16, 95%CI= 0.29 – 0.925, p = 0,040) i recesivnom (OR=0.17, 95%CI=0.03 – 0.95, p = 0,043). Distribucija genotipa i frekvencija alela između analiziranih grupa, za rs12221497 je značajno različita (p=0.003 i p=0.006), dok je za rs2279238 razlika izražena samo u genotipu (p=0.045). Nisu pronađene značajne promjene u hemodinamskim parametrima, na karotidnim arterijama bolesnika sa stenozom većom od 75%, kod polimorfizma rs2010963 u genu za VEGF. Po recesivnom genetskom modelu, homozigoti sa MAF alelom, kod polimorfizama rs1800977 ABCA1 gena i rs12221497 LXRA gena, imali su manji procenat restenoza karotidnih arterija. Dok su homozigoti sa MAF alelom, kod polimorfizama rs2230806 ABCA1 gena, imali manji procenat nastanka CVI i TIA, kod ispitanika na slovenskoj populaciji.

Zaključak: Starija životna dob, loše regulisan lipidni status, arterijska hipertenzija, pušenje, fizička neaktivnost, genetske mutacije i epigenetski faktori su vodeći faktori rizika za nastanak ateroskleroze karotidnih arterija. Farmakološka terapija kao i promocija zdravijeg načina života odgađaju pojavu i povećavaju dužinu života osoba sa karotidnom aterosklerozom. Polimorfizmi VEGF, HDAC9, PPAR γ , LXRA i ABCA1 gena imaju varijabilan uticaj na nastanak i razvoj ateroskleroze. Polimorfizam rs2107595 HDAC9 gena pokazuje povezanost sa nastankom i progresijom karotidne ateroskleroze, u kodominantnom i recesivnom genetičkom modelu na slovenskoj populaciji. Imunohistohemijska analiza je potvrdila znatno veću numeričku površinsku gustoću HDAC9-pozitivnih stanica u ispitanika s alelom A u usporedbi sa HDAC9 homozigotima (divlji tip) ($755 \pm 235/\text{mm}^2$ u odnosu na $392 \pm 153/\text{mm}^2$; p < 0,001). Polimorfizmi rs2279238 i rs12221497 LXRA gena pokazuju manji rizik za nastanak i razvoj karotidne ateroskleroze na slovenskoj populaciji. Polimorfizam rs2279238 pokazuje značajnu asocijaciju u kodominantnom i recesivnom genetičkom modelu, dok polimorfizam rs12221497 pokazuje značajnu povezanost u dominantnom genetičkom modelu. Polimorfizma rs2010963 u genu za VEGF, ne pokazuje značajan uticaj na hemodinamske

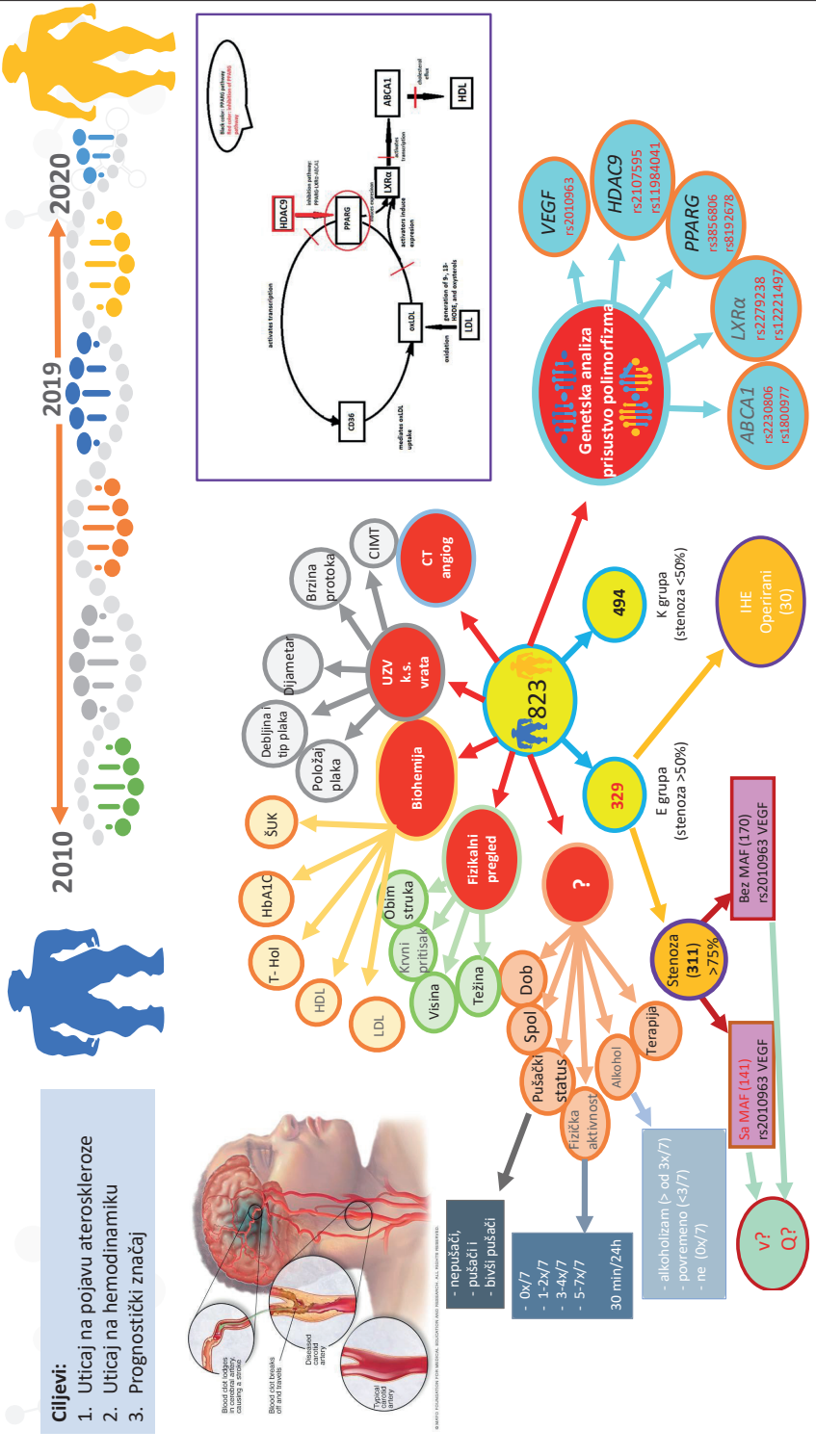
promjene kod bolesnika sa stenozom većom od 75%. Da se pretpostavi, da homozigoti sa MAF, polimorfizama rs1800977 ABCA1 gena i rs12221497 LXRA gena, po recesivnom genetskom modelu, smanjuju nastanak restenoze karotidnih arterija, dok polimorfizam rs2230806 ABCA1 gena, smanjuje broj CVI i TIA, kod ispitanika na slovenskoj populaciji. Međutim, ove rezultate treba uzeti sa oprezom, jer su rađeni na vrlo malom uzorku i na homogenoj populaciji.

UNIVERZITET U TUZLI
Medicinski fakultet

Uticaj polimorfizama VEGF, PPAR γ , HDAC9, ABCA1 i LXR α gena na
pojavu aterosklerotskih, hemodinamskih promjena i restenoze
karotidnih arterija

Mentor:
Prof. dr Farid Ljuca
Komentor:
Prof. dr Danijel Petrović

Kandidat:
Dr Emin Grbić



Association between rs2107595 HDAC9 gene polymorphism and advanced carotid atherosclerosis in the Slovenian cohort

Ermin Grbić¹, Nataša Gorkeč², Aljaž Pleškovič³, Marijeta Zorc², Farid Ljuca⁴, Miladen Gasparini⁴, Božidar Mrda⁵, Ines Čilemek⁶, Sara Mavko⁶, Miroslav Banach^{6*}, Daniel Petrovič^{6*} and Zlatko Fras^{6*}

*Correspondence: d.petrovic@upolj.si; z.fras@upolj.si

¹Ermin Grbić, Nataša Gorkeč, Aljaž Pleškovič, Marijeta Zorc, Farid Ljuca, Miladen Gasparini, Božidar Mrda, Ines Čilemek, Sara Mavko, Miroslav Banach, Daniel Petrovič and Zlatko Fras

²Ermin Grbić, Nataša Gorkeč, Aljaž Pleškovič, Marijeta Zorc, Farid Ljuca, Miladen Gasparini, Božidar Mrda, Ines Čilemek, Sara Mavko, Miroslav Banach, Daniel Petrovič and Zlatko Fras

³Ermin Grbić, Nataša Gorkeč, Aljaž Pleškovič, Marijeta Zorc, Farid Ljuca, Miladen Gasparini, Božidar Mrda, Ines Čilemek, Sara Mavko, Miroslav Banach, Daniel Petrovič and Zlatko Fras

⁴Ermin Grbić, Nataša Gorkeč, Aljaž Pleškovič, Marijeta Zorc, Farid Ljuca, Miladen Gasparini, Božidar Mrda, Ines Čilemek, Sara Mavko, Miroslav Banach, Daniel Petrovič and Zlatko Fras

⁵Ermin Grbić, Nataša Gorkeč, Aljaž Pleškovič, Marijeta Zorc, Farid Ljuca, Miladen Gasparini, Božidar Mrda, Ines Čilemek, Sara Mavko, Miroslav Banach, Daniel Petrovič and Zlatko Fras

⁶Ermin Grbić, Nataša Gorkeč, Aljaž Pleškovič, Marijeta Zorc, Farid Ljuca, Miladen Gasparini, Božidar Mrda, Ines Čilemek, Sara Mavko, Miroslav Banach, Daniel Petrovič and Zlatko Fras

⁷Ermin Grbić, Nataša Gorkeč, Aljaž Pleškovič, Marijeta Zorc, Farid Ljuca, Miladen Gasparini, Božidar Mrda, Ines Čilemek, Sara Mavko, Miroslav Banach, Daniel Petrovič and Zlatko Fras

⁸Ermin Grbić, Nataša Gorkeč, Aljaž Pleškovič, Marijeta Zorc, Farid Ljuca, Miladen Gasparini, Božidar Mrda, Ines Čilemek, Sara Mavko, Miroslav Banach, Daniel Petrovič and Zlatko Fras

⁹Ermin Grbić, Nataša Gorkeč, Aljaž Pleškovič, Marijeta Zorc, Farid Ljuca, Miladen Gasparini, Božidar Mrda, Ines Čilemek, Sara Mavko, Miroslav Banach, Daniel Petrovič and Zlatko Fras

¹⁰Ermin Grbić, Nataša Gorkeč, Aljaž Pleškovič, Marijeta Zorc, Farid Ljuca, Miladen Gasparini, Božidar Mrda, Ines Čilemek, Sara Mavko, Miroslav Banach, Daniel Petrovič and Zlatko Fras

¹¹Ermin Grbić, Nataša Gorkeč, Aljaž Pleškovič, Marijeta Zorc, Farid Ljuca, Miladen Gasparini, Božidar Mrda, Ines Čilemek, Sara Mavko, Miroslav Banach, Daniel Petrovič and Zlatko Fras

¹²Ermin Grbić, Nataša Gorkeč, Aljaž Pleškovič, Marijeta Zorc, Farid Ljuca, Miladen Gasparini, Božidar Mrda, Ines Čilemek, Sara Mavko, Miroslav Banach, Daniel Petrovič and Zlatko Fras

¹³Ermin Grbić, Nataša Gorkeč, Aljaž Pleškovič, Marijeta Zorc, Farid Ljuca, Miladen Gasparini, Božidar Mrda, Ines Čilemek, Sara Mavko, Miroslav Banach, Daniel Petrovič and Zlatko Fras

¹⁴Ermin Grbić, Nataša Gorkeč, Aljaž Pleškovič, Marijeta Zorc, Farid Ljuca, Miladen Gasparini, Božidar Mrda, Ines Čilemek, Sara Mavko, Miroslav Banach, Daniel Petrovič and Zlatko Fras

¹⁵Ermin Grbić, Nataša Gorkeč, Aljaž Pleškovič, Marijeta Zorc, Farid Ljuca, Miladen Gasparini, Božidar Mrda, Ines Čilemek, Sara Mavko, Miroslav Banach, Daniel Petrovič and Zlatko Fras

¹⁶Ermin Grbić, Nataša Gorkeč, Aljaž Pleškovič, Marijeta Zorc, Farid Ljuca, Miladen Gasparini, Božidar Mrda, Ines Čilemek, Sara Mavko, Miroslav Banach, Daniel Petrovič and Zlatko Fras

¹⁷Ermin Grbić, Nataša Gorkeč, Aljaž Pleškovič, Marijeta Zorc, Farid Ljuca, Miladen Gasparini, Božidar Mrda, Ines Čilemek, Sara Mavko, Miroslav Banach, Daniel Petrovič and Zlatko Fras

¹⁸Ermin Grbić, Nataša Gorkeč, Aljaž Pleškovič, Marijeta Zorc, Farid Ljuca, Miladen Gasparini, Božidar Mrda, Ines Čilemek, Sara Mavko, Miroslav Banach, Daniel Petrovič and Zlatko Fras

¹⁹Ermin Grbić, Nataša Gorkeč, Aljaž Pleškovič, Marijeta Zorc, Farid Ljuca, Miladen Gasparini, Božidar Mrda, Ines Čilemek, Sara Mavko, Miroslav Banach, Daniel Petrovič and Zlatko Fras

²⁰Ermin Grbić, Nataša Gorkeč, Aljaž Pleškovič, Marijeta Zorc, Farid Ljuca, Miladen Gasparini, Božidar Mrda, Ines Čilemek, Sara Mavko, Miroslav Banach, Daniel Petrovič and Zlatko Fras

²¹Ermin Grbić, Nataša Gorkeč, Aljaž Pleškovič, Marijeta Zorc, Farid Ljuca, Miladen Gasparini, Božidar Mrda, Ines Čilemek, Sara Mavko, Miroslav Banach, Daniel Petrovič and Zlatko Fras

²²Ermin Grbić, Nataša Gorkeč, Aljaž Pleškovič, Marijeta Zorc, Farid Ljuca, Miladen Gasparini, Božidar Mrda, Ines Čilemek, Sara Mavko, Miroslav Banach, Daniel Petrovič and Zlatko Fras

²³Ermin Grbić, Nataša Gorkeč, Aljaž Pleškovič, Marijeta Zorc, Farid Ljuca, Miladen Gasparini, Božidar Mrda, Ines Čilemek, Sara Mavko, Miroslav Banach, Daniel Petrovič and Zlatko Fras

²⁴Ermin Grbić, Nataša Gorkeč, Aljaž Pleškovič, Marijeta Zorc, Farid Ljuca, Miladen Gasparini, Božidar Mrda, Ines Čilemek, Sara Mavko, Miroslav Banach, Daniel Petrovič and Zlatko Fras

²⁵Ermin Grbić, Nataša Gorkeč, Aljaž Pleškovič, Marijeta Zorc, Farid Ljuca, Miladen Gasparini, Božidar Mrda, Ines Čilemek, Sara Mavko, Miroslav Banach, Daniel Petrovič and Zlatko Fras

²⁶Ermin Grbić, Nataša Gorkeč, Aljaž Pleškovič, Marijeta Zorc, Farid Ljuca, Miladen Gasparini, Božidar Mrda, Ines Čilemek, Sara Mavko, Miroslav Banach, Daniel Petrovič and Zlatko Fras

²⁷Ermin Grbić, Nataša Gorkeč, Aljaž Pleškovič, Marijeta Zorc, Farid Ljuca, Miladen Gasparini, Božidar Mrda, Ines Čilemek, Sara Mavko, Miroslav Banach, Daniel Petrovič and Zlatko Fras

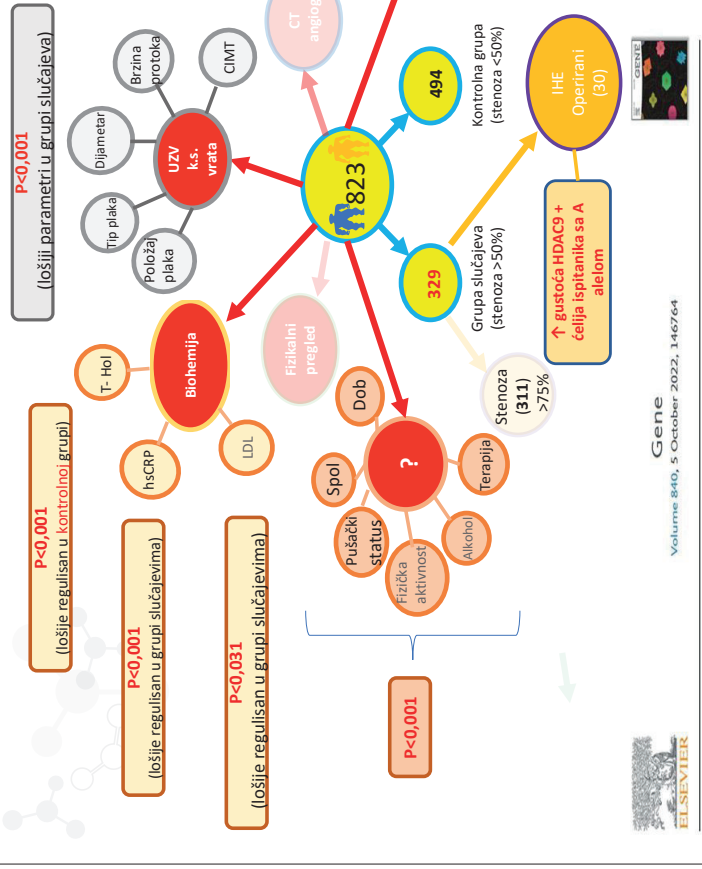
²⁸Ermin Grbić, Nataša Gorkeč, Aljaž Pleškovič, Marijeta Zorc, Farid Ljuca, Miladen Gasparini, Božidar Mrda, Ines Čilemek, Sara Mavko, Miroslav Banach, Daniel Petrovič and Zlatko Fras

²⁹Ermin Grbić, Nataša Gorkeč, Aljaž Pleškovič, Marijeta Zorc, Farid Ljuca, Miladen Gasparini, Božidar Mrda, Ines Čilemek, Sara Mavko, Miroslav Banach, Daniel Petrovič and Zlatko Fras

³⁰Ermin Grbić, Nataša Gorkeč, Aljaž Pleškovič, Marijeta Zorc, Farid Ljuca, Miladen Gasparini, Božidar Mrda, Ines Čilemek, Sara Mavko, Miroslav Banach, Daniel Petrovič and Zlatko Fras

³¹Ermin Grbić, Nataša Gorkeč, Aljaž Pleškovič, Marijeta Zorc, Farid Ljuca, Miladen Gasparini, Božidar Mrda, Ines Čilemek, Sara Mavko, Miroslav Banach, Daniel Petrovič and Zlatko Fras

³²Ermin Grbić, Nataša Gorkeč, Aljaž Pleškovič, Marijeta Zorc, Farid Ljuca, Miladen Gasparini, Božidar Mrda, Ines Čilemek, Sara Mavko, Miroslav Banach, Daniel Petrovič and Zlatko Fras



Association between the rs2279238 of the Liver X receptor alpha gene polymorphism and advanced carotid atherosclerosis in the Slovenian cohort

Ermin Grbić¹, Nataša Gorkeč², Aljaž Pleškovič³, Farid Ljuca⁴, Miladen Gasparini⁴, Božidar Mrda⁵, Ines Čilemek⁶, Zlatko Fras^{6*}, Daniel Petrovič⁶, Sara Mavko⁶

*Correspondence: z.fras@upolj.si; d.petrovic@upolj.si

¹Ermin Grbić, Nataša Gorkeč, Aljaž Pleškovič, Farid Ljuca, Miladen Gasparini, Božidar Mrda, Ines Čilemek, Zlatko Fras, Daniel Petrovič, Sara Mavko

²Ermin Grbić, Nataša Gorkeč, Aljaž Pleškovič, Farid Ljuca, Miladen Gasparini, Božidar Mrda, Ines Čilemek, Zlatko Fras, Daniel Petrovič, Sara Mavko

³Ermin Grbić, Nataša Gorkeč, Aljaž Pleškovič, Farid Ljuca, Miladen Gasparini, Božidar Mrda, Ines Čilemek, Zlatko Fras, Daniel Petrovič, Sara Mavko

⁴Ermin Grbić, Nataša Gorkeč, Aljaž Pleškovič, Farid Ljuca, Miladen Gasparini, Božidar Mrda, Ines Čilemek, Zlatko Fras, Daniel Petrovič, Sara Mavko

⁵Ermin Grbić, Nataša Gorkeč, Aljaž Pleškovič, Farid Ljuca, Miladen Gasparini, Božidar Mrda, Ines Čilemek, Zlatko Fras, Daniel Petrovič, Sara Mavko

⁶Ermin Grbić, Nataša Gorkeč, Aljaž Pleškovič, Farid Ljuca, Miladen Gasparini, Božidar Mrda, Ines Čilemek, Zlatko Fras, Daniel Petrovič, Sara Mavko

⁷Ermin Grbić, Nataša Gorkeč, Aljaž Pleškovič, Farid Ljuca, Miladen Gasparini, Božidar Mrda, Ines Čilemek, Zlatko Fras, Daniel Petrovič, Sara Mavko

⁸Ermin Grbić, Nataša Gorkeč, Aljaž Pleškovič, Farid Ljuca, Miladen Gasparini, Božidar Mrda, Ines Čilemek, Zlatko Fras, Daniel Petrovič, Sara Mavko

⁹Ermin Grbić, Nataša Gorkeč, Aljaž Pleškovič, Farid Ljuca, Miladen Gasparini, Božidar Mrda, Ines Čilemek, Zlatko Fras, Daniel Petrovič, Sara Mavko



Research paper

Volume 840, 5 October 2022, 146764

Mirza Kovačević

Odjel anesteziologije, reanimatologije i intenzivnog liječenja, Kantonalna bolnica Zenica

Univerzitet u Zenici, Medicinski fakultet

E-mail: kovacevic.mirza@hotmail.com

Trijodtironin hormonska nadomjesna terapija kod pacijenata u septičnom šoku sa sindromom eutiroidne bolesti: dvostruka pilot, placebo kontrolirana, randomizirana studija

Cilj: Procijeniti 28-dnevno preživljavanje kod dvije pilot skupine pacijenata u septičnom šoku sa sindromom eutiroidne bolesti (ESS) koji su primali trijodtironin (T3).

Metode: Ukupno 95 bolesnika u septičnom šoku s ESS podijeljeno je prema vrijednostima hormona štitnjače u skupine s niskim T3 i niskim T3T4. Među 48 pacijenata s niskim T3, 24 (50%) je randomizirano u grupu koja je primala T3 tokom 4 dana, a 24 pacijenta (50%) u grupu koja je primala placebo. Među 47 pacijenata s niskim T3T4, 24 pacijenta (51%) je randomizirano u grupu koja je primala T3 tokom 4 dana, a 23 (49%) u grupu koja je primala placebo. Analiza je uključivala 28-dnevno preživljavanje kao primarni ishod i laboratorijsku analizu s hemodinamikom kao sekundarni ishod. Laboratorijski podaci analizirani su na dan prijema (T0), prvi (T1), treći (T2) i sedmi dan (T3) s hemodinamskom analizom prva četiri dana od prijema u Jedinicu intenzivnog liječenja.

Rezultati: U populaciji s niskim T3, 18 (75%) pacijenata koji su primali T3 je umrlo u usporedbi s 8 (33,3%) pacijenata koji su primali placebo ($p = 0,004$). U populaciji s niskim T3T4, 6 (25%) pacijenata koji su primali T3 je umrlo u usporedbi s 12 (52,1%) pacijenata koji su primali placebo ($p = 0,039$). Oralna T3 suplementacija povećala je srednje vrijednosti arterijskog krvnog pritiska 1., 3. i 7. dan u populaciji s niskim T3T4 ($p = 0,015$, $=0,005$ i $=0,042$), i nije imala značajan učinak na iste vrijednosti u populaciji sa niskim T3.

Zaključak: Suplementacija T3 hormonom povezana je s niskom stopom smrtnosti kod bolesnika s niskim T3T4, ali s povećanom smrtnošću kod bolesnika s niskim T3 ESS. Ovi rezultati ukazuju na oprez prije započinjanja sa suplementacijom hormonima štitnjače kod bolesnika u septičnom šoku sa ESS.

**Trijodtironin hormonska nadomjesna
terapija kod pacijenata u septičnom šoku sa
sindromom eutireoidne bolesti:**
dvostruka pilot, placebo kontrolirana, randomizirana studija

Mirza Kovačević

Odjel anestezije, reanimacije i intenzivnog liječenja, KB Zenica
Medicinski fakultet, Univerzitet u Zenici
Mentor: prof dr sc Višnja Neseek Adam

Uvod sy eutiroidne bolesti značajno pogoršava prognozu septičnog šoka adaptacija na kritično oboljenje, smrtnost do 80% suplementacija?

Cilj procijeniti 28-dnevno preživljavanje kod pacijenata u septičnom šoku sa sy eutiroidne bolesti koji su primali hormon T3

Definicije

Septični šok - slijed infekcije sa hipotenzijom, pijemena vazopresora

Sy eutiroidne bolesti – nizak T3 ili niski T3 i T4 sa urednim TSH

Metode *podjela* - niski T3 i niski T3T4 grupa

T3 i placebo podgrupa

analiza - 28-dnevno preživljavanje

hemodinamika

laboratorija

Rezultati

T3 vs placebo

Niski T3: 75% smrtnost ($p=0.004$)

Niski T3T4: 25% smrtnost ($p=0.039$),

krvni pritisak ($p=0.015$, $p=0.005$, $p=0.042$),

albumini ($p=0.044$) i eritrociti ($p=0.032$) značajno veći

Zaključak

T3 suplementacija smanjuje smrtnost, poboljšava hemodinamiku i laboratorijska odstupanja u septičnom šoku sa niskim T3T4

Niski T3 - adaptacija, niski T3T4 – maladaptacija

T3 terapija, novi modalitet u liječenju septičnog šoka sa niskim T3T4

Belma Pehlivanović Kelle

Univerzitet u Sarajevu – Farmaceutski fakultet

E-mail: belma.pehlivanovic@ffsa.unsa.ba

Ispitivanje utjecaja kurkumina i kombinacije kurkumina i rosuvastatina na lipidne parametre i njihovi pleiotropni učinci na *in vitro/in vivo* modelu

Kardiovaskularne bolesti svojom učestalosti predstavljaju najčešći uzrok smrtnosti među muškarcima i ženama, upkos primjeni modernih lijekova. Procjenjuje se da u svijetu od ukupne smrtnosti 30% pripada kardiovaskularnim oboljenjima. Najveća smrtnost od ovih oboljenja je u razvijenim zemljama, zatim zemljama u tranziciji, a najmanja u nerazvijenim zemljama. Bosna i Hercegovina spada u grupu zemalja u tranziciji, i ima stalan rast morbiditeta i mortaliteta od kardiovaskularnih oboljenja, te s obzirom na profil ekspozicije stanovništva riziko-faktorima (nezdravom ishranom, nedovoljnom fizičkom aktivnošću, neadekvatnom zdravstvenom kulturom) može se očekivati daljni trend povećanja kardiovaskularnih oboljenja. Povišene vrijednosti lipidnih parametara su primarni riziko-faktor za razvoj kardiovaskularnih oboljenja, te evropske smjernice za prevenciju kardiovaskularnih oboljenja navode smanjenje LDL-holesterola kao primarnog cilja u prevenciji istih. Terapija hiperlipidemije, kao jedanog od najvažnijih riziko-faktora nastanka kardiovaskularnih oboljenja, podrazumjeva primjenu specifičnih lijekova sa manjim ili većim uspjehom. Glavni cilj liječenja pacijenata sa hiperlipidemijom je smanjenje lipidnih parametara kao glavnog riziko-faktora nastanka ishemijske bolesti srca, pojave i napredovanja ostalih kardiovaskularnih oboljenja i cerebrovaskularnih oboljenja.

Najčešći terapijski izbor su statini, inhibitori HMG-CoA reduktaze, te je upravo ključna njihova uloga u prevenciji kardiovaskularnih oboljenja. Primjena statina dokazano smanjuje kardiovaskularni rizik smanjenjem ukupnog i LDL-holesterola, ali i nizom nestatinskih, pleiotropnih učinaka. Rosuvastatin, najefikasniji sintetski statin za sniženje vrijednosti LDL holesterola, predstavlja i prvi statin za kojeg su dokazane koristi u primarnoj prevenciji. Primjenjuje se u liječenju primarne hiperholesterolemije ili miješane dislipidemije u odraslih, adolescenata i djece starije od 10 godina. Primjenjuje se kao dodatak dijete, kad provođenje primjerene dijete i drugih nefarmakoloških mjera (vježbanje, smanjenje tjelesne mase) ne daju zadovoljavajuće rezultate. U slučaju homozigotne porodične hiperholesterolemije primjenjuje se uz adekvatnu ishranu.

U prevenciji ili terapiji hiperlipidemija se, pored primjene statina, primjenjuju i prirodni proizvodi za koje se smatra da su potpuno bezbjedni. Prirodni proizvodi koji se koriste su uglavnom biljnog porijekla i često se primjenjuju istovremeno sa lijekovima. Aktivne komponente u biljnim ekstraktima mogu stupiti u interakciju sa lijekovima i uticati na njihovu efikasnost, aktivnost ili metabolizam. Za mnoge prirodne produkte nije dokazana efikasnost u terapiji ili prevenciji kardiovaskularnih oboljenja već se koriste na osnovu iskustva. Zato je veoma važno obezbjediti dokaze o aktivnosti korištenih pripravaka na biljnoj bazi i njihovim mogućim interakcijama sa lijekovima sa kojima se kombinuju. Sintetski hipolipemici danas se sve više zamjenjuju prirodnim hipolipemicima ili se ovi posljednji uvode kao adjuvantna terapija, usljed utvrđenih nedostataka i sporednih efekata sintetičkih lijekova. Shodno tome, sve više se podstiče upotreba preparata na bazi ljekovitih biljaka, odnosno pripravaka i lijekova na bazi ljekovitih biljaka sa hipolipemijskom aktivnošću. Posljednjih 20 godina, u porastu je interes istraživača za protektivnim i farmakološkim efektima kurkumina na kardiovaskularni sistem. Veliki broj studija je potvrdio hipolipemijsko dejstvo kurkumina ali i druge specifične, nelipidne pleiotropne učinke.

Prema dosadašnjim saznanjima, u trenutno dostupnoj literaturi nisu pronađene studije koje su primjenom *in vivo* modela inducirane hiperlipidemije ispitivale utjecaj kurkumina i kombinacije kurkumina i rosuvastatina na lipidne i biohemijske paramtere, kao ni studije antimikrobnog, antioksidativnog i antiinflamatornog djelovanja kombinacije kurkumina i rosuvastatina primjenom *in vitro* modela.

Stoga, sprovedeno istraživanje rezultira značajnim naučnim informacijama o potencijalno novoj kombinovanoj terapiji hiperlipidemije, kao i prednostima kombinovane primjene usljed slabije izraženih neželjenih djelovanja rosuvastatina na *in vivo* modelu. Ujedno, dobiveni rezultati istraživanja o djelovanju ispitivane kombinacije kurkumina i rosuvastatina predstavljaju značajnu naučnu spoznaju koja može proširiti postojeća saznanja, a samim tim i indikacije za primjenu ovih supstanci o čijoj zajedničkoj upotrebi do danas nema poznatih literaturnih navoda. Farmakološki značaj kurkumina u kombinaciji sa rosuvastatinom u tretmanu hiperlipidemije predstavlja značajan napredak u farmakoterapiji u smislu postizanja maksimalnog terapijskog učinka kao i smanjenja neželjenih efekata konvencionalne statinske terapije.



UNIVERZITET U SARAJEVU
FARMACEUTSKI FAKULTET

**Ispitivanje utjecaja kurkumina i kombinacije kurkumina i
rosuvastatina na lipidne parametre i njihovi pleiotropni učinci na *in
vitro/in vivo* modelu**

KANDIDAT:

Doc. dr. Belma Pehlivanović Kelle

Katedra za farmakologiju i kliničku farmaciju
Univerzitet u Sarajevu – Farmaceutski fakultet

MENTOR:

Prof. dr. Fahir Bečić

PROBLEM

KARDIOVASKULARNA OBOLEVANJA

UBICA BROJ 1 U SVIJETU

Kardiovaskularna oboljenja su prava oboljenja srca i krvnih sudova među kojima se najčešće spominju oboljenja arca i moždani udar.

17,8 milijuna stanovnika svake godine umiru zbog srca

31% stanovnika umiru zbog srca

>75% ljudi sa srčanim i moždanim problemom su stariji od 65 godina

KVO u Bosni i Hercegovini

- 1.236 slučajeva na 10.000 stanovnika
- 30 % sredstava bh. zdravstvenih fondova (oko 300 miliona KM)
- 5 % smrtnih slučajeva na 100.000 stanovnika

Povišen Hol. i Tg (Hyperlipidemia)

Čestak ateroskleroze
Zdrava arterija

Postojuća ateroskleroza

POTENCIJALNO RIJEŠENJE PROBLEMA ?

FAKTORI RIZIKA

- Hiperlipidemija
- Hipertenzija
- Diabetes
- Neravna ishrana
- Nepravilna fizička aktivnost
- Pretilost

POTENCIJALNO RIJEŠENJE PROBLEMA ?

FARMAKOLOŠKA MJERA

TERAPIJA HIPERLIPIDEMIA

- Hidromakrolidne mijere
- Fenofibratne mijere

ROSLIVASTATIN

INHIBITORI HMG-CoA REDUKTAZE (STATINI)

TERAPIJSKI CILJ

HDL ↑
LDL ↓
ATSK ↓

Global Lipid Register Market
Sales by Type, 2012 - 2020 (USD Millions)

POTENCIJALNO RIJEŠENJE PROBLEMA ?

ATTENTION! IMPORTANT!

NA OSNOVU DOSADAŠNIH SAZNANJA:

- potrebna su nova istraživanja s ciljem poboljšanja terapijske i preventivne strategije hiperlipidemija i KVO.
- neophodni su novi terapijski pristupi zasnovani na kombinovanoj primjeni i potencijalnom sinergističkom djelovanju s ciljem pronalaska novih terapijskih agenasa.
- traga se za agensima s naprednim farmakoterapijskim mogućnostima, poboljšanom efikasnošću i smanjenim nuspojavama.

PREGLedom DOSADAŠNIH ISTRAŽIVANJA:

- kombinovana primjena kurkumina i rosuvastatina još nije istražena i nema dostupnih podataka o njihovoj potencijalnoj sinergističkoj primjeni!!!

CILJ ISTRAŽIVANJA

Provesti **prvo istraživanje** utjecaja kombinacije kurkumina i rosuvastatina na **lipidni profil, biohemijske i hematološke parametre** kod Wistar štakora s **aterogenom ishranom** uz **induciranom hiperlipidemijom** uz histološku analizu tkiva jetre i **debljine abdominalne arterije**.

POTENCIJALNO RIJEŠENJE PROBLEMA ?

NEadekvatan odgovor na doziranje (neznačajno smanjenje LDLa)

Nefikasnost terapije

Intolerancija na rosuvastatin (posebno u većim dozama)

5 mg, 10 mg, 20 mg, 40 mg (Dnevna Doza)

GIT

- Abdominalna bol
- Mučnina
- Hronična glavobolja
- Dijareja

JETRA

- Povećanje transaminaza
- Stena difuzija
- Akutno zatiranje jetre

MISICI

- Miopacija
- Anemija
- Rabdomioliza

NEZELJENI EFEKTI ROSUVASTATINA

POTENCIJALNO RIJEŠENJE PROBLEMA ?

ATTENTION! IMPORTANT!

NA OSNOVU DOSADAŠNIH SAZNANJA:

- potrebna su nova istraživanja s ciljem poboljšanja terapijske i preventivne strategije hiperlipidemija i KVO.
- neophodni su novi terapijski pristupi zasnovani na kombinovanoj primjeni i potencijalnom sinergističkom djelovanju s ciljem pronalaska novih terapijskih agenasa.
- traga se za agensima s naprednim farmakoterapijskim mogućnostima, poboljšanom efikasnošću i smanjenim nuspojavama.

PREGLedom DOSADAŠNIH ISTRAŽIVANJA:

- kombinovana primjena kurkumina i rosuvastatina još nije istražena i nema dostupnih podataka o njihovoj potencijalnoj sinergističkoj primjeni!!!

POTENCIJALNO RIJEŠENJE PROBLEMA ?

RACIONALNA FITOTERAPIJA

KURKUMIN

Prvi izbor pri samomedikaciji

Racionalna fitoterapija

Supstitucija sintetičkih lijekova

Značajna hipolipemijska efikasnost

POTENCIJALNO RIJEŠENJE PROBLEMA ?

ATTENTION! IMPORTANT!

NA OSNOVU DOSADAŠNIH SAZNANJA:

- potrebna su nova istraživanja s ciljem poboljšanja terapijske i preventivne strategije hiperlipidemija i KVO.
- neophodni su novi terapijski pristupi zasnovani na kombinovanoj primjeni i potencijalnom sinergističkom djelovanju s ciljem pronalaska novih terapijskih agenasa.
- traga se za agensima s naprednim farmakoterapijskim mogućnostima, poboljšanom efikasnošću i smanjenim nuspojavama.

PREGLedom DOSADAŠNIH ISTRAŽIVANJA:

- kombinovana primjena kurkumina i rosuvastatina još nije istražena i nema dostupnih podataka o njihovoj potencijalnoj sinergističkoj primjeni!!!

REZULTATI ISTRAŽIVANJU POKAZUJU:

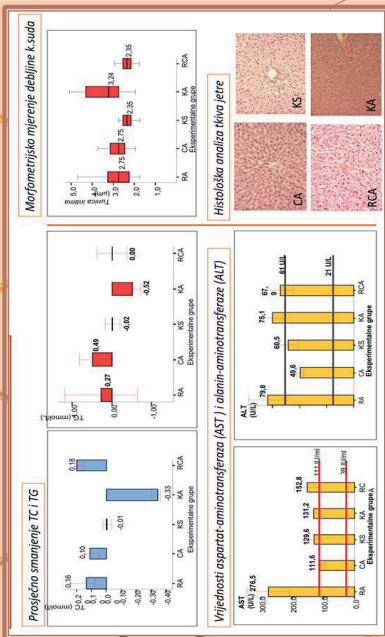
-uspišan razvoj poboljšanog prekliničkog modela štakora za indukciju hiperlipidemije, kroz potvrdu biokemijskih, hematoloških i histoloških parametara, te razvoj modificirane aterogene ishrane

-da sinergistička primjena kurkumina s rosuvastatinom rezultira smanjenim indeksima (AI i LDL/HDL) procjene razvoja kardiovaskularnih i aterosklerotičkih oboljenja

-In vitro modeli procjene antioksidativnog, antiinflamatornog i antimikrobnog učinka pokazuju značajniju aktivnost kombinacije kurkumina i rosuvastatina nego pojedinačne supstance

- da sinergistička primjena kurkumina s rosuvastatinom rezultira efikasnijim hipolipidemičnim djelovanjem na modelu štakora s induciranim hiperlipidemijom

- da sinergistička primjena kurkumina s rosuvastatinom rezultira protektivnim djelovanjem od rosuvastatin-induciranom oštećenju jetre na modelu štakora



Morfometrijsko mjerenje zida abdominalne aorte i histološke slike tkiva jetre ukazuju na potencijalno ateroprotektivno djelovanje kombinovane primjene kurkumina i rosuvastatina

-da primjena kurkumina i rosuvastatina i njihove kombinacije nije pokazala značajnu aktivnost na hematološkim parametrima i vrijednostima ukupnih proteina

RESULTS

PROBLEM SOLVED!



ZAKLJUČAK:

- Rezultati istraživanja kombinacije kurkumina i rosuvastatina predstavljaju značajnu naučnu spoznaju koja može proširiti postojeća saznanja, a samim tim i indikacije za primjenu ovih supstanci o čijoj zajedničkoj upotrebi nije bilo poznatih literaturnih navoda!

- Farmakološki značaj kurkumina u kombinaciji sa rosuvastatinom u tretmanu hiperlipidemije predstavlja značajan napredak u farmakoterapiji u smislu postizanja maksimalnog terapijskog učinka kao i prevencije i smanjenja neželjenih efekata konvencionalne statinske terapije.

Ekonomski značaj:

- smanjenje troškova liječenja NUS rosuvastatina kroz smanjenje doze i kombinacije s kurkuminom

- smanjenje incidence KVO uzrokovanih hiperlipidemijom koje su odgovorne za povećani mortalitet



POTENCIJALNA PRIMJENA I DRUŠTVENI DOPRINOS

Naučni i komercijalni doprinos:

- Naučni doprinos zbog razvoja novih istraživanja na nedostatnim poljima prevencije i tretmana KVO.

- Razvoj formulacije kombinacije ispitivanih supstanci s ciljem provođenja kliničkih ispitivanja i potencijalne komercijalizacije istih (fikсна kombinacija supstanci).

Javno-zdravstveni značaj: UNAPRIJEĐENJE ZDRAVLJA BOLESNIKA

- Potencijalna klinička primjena i implementacija novih terapijskih protokola kombinacije kurkumina i rosuvastatina u tretmanu i prevenciji KVO te smanjenju neželjenih pojava.

Razvoj prevencije hiperlipidemija upotrebe jeftinih i dostupnih biljnih supstanci / kurkumina.



Jasna Rahimić

Univerzitet u Tuzli, Farmaceutski fakultet

E-mail: jasnaagic88@hotmail.com

Sigurnost i efikasnost modifikovanog terapijskog protokola u liječenju blagog i srednje teškog oblika *Clostridium difficile* infekcije upotrebom nifuroksazida

Clostridium difficile infekcije (CDI) nastaju usljed promjene flore digestivnog trakta, najčešće nakon terapije antibioticima i drugim lijekovima, u cilju liječenja primarne bolesti. Infekcija se manifestuje pojavom vodenastih stolica s primjesama krvi i sluzi, povišenom tjelesnom temperaturom, bolovima i grčevima u truhu te dehidracijom. Dijareja, kao vodeći manifest infekcije, javlja se kod ljudi širom svijeta i uzrokuje 4% svih smrtnih slučajeva i 5% ukupnih zdravstvenih troškova. Najčešće je uzrokovana upravo gastrointestinalnim infekcijama koje godišnje ubiju oko 2,2 miliona ljudi, uglavnom djece u zemljama u razvoju. Infekcija debelog crijeva Gram-pozitivnom bakterijom *Clostridium difficile* potencijalno je opasna po život, posebno kod starijih osoba i pacijenata koji imaju disbiozu crijevne mikrobiote nakon izlaganja antimikrobnim lijekovima. Uzrok je približno 10-35% svih slučajeva dijareje povezane s antibioticima i najčešći je zarazni uzrok nozokomijalne dijareje, koja je u relaciji sa značajnim stopama morbiditeta i mortaliteta, kao i povećanim troškovima zdravstvene zaštite.

CDI se javljaju u tri oblika, u zavisnosti od jačine simptoma, i to blagom, srednje teškom i teškom obliku. Standardna terapija koja se koristi u liječenju blagog oblika infekcije obuhvata lijek metronidazol (3 x 500 mg, 10- 14 dana), a srednje teškog oblika lijek vankomicin (4 x 125 mg, 10-14 dana). Naše istraživanje obuhvata pacijente iz prve dvije od pomenutih grupa infekcije (blagi i srednje teški oblik), i to njih 120, podijeljenih u četiri grupe od po 30 pacijenata, gdje je jedna grupa tretirana standardnom terapijom, metronidazolom 500 mg 3 puta dnevno, a druga grupa vankomicinom 125 mg 4 puta dnevno 10-14 dana. Preostale dvije grupe su tretirane modifikovanom terapijom, i to jedna grupa kombinacijom metronidazol (3 x 500 mg) + nifuroksazid 200 mg 4 puta dnevno, a druga vankomicin (4 x 125 mg) + nifuroksazid 200 mg 4 puta dnevno 10-14 dana.

Cilj istraživanja je bio utvrditi sigurnost i efikasnost modifikovane terapije, koja uključuje lijek nifuroksazid, dodan standardnoj terapiji. Nifuroksazid je derivat 5-nitrofurana, koji po svom djelovanju spada u grupu antidijaroika i intestinalnih antiinflamatornih/antiinfektivnih lijekova. Nakon penetracije

u bakterijsku ćeliju, stupa u interakciju s bakterijskim enzimima, narušava aktivnost specifičnih dehidrogenaza te inhibicijom sinteze proteina u bakterijskoj ćeliji inhibiše njihov rast. Također, smanjuje iritaciju intestinalnih epitelnih ćelija i sekreciju tečnosti i soli u lumen crijeva. Ono što ga čini jedinstvenim među derivatima nitrofurana je njegovo lokalno djelovanje na patogene u intestinalnom prostoru, gdje se javlja kao praktično netopiva tvar na ciljnom mjestu, te je isključena apsorpcija u sistemsku cirkulaciju. Brojne studije su dokazale da preko 99% količine nifuroksazida ostaje u crijevu i pet sati nakon primjene, a intestinalno se apsorbuje najviše 0,005% lijeka dospjelog u crijevo.

Naša studija je sprovedena na Odjeljenju za gastroenterologiju i hepatologiju Klinike za interne bolesti, kao i na Klinici za infektivne bolesti Univerzitetskog kliničkog centra u Tuzli, u periodu od juna 2018. do juna 2019. godine. Pacijenti stariji od 18 godina, s potvrđenim toksinskim testom na *Clostridium difficile*, praćeni su od dana prijema, preko četiri kontrole (4., 10., 14. i 30. dan od početka terapije), do tridesetog dana od početka terapije, te su njihovi zapaženi simptomi bilježeni u upitnike, od strane odgovornog medicinskog osoblja. Parametri koji su se pratiti su: broj stolica po danu, konzistencija stolice, prisustvo krvi u stolici, broj bolničko-opservacijskih dana, grčevi u stomaku, bolovi u stomaku, nalaz stolice na *Clostridium difficile*, tjelesna temperatura i intenzitet boli u stomaku.

Rezultati koje smo dobili analizom podataka potvrdili su naše radne hipoteze, koje glase:

1. Modifikovani terapijski protokol upotrebom nifuroksazid kapsula jačine 200 mg 4 puta dnevno ima bolji ili jednak sigurnosni profil i veću ili jednaku efikasnost u tretmanu blagog oblika CDI.
2. Modifikovani terapijski protokol upotrebom nifuroksazid kapsula jačine 200 mg 4 puta dnevno ima bolji ili jednak sigurnosni profil i veću ili jednaku efikasnost u tretmanu srednje teškog oblika CDI.

U studiji provedenoj na 60 ispitanika s blagim oblikom CDI upotrebom modifikovanog terapijskog protokola uz upotrebu nifuroksazida (metronidazol+nifuroksazid), pokazano je da

isti u usporedbi s monoterapijom (metronidazol) dovodi do adekvatnijeg smanjenja broja stolica, brže normalizacije konzistencije stolice, bržeg prestanka grčeva i bolova u stomaku te predstavlja efikasan protokol u liječenju blagog oblika CDI.

Također, u studiji provedenoj na 60 ispitanika sa srednje teškim oblikom CDI upotrebom modifikovanog terapijskog protokola uz upotrebu nifuroksazida (vankomicin+nifuroksazid), pokazano je da isti u usporedbi s monoterapijom (vankomicin) dovodi do adekvatnijeg smanjenja broja stolica, brže normalizacije

konzistencije stolice, bržeg prestanka grčeva i bolova u stomaku te predstavlja efikasan protokol u liječenju srednje teškog oblika CDI. Također, zaključili smo da modifikovana terapija predstavlja visok sigurnosni profil terapije, što je potvrđeno činjenicom da nije ubilježena niti jedna neželjena reakcija na lijek.



UNIVERZITET U TUZLI
Farmaceutski fakultet

**SIGURNOST I EFIKASNOST MODIFIKOVANOG TERAPIJSKOG PROTOKOLA U LIJEČENJU BLAGOG I
SREDNJE TEŠKOG OBLIKA *CLOSTRIDIUM DIFFICILE* INFEKCIJE UPOTREBOM NIFUROKSAZIDA**
(Doktorska disertacija)

Kandidat:
Dr.sci. Jasna Rahimić, mr.ph.

Mentor:
Prof.dr.med.sci. Ervin Alibegović

Clostridium difficile infekcija (CDI)

- ☐ Uzrok nastanka CDI jeste promjena flore GIT-a usljed:
- ✓ terapije antibioticima
- ✓ terapije drugim lijekovima
- ✓ hospitalizacije bolesnika

Blagi

Srednje teški

Teški oblik
infekcije

I GRUPA (standardna terapija)

- **Metronidazol tbl. 3 x 500 mg (10-14 dana)**

II GRUPA (modifikovana terapija)

- **Metronidazol + nifuroksazid cps. 4 x 200 mg (10-14 dana)**

III GRUPA (standardna terapija)

- **Vankomicin tbl. 4 x 125 mg (10-14 dana)**

IV GRUPA (modifikovana terapija)

- **Vankomicin + nifuroksazid cps. 4 x 200 mg (10-14 dana)**

BLAGI
OBLIK
INFEKCIJE

SREDNJE
TEŠKI
OBLIK
INFEKCIJE

SIMPTOMI

- ✓ vodenaste stolice s primjesama krvi i sluzi
- ✓ povišena tjelesna temperatura (38-38,5 °C)
 - ✓ leukocitoza
 - ✓ bolovi u trbuhu
 - ✓ malaksalost
 - ✓ hipoalbuminemija
 - ✓ krvarenje iz crijeva
 - ✓ dehidracija

Nifuroksazid

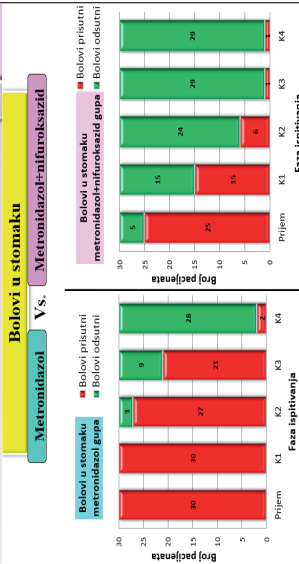
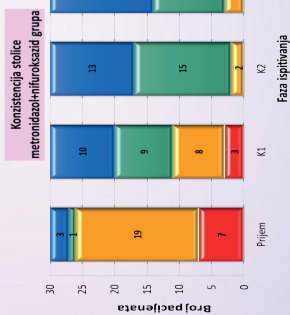
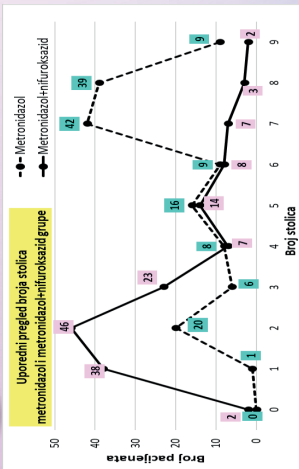
Izrađen u Francuskoj 1966. godine

Derivat 5-nitrofurana

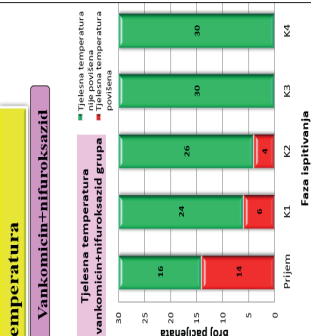
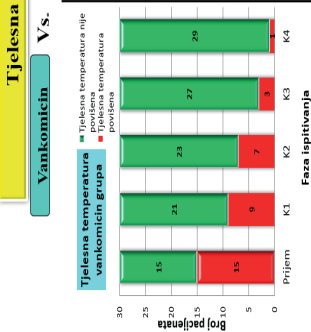
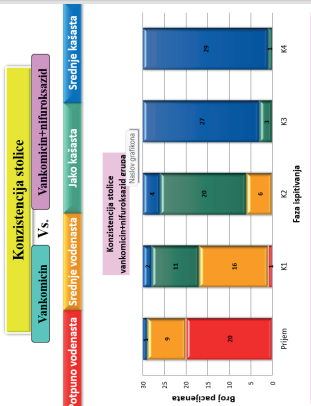
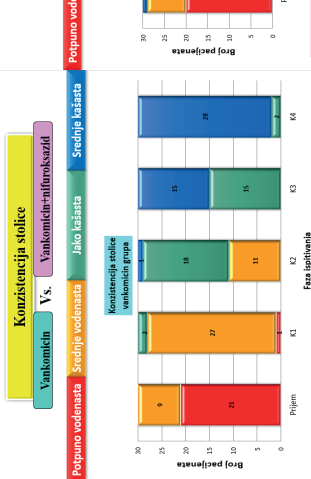
Slobodna nitro grupa odgovorna za antimikrobno dejstvo

Ne apsorbuje se u sistemsku cirkulaciju

Rezultati istraživanja za pacijente s blagim oblikom *Clostridium difficile* infekcije



Rezultati istraživanja za pacijente sa srednje teškim oblikom *Clostridium difficile* infekcije



Jelena Šimunović

Univerzitet u Sarajevu – Farmaceutski fakultet
Sveučilište u Zagrebu, Farmaceutsko-biokemijski fakultet
E-mail: jelena.simunovic@yahoo.com

Glikozilacija haptoglobina u kolorektalnom karcinomu

Kolorektalni karcinom je drugi najčešći uzročnik smrti uslijed karcinoma kako u Europi, tako i u Hrvatskoj. Može se pojaviti cijelom dužinom debelog crijeva, od uzlaznog dijela kolona, preko poprečnog, silaznog i sigmoidnog dijela do rektuma i analnog kanala, kao i slijepog crijeva s crvuljkom. Najčešće prvo nastaje polip kojem treba 10-15 godina da se razvije u kolorektalni karcinom. Obično se javlja sporadično, ali može imati i nasljednu komponentu. Razvoj novih, specifičnijih, učinkovitijih i manje invazivnih metoda za otkrivanje kolorektalnog karcinoma, unaprijedilo bi dijagnostičke i prognostičke mogućnosti u kliničkoj praksi.

Većina proteina u plazmi je glikozilirana. Glikozilacija je jedna od najčešćih kotranslacijskih i posttranslacijskih modifikacija koja predstavlja kontrolirani enzimski proces dodavanja šećera na proteine i masti, što konkretno utječe na strukturu, smatanje i funkciju proteina. Dosadašnja su istraživanja pokazala značajne promjene u N-glikomu plazme u kolorektalnom karcinomu. Jedan od potencijalnih nositelja tih promjena je haptoglobin, protein akutne faze, koji ima četiri glikozilacijska mjesta u svojoj strukturi. Glikozilacijska mjesta haptoglobina okupirana su kompleksnim tipom N-glikana, koji je jedan od tri opisana tipa N-glikana pored oligomanoznog i hibridnog tipa.

Cilj ovog doktorskog rada bio je razviti analitičke metode za analizu glikozilacije haptoglobina iz seruma ili plazme velikog broja uzoraka na razini N-glikopeptida i ukupnih N-glikana a potom ih primijeniti u analizi uzoraka bolesnika s kolorektalnim karcinomom i kontrola, te ustanoviti postoje li promjene u glikozilaciji haptoglobina u kolorektalnom karcinomu u odnosu na kontrolnu skupinu.

U primarnom istraživanju napravljena je analiza specifično za svako glikozilacijsko mjesto haptoglobina korištenjem vezanog sustava tekućinska kromatografija-masena spektrometrija na uzorcima seruma prikupljenim u biobanci u Nizozemskoj. Validacijsko istraživanje provedeno je na uzorcima plazme prikupljenim u Hrvatskoj, gdje je glikozilacija haptoglobina analizirana na razini ukupnih N-glikana metodom tekućinske kromatografije ultravisoke djelotvornosti. Strukture u dobivenim kromatografskim pikovima određene su na vezanom sustavu tekućinska kromatografija ultravisoke djelotvornosti-masena spektrometrija.

Prije statističke obrade podataka u programskom jeziku R, napravljena je relativna kvantifikacija pa je tako udio N-glikopeptida po glikozilacijskom mjestu izražen kao relativni intenzitet, a udio N-glikana kao postotak ukupne integrirane površine. Na osnovu sličnosti u strukturi, glikani se mogu grupirati u različite skupine poput galaktoziliranih, fukoziliranih, sijaliniziranih što nazivamo njihovim deriviranim svojstvima koja oslikavaju i sam put njihove sinteze pa su tako izračunata derivirana svojstva u primarnom i validacijskom istraživanju. Logistička regresija korištena je kao metoda za ispitivanje povezanosti promjena u glikozilaciji haptoglobina s kolorektalnim karcinomom.

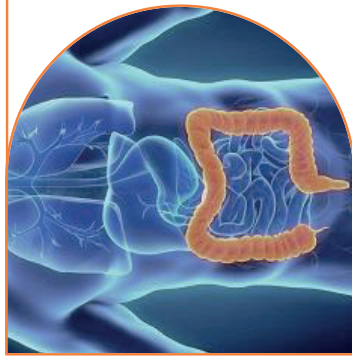
Korištenje ortogonalnih analitičkih metoda na dvije skupine uzoraka bila je dodatna potvrda da biološki efekti izmjereni u ovom istraživanju potječu od razlika između bolesnika s kolorektalnim karcinomom i kontrolne skupine, a ne od potencijalnih tehničkih varijacija metoda.

Iako su određene promjene u glikozilaciji bile specifične za glikozilacijsko mjesto, većina značajnih promjena u primarnom potvrđena je u validacijskom istraživanju i to povišene razine manje razgranatih diantenarnih glikana, fukozilacije i sijalinizacije. Promjene u fukozilaciji i sijalinizaciji haptoglobina oslikavaju i promjene uočene u glikozilaciji ukupnih proteina plazme.

Analiza ukupnog N-glikoma haptoglobina omogućava pregled i preliminarnu procjenu promjena u glikozilaciji ovog proteina. Detaljnije informacije mogu se dobiti analizom svakog glikozilacijskog mjesta haptoglobina. Razvijene metode mogu se primijeniti na velikom broju uzoraka u istraživanju i nekog drugog oboljenja ili populacijskim studijama.



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FARMACEUTSKO-BIOKEMIJSKI FAKULTET



Glikozilacija haptoglobina u kolorektalnom karcinomu

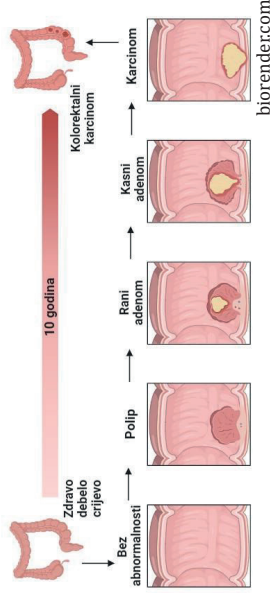
Mentor: Prof. dr. sc. GORDAN LAUC

JELENA ŠIMUNOVIĆ

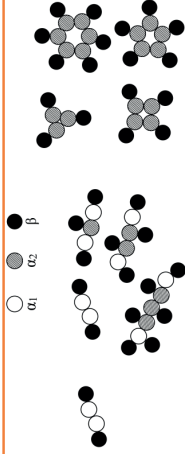


Expanding Glycosylation
Research
Advancement of research
diagnostics and therapeutics

Kolorektalni karcinom je drugi najčešći uzročnik smrti među karcinomima



Haptoglobin - protein akutne faze



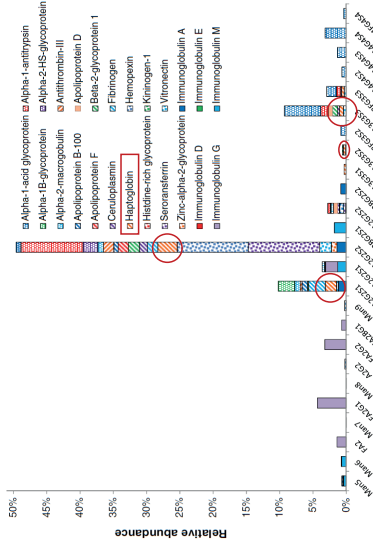
Hp 1-1

Hp 2-1

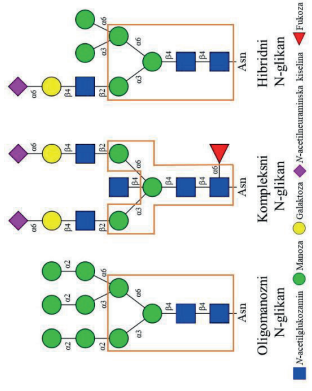
Hp 2-2

(Preuzeto i prilagođeno iz Langlois i Delanghe, 1996)

Glikozilacija – najčešća kotranslacijska i posttranslacijska modifikacija proteina

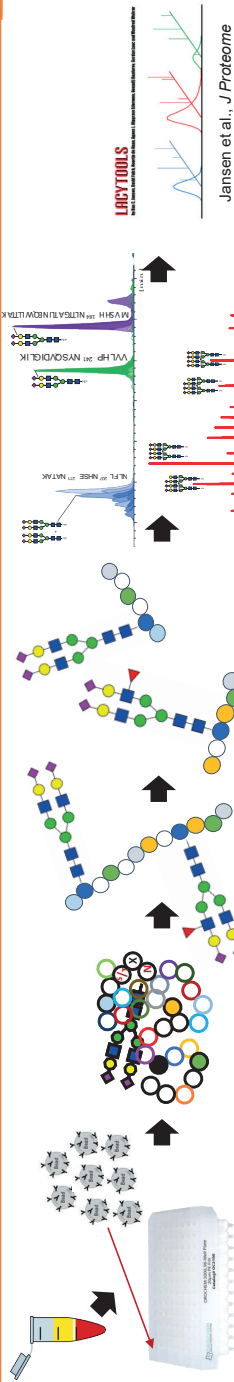


Clerc i sur., 2016



(Preuzeto i prilagođeno iz Varki i sur., 2015-2017)

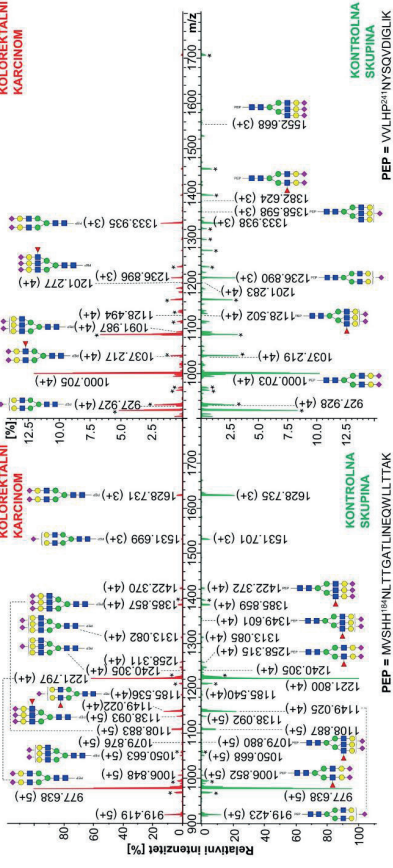
Analiza N-glikopeptida/ukupnih N-glikana haptoglobina



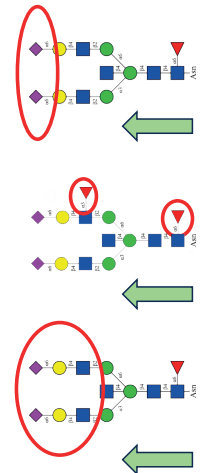
IZOLACIJA **DENATURACIJA** **PROTEOLIZA** **LC-MS ANALIZA** **RELATIVNA KVANTIFIKACIJA**

Jansen et al., J Proteome Res, 2016

LACYTEOOLS



Derivirana svojstva
Statistička analiza



DRUGA SESIJA
ISTRAŽIVAČI

Amer Ajanović

Faculty of Science and Fine Arts, Middle East Technical University (Ankara, Turska)

Faculty of Engineering, Middle East Technical University

EPSRC King's and Imperial College London

E-mail: ajan.amer@gmail.com

Ultra brzo elektromagnetno modeliranje sigurnosti pacijenata na visokofrekventim poljima korištenjem integralnih jednačina magnetne rezonance

Motiv: Trenutne metode u procjeni specifične stope apsorpcije (SAR) pri ultra-visokom polju (UHF) MRI radi sigurnosti pacijenata, suviše su spore i kompjutaciono skupe, pa stoga sprječavaju iskorištavanje punog potencijala superiorne rezolucije slike u višim poljima usljed prekonzervativnih sigurnosnih margina. Predložen je novi pristup proračuna koji koristi Greenove funkcije magnetne rezonance (MRGF) unutar integralnih jednačina (MARIE) kako bi se ubrzao proces procjene elektromagnetnih (EM) polja u tijelu čovjeka. Umjesto ponovnog računanja svake individualne MR zavojnice u blizini čovjeka, predložena metoda koristi unaprijed izračunate matrice MRGF tokom “offline” faze za neki model tijela čovjeka, koje se onda mogu upariti sa bilo kojom zavojnicom u “online” fazi, i tako procjenjuje EM polja u tijelu vrlo efikasno. Korištenjem integralnih rješavača jednačina, polja se proizvode za svaki pobuđeni port, dok oblik kosimulacije kola (CCS) omogućuje podešavanje i kombinovanje polja za sveobuhvatno EM rješenje. Međutim, konvencionalni CCS ne uzima u obzir EM dekuplovanje, tako da smo prvo modificirali CCS tehniku kako bismo olakšali EM razdvajanje i pronalazak kondicija rezonance, te ovdje predložili upotrebu kosimulacije kola uparivanja (MCCS) za kombiniranje polja proizvedenih od strane MARIE.

Metode: MCCS efikasno integriše prilagođene mreže uparivanja u CCS procedure, omogućavajući precizno podešavanje kalemova za rezonanciju pored postizanja uslova dobrog usklađivanja i EM razdvajanja zavojnica. Prvo smo validirali predloženi MARIE sa MRGF-ovima, te potvrdili MCCS metodu sa jednostavnijim zavojnicama, a zatim uspostavili efikasniji MCCS protokol za podešavanje i uparivanje realističnijih modela zavojnica i uspješno kombiniranje EM polja za potpuna EM rješenja u tijelu. Dalje smo koristili MARIE+MCCS da izvršimo temeljnu sigurnosnu studiju na visokim poljima, koristeći ove efikasne metode za simulaciju mnogih konfiguracija zavojnica u karakterizaciji varijacije SAR i RF polja prijenosa (B1+) s kretanjem pacijenta. Ključna poruka ovog rada predlaže korištenje MARIE za generiranje ogromnog

skupa podataka o pozicijama zavojnica za istraživanje. Ovo je demonstrirano korištenjem modela Duke tijela sa četiri tipa zavojnica, od kojih je svaki simuliran na 561 različitoj lokaciji u odnosu na tijelo i na različitim faznim postavkama. Cijelo vrijeme za kreiranje takvih skupova podataka bilo je oko 2 sedmice, što je 2 reda veličine manje od konvencionalnih metoda.

Rezultati i diskusija: Nalazi su u skladu sa postojećom literaturom, ukazujući da lokalna odstupanja B1+ prate sličan obrazac u testiranim zavojnicama u kvadraturnom modu, pri čemu je maksimalno odstupanje samo 10% centralne srednje vrijednosti B1+. Varijacije SAR-a su specifične za zavojnicu, ali na njih mnogo više utiču perturbacije zavojnice. Nadalje, uočeno je da je SAR osjetljiviji na translacije nego na rotacije, na što su posebno uticali pomaci u određenim smjerovima, stvarajući najveće 3 varijacije na potiljku i u prednjem dijelu nosa. Razlike u maksimalnim vrijednostima SAR-a su veće od varijacija prosječnog SAR-a usrednjenom za cijelu glavu, naglašavajući značaj razmatranja maksimalnog SAR-a kao sigurnosnog praga. Razumijevanje ovih varijacija podstaklo je upotrebu jednostavnih modela nižeg reda za sveobuhvatan opis B1+ i SAR promjena koje se tiču položaja zavojnice glave, efektivno predviđajući metrike poput maksimalnog SAR-a. Validacijski testovi su potvrdili uspješnu implementaciju modela. Prostorne promjene u RF poljima i SAR-u zbog kretanja krutog tijela aproksimirane su Taylorovim ekspanzijskim modelom 1. reda. Iako su varijacije B1+ pratile dosljedan trend u svim zavojnicama, kao u Figuri 1, SAR je pokazao različito ponašanje, prema Figuri 2, naglašavajući važnost takve analize.

Zaključak: Studija predstavlja trenutno najefikasniji postojeći način procjene sigurnosti pacijenata u MRI, te kao takva doprinosi unapređenju procjene sigurnosti u realnom vremenu zasnovane na dubokom učenju pružanjem značajnih skupova podataka za treniranje modela, ali i predstavljanjem modela nižeg reda kao jednostavnijih alternativa za karakterizaciju podataka. Integracija postojećih studija s našom bi mogla dovesti do sveobuhvatnog protokola koji se bavi nedosljednostima u modeliranju na visokim poljima MRI i predviđa realističnije sigurnosne mjere u realnom vremenu, potencijalno olakšavajući širu korist MRI visokih polja uz manje konzervativna ograničenja.

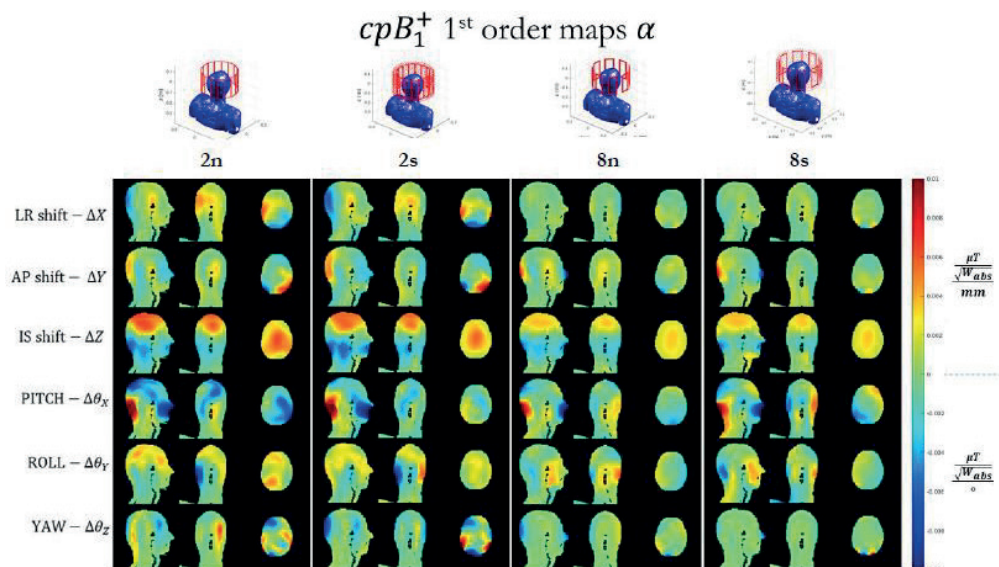


Figura 1: Mape 1.reda cirkularno polarizovanih B1+ polja u karakterizaciji prostorne varijacije polja prema položaju glave za 4 realistična modela MR zavojnice glave (2n, 2s, 8n, 8s).

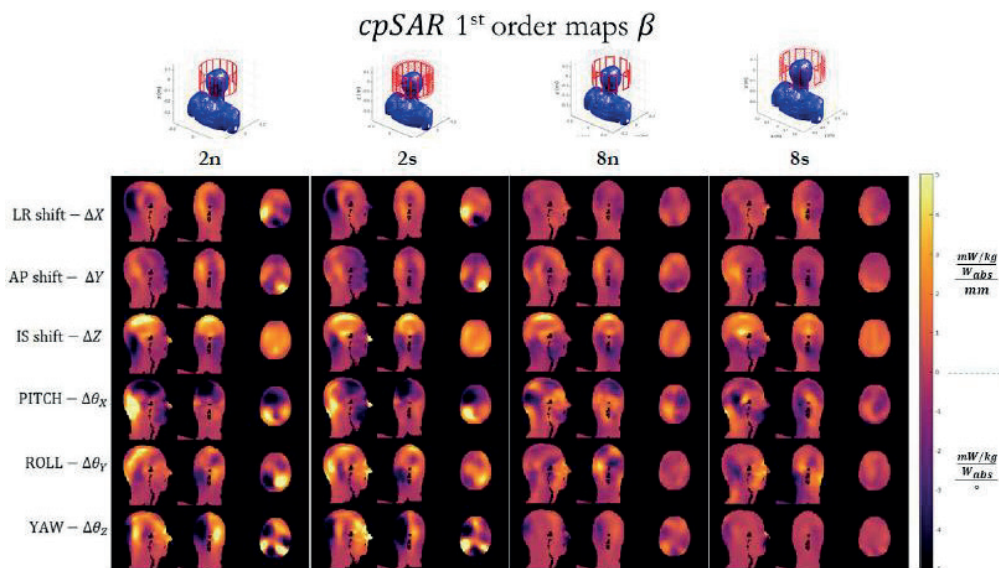


Figura 2: Mape 1.reda cirkularno polarizovanih SAR u karakterizaciji prostorne varijacije polja prema položaju glave za 4 realistična modela MR zavojnice glave (2n, 2s, 8n, 8s).

Ultra-Brzo Elektromagnetno Modeliranje Sigurnosti Pacijenata na Visokofrekventnim Poljima Korištenjem Integralnih Jednačina Magnetne Rezonance

Amer Ajanović

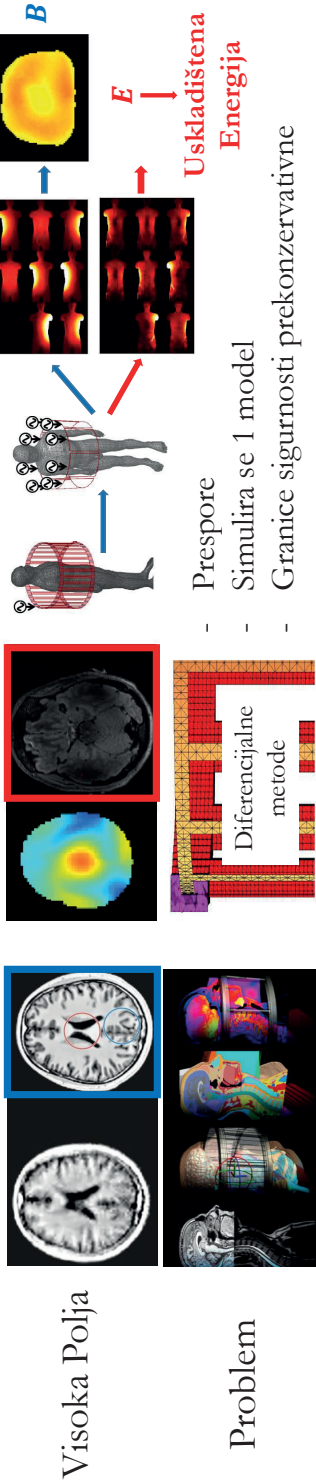
Mentori: Shaihan Malik, Joseph Hajnal, Raphael Tomi-Tricot
UNSA, CERN

PhD: Imperial and King's College London

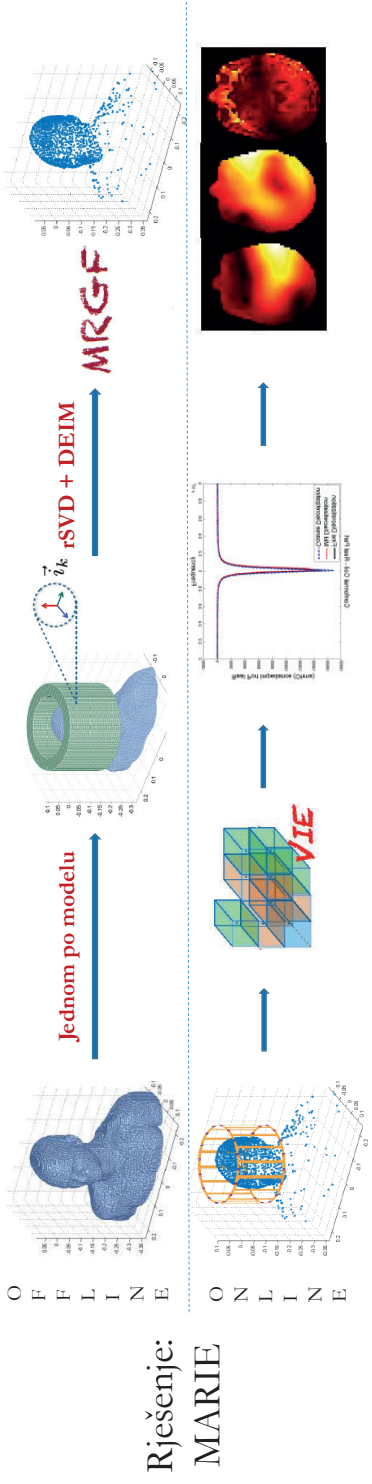
Bachelor: METU, Ankara – Fizika + Elektrotehnika



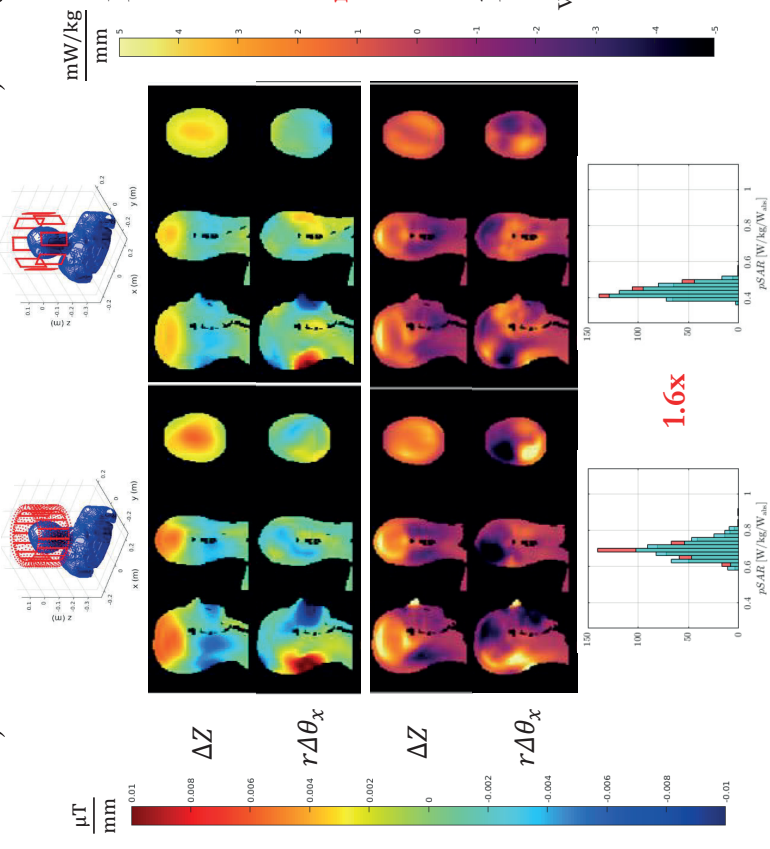
Integralne Jednačine Magnetne Rezonance Visokih Polja



Cilj Proizvesti efikasan komputacioni model za procjenu sigurnosti pacijenata MR



Primjer Koristi MARIE: Modeliranje Sigurnosti Pacijenta u Pokretu



MARIE: ~6000 konfiguracija istraženo = **14 dana**

Diferencijalnim metodama: ~6000 k. = **4 godine**

3 osnovna tipa komputacionih neslaganja:
model čovjeka, model kalema, model pokreta

Moguće: statistička analiza, generisanje ogromnih podataka u svrhu karakterizacije promjene polja u realnom vremenu, iskoristavanje podobnosti visokih polja (Alzheimer, pedijatrija, tumori, fMRI)

Primjena: **klinički MRI, fizika akceleratora, telekomunikacije**

Dalila Halilčević

Univerzitet u Tuzli, Farmaceutski fakultet

E-mail: dalila.halilcevic@untz.ba

Biohemijska determinacija citotoksičnih i genotoksičnih efekata aspartama, kalij sorbata i Sunset žute boje na humanim ćelijskim linijama

Uvod: Savremeni način života uključuje čestu konzumaciju različitih proizvoda koji sadrže mnogobrojne aditive. Aditivi mogu biti prisutni u hrani, dodacima prehrani, lijekovima, te higijenskim i kozmetičkim proizvodima. Prema definiciji Agencije za hranu i lijekove, prehrambeni aditivi predstavljaju supstance koje se dodaju hrani s ciljem održavanja ili poboljšanja njene sigurnosti, kvaliteta, izgleda, okusa ili teksture (FDA, 2004). Industrijski proizvedena hrana mora sadržavati određene aditive, kako bi se osiguralo da proizvedena hrana ostane sigurna, svježija i očuvanih nutritivnih svojstava prilikom skladištenja, transporta pa sve do konačnog konzumenta (Chinaza i sar., 2020). Međutim, svakodnevna konzumacija navedenih proizvoda, znači i unos većeg broja različitih aditiva. Problem predstavlja i to da konzumenti često mogu unijeti veće količine aditiva iz jednog ili više različitih proizvoda, budući da na deklaraciji proizvoda nikada nisu navedene količine prisutnih aditiva (Kus i Eroglu, 2015). Masovna upotreba aditiva predstavlja ozbiljnu prijetnju po zdravlje opšte populacije. Veliki broj naučnih istraživanja ukazao je na moguće štetne učinke pojedinih aditiva na ljudsko zdravlje, te povezanost upotrebe industrijski prerađene hrane sa nastankom različitih hroničnih oboljenja (Lerner i Matthias, 2016). Međutim, postoji veoma mali broj studija koje su ispitivale efekte kombinacije aditiva na organizam, te studija koje su ispitivale interakcije i efekte kombinacije lijekova sa aditivima, budući da ksenobiotici mogu međusobno djelovati pri čemu efekat toksične smjese može rezultirati aditivnim, sinergističkim, potencirajućim ili antagonističkim efektom.

Cilj: Cilj ove doktorske disertacije je bio ispitati citotoksične i genotoksične efekte tri veoma često korištena aditiva, zaslađivača aspartama, konzervansa kalij sorbata i sunset žute boje, pojedinačno i u kombinacijama te kombinacije aspartama sa metforminom, na humanim ćelijskim linijama Jurkat, HL-60, HeLa i HepG2. O efektima kombinacije oralnih antidijabetika i aspartama nema dovoljno podataka, premda je veoma važno ispitati efekte navedene kombinacije na ljudski organizam jer su pacijenti oboljeli od Diabetes mellitusa jedni od najvećih konzumenata aspartama.

Materijal i metode: U ovoj doktorskoj disertaciji korištene su suspenzijske ćelijske linije Jurkat i HL-60, te adherentne ćelijske linije HeLa i HEP-G2. Citotoksični efekti aditiva su ispitani korištenjem PrestoBlue, MTT i Neutral Red eseja, dok su genotoksični efekti ispitani pomoću Cytokinesis-Block Micronucleus i H2A.X eseja.

Rezultati i diskusija: Ustanovljen je značajan citotoksični potencijal sunset žute boje na ćelijskim linijama HL-60, Jurkat i HeLa. Na HL-60 ćelijskoj liniji inducira apoptozu, dok na Jurkat ćelijskoj liniji uzrokuje nekrozu ćelija. Također, citotoksični efekat sunset žute boje je bio znatno veći na ćelijskim linijama HL-60, Jurkat nego na HeLa ćelijskoj liniji. Ustanovljeno je da nema genotoksični potencijal u analiziranim koncentracijama na ćelijskim linijama HL-60 i Jurkat. Ustanovljen je značajan citotoksični potencijal kalij sorbata na ćelijskim linijama Jurkat i HeLa. Na Jurkat ćelijskoj liniji uzrokuje pojačanu nekrozu ćelija. Pored činjenice da je sunset žuta boja na svim analiziranim humanim ćelijskim linijama uzrokovala citotoksične efekte, na HeLa ćelijskoj liniji je u kombinaciji sa kalij sorbatom prouzrokovala sinergističke citotoksične efekte, što sugerira potrebu za većim nadzorom nad korištenjem ovog aditiva, a posebno u kombinaciji sa kalij sorbatom, u cilju smanjenja posljedica ovog aditiva na zdravlje stanovništva.

Ustanovljen je značajan citotoksični potencijal aspartama na ćelijskim linijama HL-60 i HeLa. Na HL-60 ćelijskoj liniji inducira pojačanu apoptozu. Ustanovljeno je da nema genotoksični potencijal na ćelijskim linijama HL-60 i Jurkat. Ustanovljen je značajan citotoksični potencijal metformina na ćelijskoj liniji HeLa, što predstavlja još jedan u nizu dokaza da je metformin potencijalni lijek u liječenju karcinoma grlića maternice. Metformin u kombinaciji sa aspartamom ima antagonistički citotoksični efekat na ćelijskoj liniji HeLa. Kod pacijentica koje koriste metformin u liječenju DM tip 2, aspartam bi mogao imati pozitivan učinak u smislu smanjenja citotoksičnosti metformina na cervikalne ćelije. Sa druge strane, budući da aspartam smanjuje citotoksičnost metformina na HeLa ćelijskoj liniji, aspartam bi mogao smanjiti njegovu efikasnost kao potencijalog lijeka, odnosno dodatne terapije u liječenju karcinoma grlića maternice. Aspartam i metformin su izazvali dozno-zavisne genotoksične efekte na HeLa ćelijskoj liniji, dok su u kombinaciji izazvali aditivni genotoksični efekat.

Zaključak: Potrebno obratiti više pažnje na količinu ingestiranih aditiva, na kombinacije aditiva i lijekova koje mogu uticati na ishod terapije, zatim na kombinacije aditiva koji mogu biti toksičniji u smjesi, te eventualno preispitivanje ADI vrijednosti za sunset žutu boju. Također neophodne su daljnje studije koje će ispitivati citotoksične i genotoksične efekte kombinacije raznih aditiva a posebno onih koji su često zastupljeni u hrani, kozmetičkim ili farmaceutskim proizvodima, kao i daljnje studije koje će ispitivati efikasnost i sigurnost metformina u liječenju cervikalnog karcinoma.



Univerzitet u Tuzli
Farmaceutski fakultet

Biohemijska determinacija citotoksičnih i genotoksičnih efekata aspartama, kalij sorbata i sunset žute boje na humanim ćelijskim linijama

Doktorska disertacija

dr.sc. Dalila Halilčević

mentor: dr.sc. Adaleta Softić, red.prof.





Aspartam (Asp)
Kalij sorbat (KS)
Sunset žuta boja (SY)

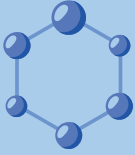
Savremeni način života – svakodnevnii unos aditiva

Masovna upotreba aditiva - ozbiljna prijetnja po zdravlje opšte populacije!

Dnevno možemo unijeti preko 100 različitih aditiva
 *ADI (dozvoljeni dnevni unos)

Interakcija aditiv-aditiv
aditiv-lijek!

Metformin (Met) → terapija DM II
 ↓
 terapija raka grlica maternice ?



Aditivi:

- konzervansi
- boje
- zaslađivači
- arome
- emulgatori
- pojačivači okusa
- zgušnjivači i dr.

- industrijski proizvedena hrana
- higijenski proizvodi
- dodaci prehrani
- lijekovi

Citotoksičnost – toksični efekti neke supstance na nivou ćelije
Genotoksičnost - oštećenje genetičkog materijala u ćelijama

→
rizik za razvoj karcinoma

Toxicology Research

Cytotoxic effects of aspartame on human cervical carcinoma cells

https://doi.org/10.1016/j.toxic.2014.06.005

Metformin Research Group, Genotoxicity and Carcinogenesis

Journal of Toxicology and Environmental Health

Genotoxic and cytotoxic effects of Sunset Yellow and Brilliant Blue, common food additives, on human cells

https://doi.org/10.1080/10407813.2014.921278

Metformin Research Group, Genotoxicity and Carcinogenesis

Journal of Toxicology and Environmental Health

Cytotoxicity of food dyes sunset yellow (E-110), bordeaux red (E-123), and tartrazine yellow (E-102) on A549 human lung carcinoma cells

https://doi.org/10.1080/10407813.2014.921278

Metformin Research Group, Genotoxicity and Carcinogenesis

Journal of Toxicology and Environmental Health

Paracetamol Sorbate, Butanoic Oxidative Stress and Genotoxicity in Human Lymphocytes

https://doi.org/10.1080/10407813.2014.921278

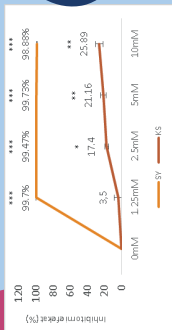
Metformin Research Group, Genotoxicity and Carcinogenesis

Journal of Toxicology and Environmental Health

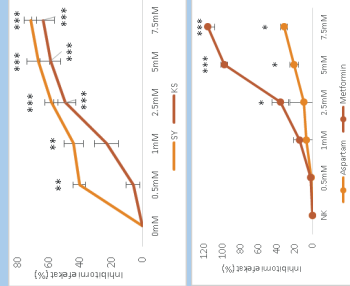
Ne postoji dovoljno studija o citotoksičnim i genotoksičnim efektima smjese aditiva, te kombinacija aditiva sa lijekovima

Rezultati i zaključci

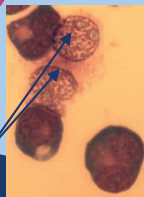
**Jurkat
ćelijska
linija**



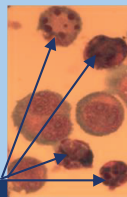
**HeLa
ćelijska
linija**



Nekroza!



Apoptoza!

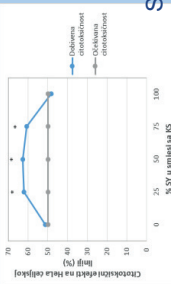


**HL-60
ćelijska
linija**



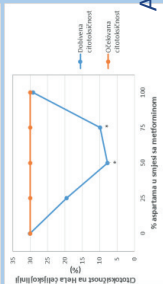
**Presto blue
i CBMN esej**

CBMN esej

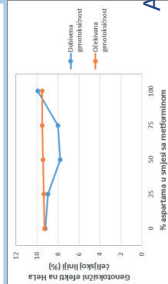


Sinerizam!

**Neutral Red
esej
MITT esej**



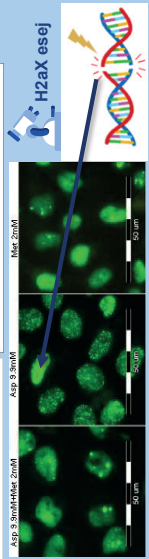
Antagonizam!



Aditivni efekat!



- Zaključci:**
- ✓ Aditivi mogu biti toksičniji u smjesi (KS+SY)
 - ✓ Interakcije aditiva i lijekova mogu uticati na ishod terapije (metformin + aspartam)
 - ✓ Veći nadzor nad korištenjem SY (preispitivanje ADI za SY)
 - ✓ Daljnje studije efikasnosti i sigurnosti metformina u liječenju cervikalnog karcinoma.



H2ax esej

Jasna Hanjalić Kurtović

Univerzitet u Sarajevu – Prirodno-matematički fakultet

E-mail: jasna.hanjalic@ingeb.unsa.ba, hanjalicjasna@gmail.com

Genetička raznolikost i struktura populacija vrsta *Alyssum moellendorfanum* Aschers et Beck i *Alyssum bosniacum* Beck

Istraživanje biološke raznolikosti, razumijevanje promjena u ekosistemima i konzervacija ugroženih vrsta i ekosistema danas predstavljaju prioritetno i aktualno područje istraživanja. Globalna “kriza biodiverziteta” predviđa ubrzani gubitak bioraznolikosti na nivou vrsta i ekosistema. Genetička raznolikost je jedan od tri osnovna stuba održanja biodiverziteta, neophodna za dugoročni opstanak, otpornost populacija i sposobnost prilagodbe na stalno promjenjive uslove u životnoj sredini. Endemične vrste daju poseban i specifičan doprinos ukupnoj biološkoj i genetičkoj raznolikosti lokalne flore. Često su uslijed malog areala ili izoliranosti populacija posebno osjetljive na antropogene pritiske ili promjene u okolišu pa je poznavanje genetičke raznolikosti endemičnih vrsta ključno u njihovom upravljanju i konzervaciji. Redukcija rizika za gubitak endemičnih vrsta vodi ka ukupnom povećanju biodiverziteta, stoga je očuvanje endemičnih vrsta navedeno u prioritetima brojnih okolišnih agendi.

Ova studija je obuhvatila analizu genetičke raznolikosti i strukture reprezentativnih populacija endemičnih vrsta *A. moellendorfanum* (10 populacija) i *A. bosniacum* (15 populacija) s cjelokupnog pretpostavljenog areala primjenom pet različitih markerskih sistema. Eksperimentalni dio istraživanja je realiziran u Laboratoriji za molekularnu genetiku prirodnih resursa Instituta za genetičko inženjerstvo i biotehnologiju, biljni materijal je pohranjen na Šumarskom fakultetu Univerziteta u Sarajevu, a vaučeri iz svake populacije su deponovani u herbariju Zemaljskog muzeja BiH (SARA). Mjerenja apsolutne veličine genoma i determinacija nivoa ploidijske istraživanih vrsta su izvedena na Platformi za citometriju, Centra za nacionalna istraživanja (CNRS) u Francuskoj.

Komplementarni markerski sistemi su rezultirali različitim nivoom rezolucije doprinoseći ukupnoj informativnosti rezultata i osvjetljavajući procese oblikovanja genetičke varijacije i međupopulacijskih odnosa. Rezultati su otkrili različite prostorno-vremenske obrasce raznolikosti i diferencijacije istraživanih vrsta uvjetovanih različitim faktorima. Poliploidizacija (udvostručavanje cijelog genoma) je genetički faktor koji je značajno utjecao na genetičku raznolikost i strukturu populacija *A. moellendorfanum*. Kod obje vrste, genetička raznolikost i struktura populacija je oblikovana prostornom komponentom.

Distribucija genetičke raznolikosti i strukture populacija *A. moellendorffianum* je dodatno oblikovana položajem kanjona Neretve i Rakitnice. S druge strane, primarni faktor koji je uslovio genetičku raznolikost i strukturu *A. bosniacum* je međusobna geografska udaljenost populacija. Vjerovatni utjecaj klimatskih oscilacija tokom kasnog Pleistocena na recentnu genetičku raznolikost i strukturu populacija je izraženiji kod *A. bosniacum*. Današnja visokoplaninska staništa su bila pogođena oledbom što je posljedično uzrokovalo visinske migracije na niže nadomorske visine i omogućilo širenje areala i sekundarni kontakt populacija *A. bosniacum*. Klimatske oscilacije nisu ostavile duboki trag na genetičku raznolikost i strukturu populacija *A. moellendorffianum* tokom glacijacije. Migracije populacija *A. moellendorffianum* su se mogle dogoditi samo unutar areala s obzirom specijaliziranosti na dolomitnu geološku podlogu. Dinamika procesa diverzifikacije istraživanih vrsta je različita što se očituje u rezultatima analize citotipova, STRUCTURE nuklearnih mikrosatelita, AFLP i sekvenci hloroplastnih intergenskih razmaknica. Istraživane populacije *A. moellendorffianum* pokazuju veću stopu diferencijacije prema analiziranim markerima u odnosu na populacije *A. bosniacum*.

Istraživanja temeljena na integrativnim metodologijama koja analiziraju različite aspekte diverziteta pružaju uvid u prethodne, ali i buduće perspektive određenog resursa i omogućuju predviđanje utjecaja budućih klimatskih i ekoloških promjena ili antropogenog pritiska na njihovu genetičku strukturu. Genetička raznolikost vrste *A. bosniacum* je rezultat prirodno oblikovanih procesa te, izuzev na planini Vranici, nisu detektovani značajniji pritisci na njegovom cjelokupnom arealu. Dobijeni rezultati oslikavaju posljedice izraženog antropogenog pritiska na ovu populaciju koji je u vezi s blizinom Prokoškog jezera za koje je od ranije prepoznat utjecaj antropogene degradacije. Očuvanje prirodnih staništa i ekosistema je od izuzetnog značaja imajući u vidu da sve više studija bilježi očigledan utjecaj klimatskih promjena i navodi ga osnovnim uzrokom različitih obrazaca pomjeranja distribucije visokoplaninskih populacija brojnih vrsta. Porast temperature zraka će uzrokovati brojne fenološke promjene, prije svega promjene u vremenu cvjetanja što može biti od posebnog značaja za budućnost populacija *A. bosniacum*. Posljedično, ishod bi mogao biti konstrikcija areala ili pomjeranje areala ka višim nadmorskim visinama ove vrste, dok bi brojne druge vrste uske ekološke valence mogle biti suočene s pritiskom gubitka staništa.

Sa druge strane, *A. moellendorffianum* je suočen s izraženijim pritiscima unutar značajno manjeg areala koji se ogledaju u konverziji staništa kroz pošumljavanje budući da su brojna staništa ove vrste erodirana prirodnim padavinama uslijed visokih nagiba i rastresitog tipa zemljišta dolomitne podloge. Dodatni potencijalni rizik opstanku populacija mogu predstavljati česti, antropogeno izazvani požari koji mogu dugoročno poremetiti stabilnost populacije. Korištenje dolomitne podloge za separaciju šljunka i pijeska kao

građevinskog materijala dodatno predstavlja rizik na pojedinim lokalitetima unutar areala vrste. Treba napomenuti da je značajan dio staništa ove vrste još uvijek nedovoljno razminiran od posljednjeg rata pa brojni mikrolokaliteti ostaju prepušteni prirodnim procesima i očuvanju populacija. Uzevši u obzir navedene pritiske, brojnost subpopulacija, opseg areala i površinu areala, kao i rezultate dobijene ovim istraživanjem, *A. moellendorffianum* bi trebalo kvalificirati kao Ranjiv (VU), iako je prethodno kvalificiran kao Ugrožen (EN).

Visok nivo genetičkog diverziteta istraživanih vrsta omogućava stabilnost populacija pod uslovom odsustva izraženih pritisaka. Ovom studijom su date preporuke za konzervaciju i unapređenje stanja populacija istraživanih vrsta. Rezultat brojnih pritisaka ukupnom biodiverzitetu BiH je već detektovani gubitak autohtonih bosanskohercegovačkih sorti voća, povrća i žitarica. Dodatne prijetnje su neefikasna implementacija zakonske regulative, neadekvatan monitoring kao i nedovoljna istraženost pojedinih komponenti biodiverziteta. Stoga je u cjelokupnom bh. društvu neophodno napraviti zaokret u načinu razmišljanja: od retrogradnog koncepta da je zaštita okoliša trošak, ka naprednom konceptu da je zaštita okoliša investicija u razvoj društva na kojoj mogu počivati nove ekonomske grane i usluge.

UNIVERZITET U SARAJEVU
PRIRODNO-MATEMATIČKI FAKULTET
Mentori: Prof. dr. Faruk Bogunić
Prof. dr. Belma Kalamujić Stroil



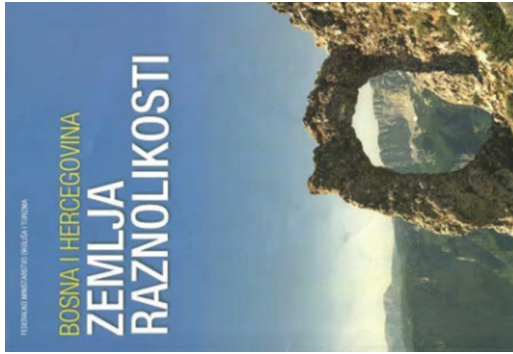
CENTRE NATIONAL
DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE



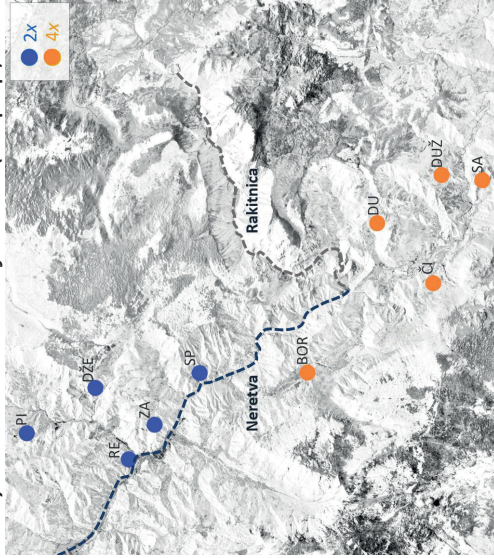
Genetička raznolikost i struktura populacija vrsta
Alyssum moellendorffianum Aschers et Beck i *Alyssum bosniacum* Beck

Dr. sci. Jasna Hanjalić Kurtović
Sarajevo, oktobar 2024.

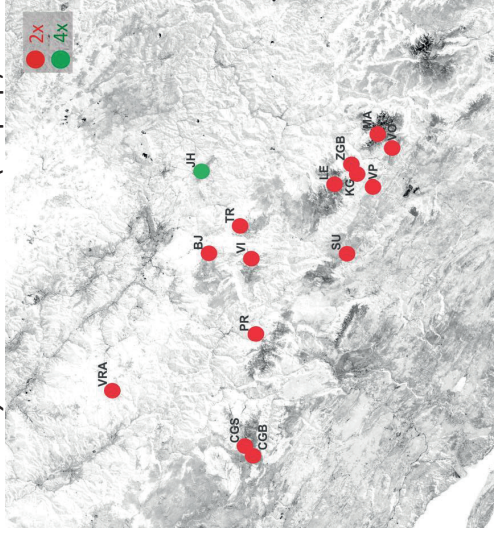
- Različiti evolutivni i filogeografski obrasci; **biljna raznolikost BiH - brojni istraživački izazovi**
- „Križa biodiverziteta“
- Genetička raznolikost
- Fenomen endemizma



Alyssum moellendorffianum (10 pop)



Alyssum bosniacum (15 pop)



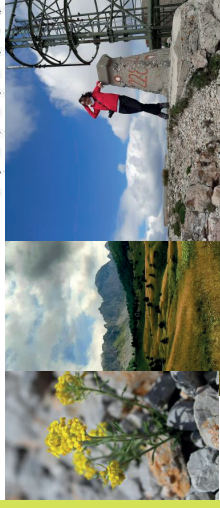
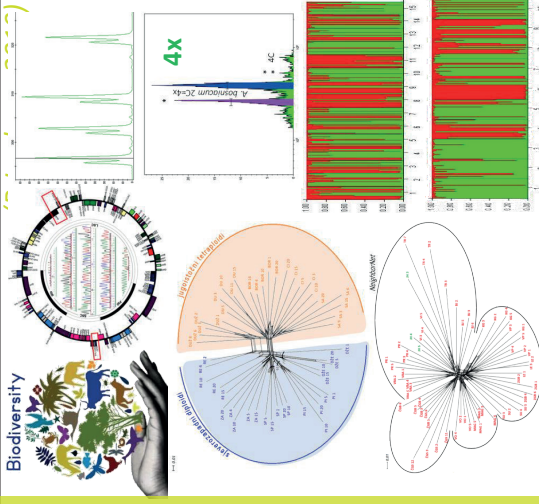
- Različiti prostorno-vremenski obrasci raznolikosti na temelju 5 markerskih sistema
- Poliploidizacija (WGD, engl. *whole genome duplication*), dupliciranje cijelog genoma
- Prostorna komponenta; kod *A. moellendorffianum* dodatno položajima kanjona
- Klimatske oscilacije tokom Pleistocena na Balkanskom poluotoku, *A. bosniacum*
- Specijaliziranost na dolomitnu geološku podlogu kod *A. moellendorffianum*

Značaj istraživanja diverziteta i genetičke raznolikosti endemičnih vrsta

- Uvid u **prethodne**, ali i **buduće** perspektive istraživanih vrsta; predviđanje utjecaja klimatskih i ekoloških promjena ili antropogenog pritiska
- *Alyssum bosniacum*; klimatske promjene - obrazac pomjeranja distribucije visokoplaninskih populacija
- *A. moellendorffianum*; brojni pritisci: konverzija staništa, česti, antropogeno izazvani požari koji dugoročno uništavaju staništa, korištenje dolomitne podloge za separaciju šljunka i pijeska kao građevinskog materijala, značajan dio staništa je nedovoljno razminiran od posljednjeg rata pa brojni mikrolokaliteti ostaju prepušteni prirodnim procesima i očuvanju populacija
- Preporuke za konzervaciju i unaprijeđenje stanja populacija

- **Zaštita lokaliteta i investicija u razvoju društva na području poljoprivrede** - žitarica počivati nove ekonomske grane i usluge

„Plants stand still, but their genes don't“



Adisa Medić

Univerzitet u Sarajevu – Fakultet za saobraćaj i komunikacije

E-mail: adisa.medic@fsk.unsa.ba

Prijedlog modela odabira operatera na osnovu profila korisnika poštansko-logističkog sistema primjenom mašinskog učenja

Ključna komponenta vještačke inteligencije koja u posljednje vrijeme plijeni pažnju svojom primjenom u raznim poljima jeste mašinsko učenje. Algoritmi mašinskog učenja se koriste za analizu velikih datasetova s ciljem stvaranja logičkih veza među podacima i generisanja prognoza specifičnih vrijednosti.

Doktorska disertacija istražuje, i kroz sistemski pregled literature prikazuje trenutno stanje u vezi sa primjenom metoda mašinskog učenja u poštansko-logističkim sistemima city logistike, a u cilju postizanja zadovoljstva krajnjih korisnika i operatera. Pregledom modela baziranih na metodama mašinskog učenja i drugim povezanim metodama u poštansko-logističkim sistemima gradske zone, s fokusom na postizanje zadovoljstva krajnjih korisnika i/ili operatera, identificirane su najčešće korištene metode, te je istovremeno ukazano na nedostatke u postojećoj literaturi. Kroz analizu relevantne literature postavljen je temelj za glavni cilj doktorske disertacije – prijedlog i verifikaciju modela odabira operatera baziranog na profilu korisnika poštansko-logističkog sistema primjenom mašinskog učenja.

Prva faza u istraživanju počinje s kreiranjem strukture korisničkog profila u okviru poštansko-logističkih usluga. Metodologija istraživanja obuhvatila je korištenje ankete s različitim karakteristikama, zahtjevima i preferencijama krajnjih korisnika. Prikupljeni podaci prošli su fazu pripreme i prilagodbe, te su u fazi treniranja modela analizirani primjenom ANOVA i Tukey post-hoc testa radi utvrđivanja statistički značajnih razlika u ocjenama zadovoljstva među različitim korisničkim grupama. Proučavane su grupe korisnika s obzirom na različite attribute poput spola, kategorije korisnika, starosne dobi/godina djelovanja, obrazovanja, vrste i kategorije artikla pošiljke, preferencije obračuna, prioriternih kriterija pri odabiru operatera, te očekivanog vremena za realizaciju usluge u odnosu na ocjenu zadovoljstva krajnjeg korisnika. Identificirane su statistički značajne razlike između određenih grupa korisnika u vezi s atributima spola, kategorije korisnika i očekivanog vremena za realizaciju usluge. Međutim, razlika nije pronađena u ostalim analiziranim atributima, uključujući obrazovanje, kategoriju artikla pošiljke itd. Analizom ovih značajnih razlika, operateri su u mogućnosti prepoznati područja koja zahtijevaju poboljšanja. Dodatno, segmentacija korisnika prema atributima i grupama koje pokazuju značajne razlike omogućava razvoj preciznijih

strategija prilagođenih specifičnim skupinama korisnika. Kada su u pitanju grupe korisnika između kojih nije utvrđena statistički značajna razlika u srednjim ocjenama zadovoljstva korisnika (grupe koje su pokazale jednakost zadovoljstva uslugom), važno je naglasiti da takvi rezultati mogu biti rezultat slučajnosti, pa operateri trebaju biti oprezni pri donošenju konačnih zaključaka. Također, prisutnost ili odsutnost statističkih razlika između određenih grupa korisnika ne garantuje konstantnost takvih rezultata. Stoga, redovno praćenje zadovoljstva korisnika je ključno kako bi se osiguralo da promjene u uslugama ili korisničkim profilima ne utječu negativno na ukupno zadovoljstvo.

Također, izvršen je proces modeliranja u cilju predviđanja ocjena zadovoljstva korisnika koristeći metode Linear Regression, Random Forest i Gradient Boosting. Modeliranje je sprovedeno ne samo na setovima podataka operatera koji su prikupili najveći broj uzoraka, već i na proširenom setu podataka. Prilikom faza treniranja i testiranja modela, podaci su podijeljeni na skupove za treniranje (80%) i skupove za testiranje (20%). Vodeći se temeljnim konceptom mašinskog učenja i radom s velikim skupovima podataka, skup operatera 1 je proširen kroz generisanje sintetičkih podataka. Glavni cilj bio je poboljšanje omjera neuravnoteženosti manje zastupljenih klasa, posebno u segmentu niskih ocjena zadovoljstva korisnika, te poboljšanje pouzdanosti i generalizacije LR, RF i GB modela.

Svaki od regresijskih modela izložen je evaluaciji i verifikaciji performansi s ciljem prepoznavanja najpreciznijeg modela i korištene metode u kontekstu predviđanja ocjena zadovoljstva. Korištene su evaluacijske metrike poput srednje apsolutne greške, srednje kvadratne greške i kvadratnog koeficijenta determinacije. Analiza rezultata evaluacijskih metrika za svaki pojedinačni model operatera, te prošireni set podataka potvrdila je da je primjena RF metode rezultovala najvećom preciznošću.

Ova metoda primijenjena je u posljednjem koraku prijedloga konačnog modela odabira operatera, gdje su izvršena predviđanja zadovoljstva korisnika istih profila za svakog od tri operatera pojedinačno. Zadovoljavajući operater odabran je usporedbom i odabirom onog čiji su predviđeni rezultati ocjene zadovoljstva korisnika najveći, unutar ordinalne skale koja se kreće od 3.6 do 5.5. Ovaj raspon obuhvata zadovoljne i izrazito zadovoljne korisnike, a isključuje operatere čija je predviđena vrijednost povezana s neutralnim, nezadovoljnim i izrazito nezadovoljnim korisnicima.

Ovakav vid integracije mašinskog učenja u modeliranje odabira operatera ne samo da zadovoljava individualne potrebe korisnika, već pruža prednosti i za poštansko-logističke operatere. Sa aspekta korisnika, model nudi personaliziranu preporuku za odabir onog operatera koji najbolje odgovara njegovim specifičnim zahtjevima i preferencijama. S druge strane, za poštansko-logističkog operatera ovakav pristup nudi čitav niz mogućnosti poboljšanja

poslovanja. Primjenom modela, operater stječe dublji uvid u preferencije korisnika, identificira potencijalne probleme i dobiva priliku za proaktivno poboljšanje usluga. Osim toga, integracija modela u poslovne strategije omogućava operateru stvaranje konkurentske prednosti, povećanja udjela na tržištu i rasta profitabilnosti. Analiza podataka o interakcijama i predviđanje zadovoljstva korisnika omogućava razumijevanje trendova potražnje, pružajući pravovremeno prilagođavanje ponuda kako bi se ispunili zahtjevi tržišta prije konkurencije. Model ima široku primjenjivost na cjelokupan poštansko-logistički sistem (uključujući poštanske i logističke operatere, kako u gradskim zonama tako i šire) obzirom na uspješnu verifikaciju i princip funkcionisanja koji ostaje nepromijenjen.

Ključne riječi: mašinsko učenje, model, city logistika, zadovoljstvo krajnjih korisnika, zadovoljstvo operatera, poštanski operater, logistički operater, ANOVA, Tukey post-hoc, regresija, Linear Regression, Random Forest, Gradient Boosting, evaluacija, metrike.



Treći susreći mladih istraživača BiH iz STEMM
oblasti

PRIJEDLOG MODELA ODABIRA OPERATERA NA OSNOVU PROFILA KORISNIKA POŠTANSKO- LOGISTIČKOG SISTEMA PRIMJENOM MAŠINSKOG UČENJA

Univerzitet u Sarajevu
Fakultet za saobraćaj i komunikacije

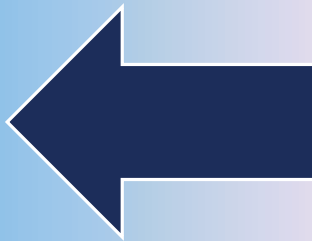
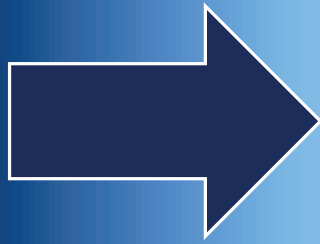
Kandidat: Adisa Medić, doktor tehničkih nauka
Mentor: prof.dr. Amel Kosovac



Primjenom modela, operater stiče dublji uvid u preferencije korisnika, predviđene ocjene zadovoljstva i identifikira profile korisnika sa procijenjenim niskim, neutralnim i visokim ocjenama. Model daje mogućnost za preduzimanje proaktivnih koraka u cilju prilagodavanja i poboljšanja usluge, zadržavanja korisnika, te povećanja zadovoljstva i lojalnosti.

Osim toga, integracija modela u poslovne strategije omogućava operateru stvaranje konkurentne prednosti, povećanja udjela na tržištu i rasta profitabilnosti. Analiza podataka o interakcijama i predviđanje zadovoljstva korisnika omogućava razumijevanje trendova potražnje, pružajući pravovremeno prilagodavanje ponuda kako bi se ispunili zahtjevi tržišta prije konkurencije.

Za krajnjeg korisnika, model pruža izbor operatera koji će pružiti uslugu koja najbolje odgovara korisničkim jedinstvenim zahtjevima i preferencijama.



Emina Ramić

Univerzitet u Sarajevu – Prirodno-matematički fakultet

E-mail: emina.ramich@gmail.com, emina.ramic@ffsa.unsa.ba

Biomonitoring zraka upotrebom epifitskih lišaja i mahovine na području Bosne i Hercegovine

Zagađenje zraka je jedan od vodećih uzroka smrti u svijetu, oko sedam miliona smrtnih slučajeva u svijetu nastaju kao posljedica zagađenja zraka. Svjetska zdravstvena organizacija navodi da svake minute u svijetu trinaest osoba umire od zagađenog zraka uslijed nastanka raka pluća, srčanih bolesti ili moždanog udara devet od deset osoba u svijetu udiše zrak koji sadrži visok nivo polutanata. U 2012. godini Bosna i Hercegovina (BiH) je bila prva zemlja u Evropi po broju smrtnih slučajeva uzrokovanih zagađenjem zraka, 230.6 umrlih na 100 000 stanovnika. Ciljevi ovog rada su: pokušati pridonijeti razumijevanju stanja zagađenja zraka u BiH upotrebom lišaja *Hypogymnia physodes* i mahovine *Hypnum cupressiforme* kao značajnih bioindikatora zagađenja zraka, odredite sadržaj Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb i Zn u lišajevima i mahovinama prikupljenim sa 21. urbanog i 23. ruralna područja u BiH, utvrditi da li su metali akumulirani u lišajevima i mahovinama iz antropogenih ili prirodnih izvora. Sadržaj metala u lišajevima i mahovinama određen je atomskom apsorpcijskom spektrometrijom (FAAS).

Rezultati sadržaja određivanih metala u lišaju *Hypogymnia physodes* i mahovini *Hypnum cupressiforme* pokazali su da nije bilo značajnih odstupanja u sadržaju metala u lišajevima i mahovinama iz urbanih i ruralnih područja u BiH. Sadržaj metala u lišajevima opadaju u niz: Fe > Zn > Mn > Cu > Pb > Ni > Cr > Cd i u mahovinama Fe > Mn > Zn > Cu > Ni > Pb > Cr > Cd. Prema ekološkoj skali sadržaj metala u lišajevima i mahovinama bio je između jako visoke prirodnosti i jako visoke izmjenjenosti i jako niske prirodnosti i jako niske izmjenjenosti. Ovo istraživanje je i ujedno prvo istraživanje biomonitoringa kvaliteta zraka na cijelom teritoriju BiH pomoću lišajeva i mahovina čime je omogućeno mapiranje zagađenja zraka u Bosni i Hercegovini na mapama Evrope i svijeta.

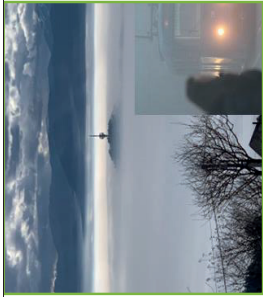
Univerzitet u Sarajevu
Prirodno-matematički fakultet,
Odsjek za hemiju

Biomonitoring zraka upotrebom epifitskih lišaja i mahovine na području Bosne i Hercegovine

Mentor:
Prof.dr.sci Jasna Huremović

Kandidat:
Dr.sci Emina Ramić
emina.ramic@fisa.unsa.ba

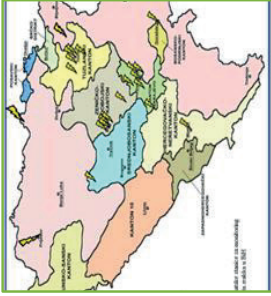
Sarajevo, 2024. godine



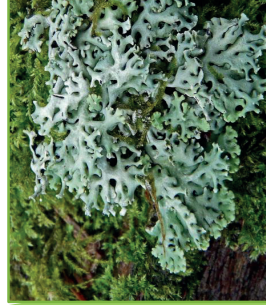
Koliko je čist zrak koji udišemo?

2017.

Pet (5) Kantona nema institucionalni monitoringa kvaliteta zraka.

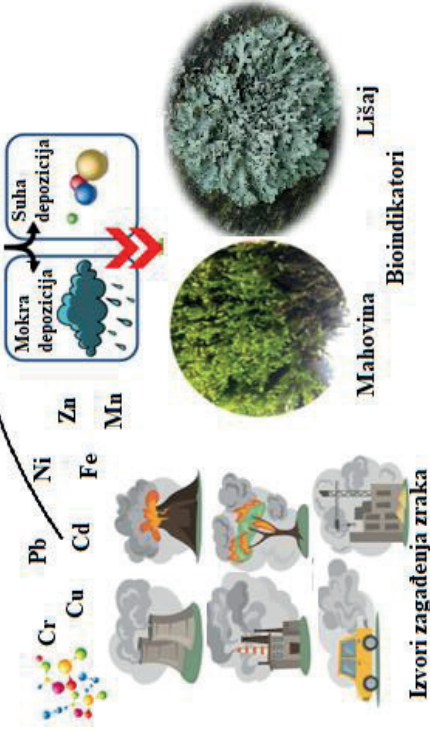


Postoji li alternativa?



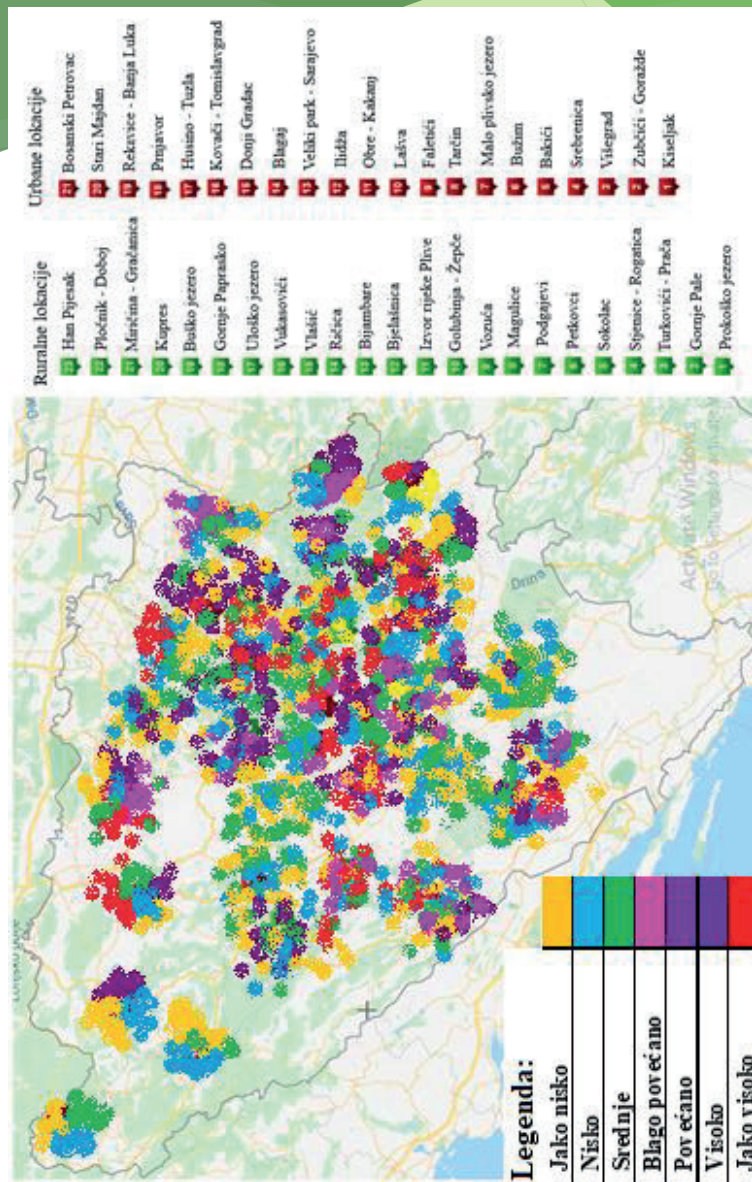
Biomonitoring predstavlja istraživanje živih organizama sve sa ciljem da bi se pratilo stanje okoliša.

Kako nam lišajevi i mahovine mogu pomoći u monitoringu nivoa zagađenja zraka



Prva studija biomonitoringa zraka za kompletno područje Bosne i Hercegovine je dostupna na:

<https://link.springer.com/article/10.1007/s00128-019-02595-0>



Slika 1. Pregled nivoa zagađenja zraka u BiH na osnovu sadržaja metala u lišajju i mahovini

Nudžeim Selimović

Univerzitet u Sarajevu – Prirodno-matematički fakultet;

Universität Zürich

E-mail: nudzeim.selimovic@pd.infn.it, nudzeims@gmail.com

Motivacija, teorijski opis i fenomenologija modela za kvark-lepton unifikaciju

Naše trenutno razumijevanje svijeta, obuhvaćeno kroz Standardni Model (SM) fizike čestica, ne uspijeva objasniti strukturu iza potencijala koji karakteriše interakcije Higgsovog bozona.

S jedne strane, Higgsov potencijal pokazuje izuzetnu (kvadratnu) senzitivnost na moguću novu dinamiku (postojanje novih zakona fizike) izvan SM-a. Ukratko, teorijsko razmatranje vodi ka zaključku da je izmjerena masa Higgsovog bozona enormno manja od očekivane vrijednosti, što rezultira u tzv. problemu hijerarhije Higgsa.

S druge strane, Higgsov potencijal je također mjesto gdje se generišu mase čestica materije. Činjenica da ne razumijemo porijeklo materije, kao ni strukturu iza masa elementarnih čestica, te njihove brojčane vrijednosti, često se naziva tzv. zagonetkom okusa.

Shvatanje da ova dva neodgovorena pitanja potiču iz istog sektora motivira konstrukciju modela koji pokušavaju odgovoriti na oba pitanja (problem hijerarhije i zagonetku okusa) istovremeno.

Ideja u ovom smjeru koja je razmatrana u ovom istraživanju podrazumjeva postojanje novih fenomena koji se pojavljuju na manjim udaljenostima (većim energijama) od onih koje su trenutno eksperimentalno dostupne. U ovakvoj postavci, zagonetka okusa se objašnjava time što mase različitih čestica nastaju na različitim energijama, pri čemu su manje mase (poput mase elektrona) obrnuto proporcionalne većim energijama. Nadalje, nazovimo ovu konstrukciju višerazinska struktura elementarnih interakcija.

Osim toga, istražili smo mogućnost unifikacije kvarkova i leptona (čestica koje osjećaju i ne osjećaju, respektivno, jaku nuklearnu silu) na ovim energijama. Ovo je ujedno i scenarij koji dovodi do novih simetrija prirode, kao i novih čestica na eksperimentalno bliskim energijama. Ono što je primijećeno je da unifikacija kvarkova i leptona kompatibilna sa rješanjem problema hijerarhije Higgga, ukazuje na neuniverzalno ponašanje različitih čestica materije, što ujedno i oslikava njihove različite mase.

Konačno, Higgsova hijerarhija se rješava time što je Higgsov bozon realiziran kao pseudo-Nambu-Goldstone bozon (što objašnjava Higgsovu lakoću) koji proizlazi iz iste dinamike odgovorne za slamanje nove simetrije koja unificira kvarkove i leptone.

U ovom istraživanju, predstavili smo konkretan prikaz ovih ideja u modelu sa dodatnom (zakrivljenom) prostornom dimenzijom koja sadrži tri (ravne) četverodimenzionalne membrane, gdje je svaka SM generacija elementarne materije lokalizirana. Struktura sa tri membrane nam omogućava da povežemo različite čestice materije sa jasno definisanim pozicijama u dodatnoj dimenziji, što je glavna razlika u odnosu na ranija rješenja problema ukusa i Higgsove hijerarhije u zakrivljenim dodatnim dimenzijama. Pored toga, naša struktura rezultira približnom simetrijom koja razlikuje lake čestice (poput elektrona i miona) od onih težih (poput top kvarka) što je neophodan sastojak za prolazak strogih eksperimentalnih rezultata. Naime, eksperimenti koji mjere različite procese između elementarnih čestica, ukazuju da se najbliža nova energetska skala (udaljenost na kojoj se vide novi zakoni fizike) može nalaziti u rasponu od nekoliko TeV (tera elektronvolti), kako je i motivisano problemom Higgsove hijerarhije.

Poseban izbor svojstava našeg modela, kao što su različite simetrije i vrijednosti parametara, motivisan je skorijim naznakama nove fizike opaženim u raspadima B-mezona. Međutim, interes za ovu klasu modela nadilazi trenutnu situaciju u fizici B-mezona. Općenito, postojanje višerazinska struktura ugrađenih u zakrivljenu dodatnu prostornu dimenziju je pogodno za proučavanje elementarne materije i njene konekcije sa stabilnošću Higgsovog sektora. Nadalje, moguća buduća istraživanja bi povezala ovu vrstu konstrukcije sa drugim otvorenim pitanjima SM-a kao što su mase neutrina, tamna materija, ili asimetrija materije i antimaterije. Konačno, specifičan znak ove strukture bio bi višestruki stohastički signal gravitacijskih valova zbog serije faznih prijelaza u ranom svemiru, povezanih sa višerazinskim energijama. Proučavanje ove veze sa kosmologijom je novi zanimljiv pravac vrijedan budućeg istraživanja.



University of
Zurich ^{UZH}

Motivacija, teorijski opis i fenomenologija modela za kvark-lepton unifikaciju

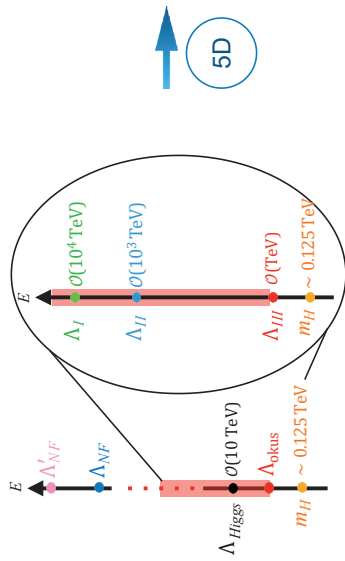
*Treći susreti mladih istraživača BiH iz STEMM oblasti
Sarajevo, 25. Oktobar 2024.*

Dr. Nudžeim Selimović

Mentor:

Prof. Dr. Gino Isidori

Višerazinska struktura elementarnih interakcija



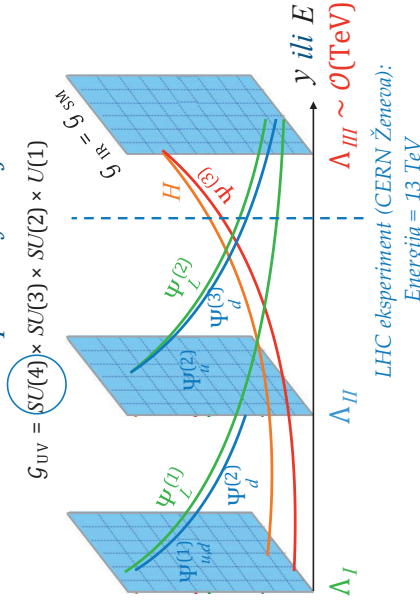
EUROPEAN ORGANIZATION FOR NUCLEAR RESEARCH (CERN)

CMS
CMS-EXO-22-018

Search for scalar leptoquarks produced via τ -lepton-quark scattering in pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV

The CMS Collaboration*

Kvark-lepton unifikacija



- Teza doprinosi promjeni paradigme o tome gdje eksperimentalno tragati za novom fizikom.
- Postojanje leptokvarka koji dominantno interaguje sa trećom generacijom materije bi predstavljalo revoluciju u razumjevanju prirode.

Flavor hierarchies, flavor anomalies, and Higgs mass from a warped extra dimension
[J. Fuentes-Martín, G. Isidori, J. M. Lizana, N. Selimović, B. Stefanek]

Franjo Šarčević

Univerzitet u Sarajevu, Prirodno-matematički fakultet

E-mail: franjo.sarcevic@pmf.unsa.ba

***r*-imerzije i parcijalni konfiguracijski prostori**

Za mnogostrukost M i prirodan broj r , prostor r -imerzija iz M u n -dimenzionalni euklidski prostor En definiran je kao prostor imerzija iz M u En takvih da inverzna slika svake tačke u En ima kardinalnost manju od r . Na taj način, uvodeći ograničenje u broju tačaka koje se mogu podudariti, opisujemo neku vrstu „kontroliranih imerzija“, koje se nalaze između ulaganja (kod kojih se nikoje dvije tačke ne mogu podudariti) i imerzija (koje nemaju nikakvo ograničenje u broju tačaka koje se mogu podudariti).

Promatrajući prostor r -imerzija u slučaju kada je M disjunktna unija k m -dimenzionalnih diskova, dokazali smo (Gregory Arone s Univerziteta u Stockholmu i ja) rezultat koji je bio potreban da bi se kalkulus funktora na mnogostrukostima (oblast matematike utemeljena i razvijena tokom 1990-ih i 2000-ih) mogao primijeniti na izučavanje r -imerzija. Taj rezultat kaže da je navedeni prostor slabo-homotopski ekvivalentan proizvodu r -konfiguracijskog prostora k tačaka u En (takvi prostori još su zovu parcijalni konfiguracijski prostori) i k -tog stepena prostora injektivnih linearnih preslikavanja između Em i En , što omogućuje lakšu „izgradnju“ Taylorove kule za r -imerzije. Rad će biti objavljen u časopisu *Mathematica Scandinavica*.

Homološku konvergenciju Taylorove kule za r -imerzije dokazao sam u drugom radu s G. Aroneom, koji će biti objavljen u časopisu *Homology, Homotopy and Applications*.

Kalkulus funktora je vrlo apstraktan dio ionako apstraktne algebarske topologije, nema nikakve veze s onim što se kolokvijalno naziva „stvarnim životom“ niti se može monetizirati, njegovi rezultati su vrlo komplicirani i nisu prikladni za ljude koji se ne bave tom oblasti. Međutim, držim da se vrijedi potruditi široj stručnoj publici predstaviti bar neke osnovne ideje jedne suvremene matematičke oblasti.

γ -IMERZIJE I
PARCIJALNI KONFIGURACIJSKI
PROSTORI

Franjo Šarčević

Univerzitet u Sarajevu

Prirodno-matematički fakultet

Treći susreti mladih istraživača iz STEMM oblasti

ANU BiH

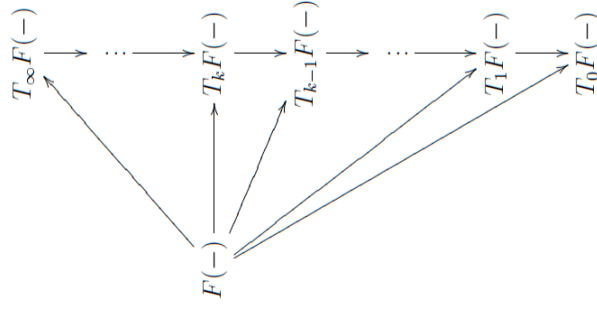
Sarajevo

25. 10. 2024.

MJESTO RADNJE

- skupovi \rightsquigarrow funkcija $f: C \rightarrow D$
- kategorije \rightsquigarrow funktor $F: C \rightarrow \mathcal{D}$
- kalkulus funktora \Leftrightarrow aproksimacija jednostavnijim
- Taylorova kula
- Centralni rezultat:

Teorem (Goodwillie-Klein-Weiss, 1999–2015).
Konvergencija kule za ulaganja.



NOVO OTKRIĆE

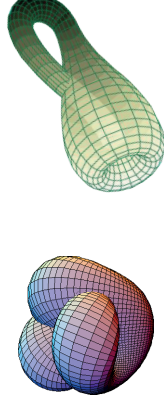
- Gradivni blokovi u kulama:
lopte proizvoljnih dimenzija



- Kod ulaganja: lopte \simeq tačke
- ❖ $Ulag(k \text{ lopti}, \mathbb{R}^n) \simeq Conf(k, \mathbb{R}^n)$



- **(?)** Kod r -imerzija: lopte \simeq tačke
- **(!)** DA



Teorem (Arone-Šarčević, 2024).

$$rImm(k \text{ lopti}, \mathbb{R}^n) \simeq rConf(k, \mathbb{R}^n)$$

Teorem (Arone-Šarčević, 2024).

Konvergencija kule za r -imerzije.

Hana Alihodžić

Univerzitet u Tuzli, Tehnološki fakultet

E-mail: hana.alihodzic@untz.ba

Primjena Fenton procesa u tretmanu otpadnih voda iz procesa proizvodnje koksa i anhidrida maleinske kiseline

U ovom radu istražena je mogućnost primjene Fenton procesa u kombinaciji sa bentonitom kao adsorbensom u tretmanu amonijačno fenolne otpadne vode (AFOV) i otpadne vode iz procesa proizvodnje anhidrida maleinske kiseline (AMK), kao i binarnog sistema kojeg čini (AFOV+AMK). Istraživanje je obuhvatilo prikupljanje i analizu sirove otpadne vode, tretman Fenton reagensom u laboratorijskim uslovima i na pilot postrojenju, zatim analizu tretirane otpadne vode u cilju utvrđivanja efikasnosti uklanjanja slijedećih parametara: HPK, BPK5, NH₃, C₆H₅OH, CN⁻, CNS⁻, boje i toksičnosti. Uloga bentonita je bila u uklanjanju boje i viška hidrogen peroksida. Također, ispitan je uticaj pH vrijednosti, različite koncentracije hidrogen peroksida i željezo sulfata heptahidrata, molarnog omjera, te vremena reakcije, a na osnovu čega su utvrđene optimalne vrijednosti Fentonovih reagenasa, pH vrijednosti i vremena reakcije za tretman realnih uzoraka otpadne vode čime su postavljeni temelji za projektovanje postrojenja za prečišćavanje ove vrste otpadnih voda. Efikasnost uklanjanja navedenih parametara Fenton procesom za AFOV je: 95.57 % HPK, 97.07 % BPK5, 73.87 % NH₃, 100.0 % C₆H₅OH, 97.60 % CN⁻, 99.16 % CNS⁻, 93.69 % SM i 99.92 % boje. Utvrđena efikasnost tretmana za otpadne vode sa AMK iznosi 99.85 % HPK, 99.63 % BPK5, 99.63 % NH₃, 100.0 % C₆H₅OH, 100.0 % CN⁻, 100.0 %, CNS⁻, 100.0 %, SM i 99.95 % boje. Efikasnost tretmana binarnog sistema kojeg čini prečišćena AFOV + AMK otpadna voda primjenom Fenton procesa iznosi 95 %. Rezultati istraživanja obuhvaćenim ovim radom su potvrdili postavljene hipoteze da je primjenom Fenton procesa moguće sa zadovoljavajućim stepenom efikasnosti prečistiti AFOV i AMK otpadne vode, dok je primjena Fenton procesa na binarni sistem AFOV+AMK uslovljena njihovim razblaženjem.



Univerzitet u Tuzli, Tehnološki fakultet, Inženjerstvo zaštite okoline

**PRIMJENA FENTON PROCESA U TRETMANU OTPADNIH VODA IZ PROCESA
PROIZVODNJE KOKSA I ANHIDRIDA
MALEINSKE KISELINE**

Doktorska disertacija



Mentor:
Dr. sci. Abdel Dozić, red.prof.



Kandidat:
Dr. sci. Hana Alihodžić

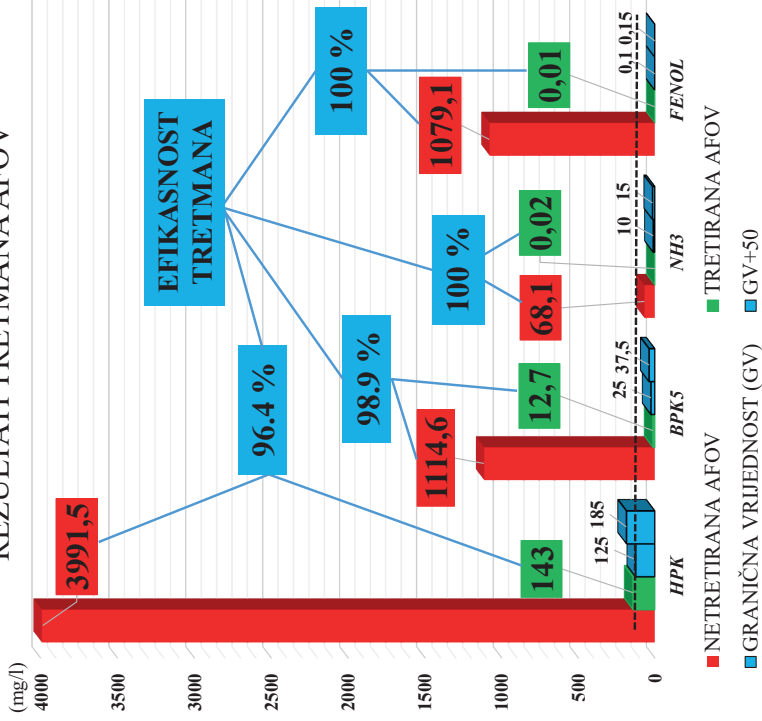
Sarajevo, oktobar 2024.

Opis problema: otpadne vode iz procesa proizvodnje koks (AFOV) i anhidrida maleinske kiseline (AMK) sadrže visoke koncentracije zagađujućih tvari kao što su hemijska i biološka potrošnja kisika, fenoli, amonijak i druge toksične tvari. Posljedice ovakvog zagađenja su dalekosežne i uključuju dugotrajno narušavanje prirodnih ciklusa, kao i ozbiljan rizik po zdravlje živih organizama i ljudskih zajednica koje zavise od tih resursa. Neadekvatan tretman ovih voda može dovesti do kumulativnih štetnih efekata koji traju decenijama.

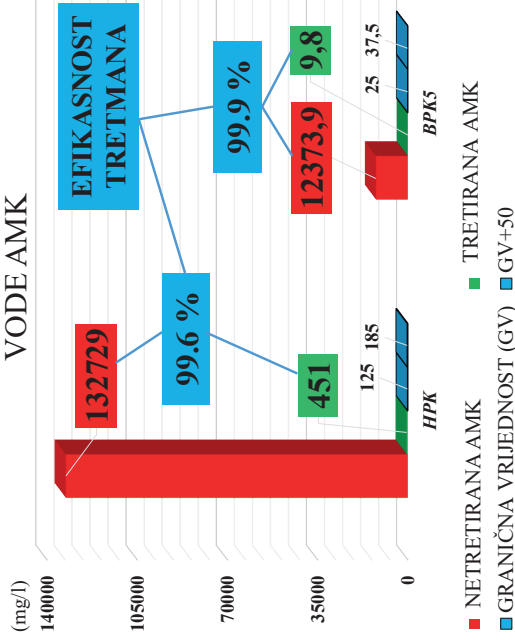
Kratak opis metodologije rada: primjena Fenton procesa u kombinaciji sa bentonitom, istraživanje sprovedeno u laboratorijskim uslovima rada i na pilot postrojenju.



REZULTATI TRETMANA AFOV



REZULTATI TRETMANA OTPADNE VODE AMK



IMPLEMENTACIJA OVOG RJEŠENJA NE SAMO DA ŠTITI VODNE RESURSE I OKOLINU, VEĆ POSTAVLJA TEMELJE ZA INOVATIVNE INDUSTRIJSKE PRAKSE KOJE VODE KA ODRŽIVOM EKONOMSKOM RASTU I TEHNOLOŠKOM NAPRETKU.

Marko Đukanović

Univerzitet u Banjoj Luci, Prirodno-matematički fakultet

E-mail: marko.djukanovic@pmf.unibl.org

Dizajn efikasnih algoritama vještačke inteligencije za rješavanje jednog problema iz bioinformatike

U ovom istraživanju rješavamo varijantu jednog od najpoznatijih problema u bioinformatici a u kompjuterskim naukama uopšte, tzv. problema najdužeg zajedničkog podniza (NJP) skupa sekvenci (stringova) nad nekom abecedom koji je intenzivno rješavan unazad 50ak godina u literaturi. Ovaj problem ima značajne primjene prvenstveno u polju bioinformatike kod otkrivanja faktora sličnosti između molekularnih struktura poput DNA, RNA, te proteina, zatim uočavanja evolutivnih odnosa između molekula, kod kompresije podataka itd.

Konkretnije, problem kojeg izučavamo je tzv. problem maksimalnog ograničavajućeg zajedničkog podniza (eng. the restricted longest common subsequence problem). Naime, u ulazu je dat skup sekvenci S i skup ograničavajućih paterna P . Zadatak je naći sekvencu maksimalne dužine koja je podniz za sve sekence iz S ali niti jedan od paterna iz P ne smije biti sadržan u takvoj rezultujućoj sekvenci. Iako jedostavno formulisan, za ovaj problem je pokazano da je NP-težak – dakle nije očekivano da postoji polinomijalni algoritam koji ga rješava za proizvolju instancu.

Naš pristup rješavanju problema je sljedeći. Za posmatrani problem će se definisati tzv. graf stanja (eng. state graph) gdje će se svako (parcijalno) rješenje vezati za jedan čvor (stanje) u grafu. Dalje grane grafa će odgovarati tranzicijama (akcijama) u grafu stanja odnosno akciji transformacije jednog parcijalnog rješenja u drugo. U osnovi, sekencijalno-linearni-višedimenzionalni oblik problema će se prebaciti na pogodniju grafovsku strukturu. Kako ovakva grafovska struktura ne može biti kompletno sačuvana u memoriji za proizvoljnu instancu zbog kombinatorne eksplozije koja se prije ili kasnije dešava kod NP-teških problema, graf će se formirati “u letu” birajući uvijek prvo najpogodnije čvorove u prostoru. Time dolazimo do odabrane metodologije za rješavanje ovakvog problema, a to su dva dizajnirana algoritma: jedan egzaktan A^* pretraga, dok je drugi heuristički tzv. pretraga bima. Pored bazične primjene u problemu pronalaženja puta u aplikacijama kao što su video igre, A^* pretraga pronalazi primjenu u različitim problemima kao što je robotika a u skorije vrijeme i problemima raščlanjivanja korištenjem stohastičkih gramatika u NLP-u. Ovaj egzaktan algoritam je baziran na najbolji-prvi strategiji (eng. best-first) i spada u klasu informisanih pretraga. U pretrazi se uvijek bira

najpogodniji neprocesuirani čvor u grafu shodno skor $f(v)=g(v)+h(v)$ za neki čvor v . Funkcija $g()$ predstavlja najbolju putanju od korjenog (početnog) stanja do posmatranog čvora, dok $h()$ vraća informaciju o procjeni najdužeg puta od razmatranog čvora do ciljnih čvorova. Pored bitnih detalja vezanih za implementaciju ovog algoritma, krucijalan korak je odabir pogodne $h()$ funkcije koja će biti izvedena iz baznog problema NZP. Nadalje, da bi se problem riješio za instance ogromnih dimenzija, efikasni algoritam pretrage bima će biti dizajniran. Ovaj heuristički algoritam je baziran na principu limitirane pretrage u širinu. U osnovi, pretraga, koja se odvija nivo-ponivo, procesuirala najviše $b>0$ (parametrizovano) procijenjeno najboljih čvorova na datom nivou koje stavlja u bima iz koga se generišu kandidatski čvorovi za sukcesivni nivo – sve dok postoji barem jedan čvor u bimu. Kao i za A^* pretragu, fundamentalan korak je odabir heuristike koja navodi pretragu.

Dizajnirana dva algoritma smo poredili sa četiri pristupa iz literature – dva aproksimativna i dva egzaktna (dinamičko programiranje i metoda automata). Algoritmi su testirani na 75 instanci iz literature – sintetičkim i realnim (odgovaraju proteinskim molekulama).

Zaključci iscrpne eksperimentalne analize su sljedeći:

- (i) Kada je u pitanju egzaktno rješavanje, jedini algoritam koji rješava sve instance je A^* pretraga čija su vremena izvođenja za red (a ponekad i dva reda) veličine kraća u odnosu na najbolji algoritam iz literature.
- (ii) Kada je u pitanju heurističko rješavanje, najbolja rješenja daje algoritam pretrage bima, sa ekstremno kratkim vremenima izvršavanja u odnosu na ostale algoritme.
- (iii) Statistička analiza (bazirana na jednostranom Wiloxon-ovom testu sume rangova) sugerise da su rješenja dobijena uz pomoć A^* i dinamičkog programiranja statistički značajnije bolja od ostalih algoritama.

Dizajn efikasnih algoritama vještačke inteligencije za rješavanje jednog problema iz bioinformatike

Marko Đukanović ¹

¹ Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Banjoj Luci, Bosna i Hercegovina

marko.djukanovic@pmf.unibl.org

(zajednički rad sa J. Reixach, T. Eftimov, A. Kartelji i C. Blum (2024))

• Mentori PhD teze izlagača (odbranjena maja 2021):

Guenther Raidl, PhD, Institute of Logic and Computation, TU Wien, Austria

Christian Blum, PhD, Artificial Intelligence Research Institute, UAB, Barcelona, Spain

Treći susret mladih istraživača Bosne i Hercegovine iz STEM oblasti
Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine, Sarajevo
Oktobar 2024

Uvod, definicija i motivacija problema

Objekti:

- String: niz karaktera nad abecedom Σ
- **Primjer.** $s = \text{ATTGCTA}$, $\hat{s} = \text{ATTTA}$ je jedan podniz od s

Definicija (Problem maksimalnog ograničavajućeg zajedničkog podniza)

Ulaz: Skup stringova $S = \{s_1, \dots, s_m\}$ + skup ograničavajućih paterna $R = \{r_1, \dots, r_k\}$

Cilj: Naći string s maksimalne dužine tako da

- s je **zajednički podniz** za sve $s_i \in S$
- niti jedan od $r_j \in R$ **ne smije** biti podniz rezultujućeg s

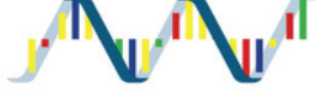
Primjer: $S = \{\text{GCAACGG, CGCCACG}\}$, $R = \{\text{CGG, GA}\}$; **Rješenje:** $s = \text{GCCG}$

- Stringovi modeluju biološke sekvence (DNA, RNA, proteini, ...)
- **Najduži zajednički podniz:** mjera *strukturne* sličnosti za razumijevanje **uloge gena** u organizmu
- Računarska biologija, prepoznavanje paterna, ...

Literatura:

- rješavan dinamičkim programiranjem, aproksimativnim algoritmima, automat pristupom
- ***nisu skalabilni: neprimjenjivi za veće m i k***

RNA

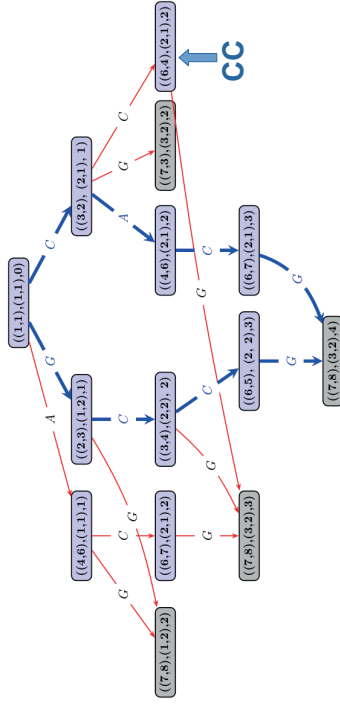


Generalni frejmwork za pretragu: Graf stanja

Doprinos:

- Svaka instanca problema se transformiše na **direktni aciklični graf**:
- Čvorovi : podproblemi
- **Tranzicije** : produženje parcijalnog rješenja (konkatenacijom za jedan karakter)

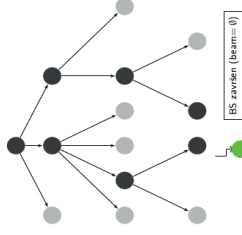
Primjer: $S = \{GCAACGG, CGCCACG\}$, $R = \{CGG, GA\}$



Problem je NP-težak!!!

Generisanje grafa u letu, strategije redosljeda procesiranja čvorova:

- 1) **A*** pretraga (najbolji-prvi): rangiranje čvorova $f(v) = g(v) + h(v)$
 $g(v)$: najduži put od korjenog čvora do v
 $h(v)$: (heuristička) procjena optimalnog puta od v do listova
- 2) **Pretraga bima (BS)**: meta-heuristika, **limitirani BFS**



Ekspirimenti/Zaključci. *Realne i random instance (7 pristupa)*

- **A*** najbolji egzaktni pristup
 - sve instance < 1s, za red-dva reda veličine brži od ostalih
- **BS najbolji heuristički pristup**
 - ≈ optimalna rješenja
- Alat za **preciznije poredenje** molekularnih sekvenci

Ernad Jabandžić

Univerzitet u Tuzli, Fakultet elektrotehnike

E-mail: ernad.jabandzic@gmail.com

Multifaktorsko modelovanje opterećenja u pametnim mrežama

Pametne mreže su vrsta elektroenergetskih mreža koje nastoje predvidjeti i inteligentno odgovoriti na ponašanje i postupke svih korisnika povezanih na mrežu, kako bi efikasno i pouzdano funkcionisale održive elektroenergetske usluge. Efikasan rad pametnih mreža uz iskorištavanje maksimalnih potencijala i prednosti koje one nude, uzimajući u obzir opskrbu i zadovoljstvo konvencionalnih i modernih potrošača, kao i nepredvidivost distribuiranih izvora energije predstavljaju izazove uspješnog funkcionisanja pametnih mreža. Pametne mreže imaju tri osnovna cilja koji se ogledaju u povećanju pouzdanosti, smanjenju vršnih opterećenja i smanjenju ukupne potrošnje električne energije.

Jedan od osnovnih stubova pametnih mreža je uspješno upravljanje opterećenjem u elektroenergetskom sistemu. S tim u vezi, predložen je jedinstveni okvir prilagođavanja opterećenja uslovima u sistemu koji se sastoji od tri koraka. Prvi korak ovog okvira je modelovanje opterećenja, sljedeći korak podrazumijeva mjerenje i nadzor opterećenja i posljednji korak u lancu je optimizacija i kontrola opterećenja. Svaki od navedenih koraka podrazumijeva nekoliko akcija i odgovora na kontrolna pitanja kako bi se okvir prilagođavanja opterećenja uslovima u sistemu standardizovao i olakšao.

Generalno, modelovanje podrazumijeva uspostavu uzročno–posljedičnih veza između ulaznih i izlaznih veličina nekog sistema. Modelovanje opterećenja zahtijeva poznavanje svih faktora koji utiču na opterećenje i istraživanje njihovog uticaja na opterećenje. Postoji mnogo načina modelovanja, ali bez obzira na vrstu modelovanja potrebno je izvršiti mjerenje ulaznih podataka koji su potrebni za modelovanje. Da bi se uspješno modelovalo neophodno je imati razumijevanje faktora koji utiču na opterećenje i razmatrati široki spektar faktora koji utiču na opterećenje.

U doktorskoj disertaciji analizirani su uticaji širokog spektra dostupnih faktora na opterećenje, urađene su korelacije razmatranih faktora i opterećenja, te su izrađeni multifaktorski modeli opterećenja u tri studije slučaja za prigradska, gradska i mješovita područja. Glavni rezultati i doprinosi dobijeni analizom podataka pokazuju uticaj razmatranih faktora na opterećenje i njihovu važnost pri procesu modelovanja opterećenja. Analizom korelacija dokazane su jake korelacije između razmatranih faktora i opterećenja. Korelacije su uglavnom

pozitivne, ali postoje slučajevi negativnih korelacija. Formirani multifaktorski modeli opterećenja prezentovani su prema kategorijskim faktorima uticaja. Multifaktorski modeli opterećenja u svoj sastav uključuju sve razmatrane faktore. Pored toga, urađena je validacija multifaktorskih modela opterećenja, čime je potvrđeno da je veći broj modela uspješno validiran. Prezentovani su odnosi modelovanih i mjerenjih opterećenja za srednje i maksimalne vrijednosti opterećenja i pokazana velika podudarnost između vrijednosti dobijenih modelovanjem i mjerenih vrijednosti opterećenja.

Detektovana ograničenja istraživanja ujedno predstavljaju pravce za buduće istraživačke aktivnosti. Neki od mogućih pravaca budućih istraživanja su: proširenje spektra i nivoa razmatranih faktora, proširenje broja područja istraživanja, produženje vremenskog perioda istraživanja, provođenje istraživanja na drugim lokacijama, analiza podataka drugim alatima, validacija sa podacima nekih drugih transformatorskih područja i kombinacija multifaktorskih modela opterećenja sa konvencionalnim modelima opterećenja.

Ključne riječi: pametne mreže, modelovanje opterećenja, multifaktorsko modelovanje opterećenja, prilagođavanja opterećenja, mjerenje, faktori uticaja.



Multifaktorsko modelovanje opterećenja u pametnim mrežama

Dr. sci. Ernad Jabandžić
ernad.jabandzic@gmail.com

Mentorica: Dr.sci. Tatjana Konjić, redovna profesorica
Univerzitet u Tuzli, Fakultet elektrotehnike

Sarajevo, oktobar 2024. godine

Objavljeni radovi



Review Articles

Load Management Framework in Smart Grids: A Meta-Analysis and Review

Ernad Jabandžić  Tatjana Konjić & Dženana Tomašević

Pages: 737-755 | Published online: 26 Mar 2021

 Cite this article  <https://doi.org/10.1080/02564602.2021.1906338> 



Electric Power Systems Research
Volume 233, August 2024, 110492



Multifactor load modeling for smart grids: An urban area case study

Ernad Jabandžić  Tatjana Konjić  Sabina Baroković 

Metodologija istraživanja

- Dizajniranje studije istraživanja
- Prikupljanje podataka
- Obrada, sistematizacija i sortiranje podataka
- Statistička analiza
- Prezentacija multifaktorskog modela opterećenja

Sarajevo, oktobar 2024. godine

Doprinosi istraživanja

- Naučni doprinosi istraživanja ogledaju se u sljedećem
 - Identifikaciji i selekciji uticajnih faktora na opterećenje
 - Prijedlogu reprezentativnog multifaktorskog modela opterećenja
 - Validaciji multifaktorskog modela opterećenja
- Metodologija rada primijenjena na ovu vrstu istraživanje
- Doprinos razvoju pametnih mreža i poboljšanje učinkovitosti elektroenergetskog sistema
- Smanjenje gubitaka u elektroenergetskom sistemu i doprinos očuvanju životne sredine

Marija Banožić

Sveučilište u Mostaru, Agronomski i prehrambeno-tehnološki fakultet
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera Osijek, Prehrambeno-tehnološki fakultet
E-mail: marija.banozic@aptf.sum.ba

Primjena inovativnih tehnika ekstrakcije bioaktivnih spojeva iz duhanskog otpada¹

Rastuća populacija, globalne političke i okolišne promjene stvaraju potrebu za povećanom poljoprivrednom proizvodnjom, što rezultira sve većim gomilanjem poljoprivrednog otpada i to stopom rasta od 7.5% godišnje. U skladu s Pariškim sporazumom, zemlje diljem svijeta ulažu napore kako bi smanjile emisiju stakleničkih plinova do 2050. godine. Velika pozornost usmjerena je na poljoprivredu i njezinu ulogu u tranziciji u održiva društva diljem svijeta, pogotovo kada se uzme u obzir da poljoprivreda i aktivnosti povezane uz nju uzrokuju trećinu ukupnih emisija stakleničkih plinova. Put prema ugljičnoj neutralnosti neizostavno je povezan s rješenjima za održivu proizvodnju hrane i energije.

Upravo zato, rješenja za poljoprivredni otpad su globalni izazov održivosti. Ako se poljoprivredni otpad ne tretira na odgovarajući način i njime se ne upravlja na odgovarajući način, može emitirati niz stakleničkih plinova uključujući metan, amonijak, dušikov oksid i CO₂. Stoga je od vitalne važnosti održivo gospodariti poljoprivrednim otpadom ako želimo postići klimatske i održive ciljeve. Trenutna globalna zabrinutost za resurse i održivost okoliša dovela je do povećane želje da se odmaknemo od linearne ekonomije prema kružnoj ekonomiji. Kružni pristup, kojim nusproizvod ili otpad postaje resurs, ključan je za kataliziranje kružne bioekonomije održivog gospodarskog razvoja.

Odlaganje je uobičajena metoda za rukovanje poljoprivrednim otpadom, pa tako i otpadom od proizvodnje duhana. Navodno se više od 70% globalnog poljoprivrednog otpada, koji svake godine iznosi više od 900 milijuna tona, odlaze na odlagalištima. Poljoprivredni otpad s višim sadržajem vlage na odlagalištima sklon je biološkoj razgradnji, što ne samo da stvara emisije metana koji ima 25 puta staklenički efekt u atmosferi, već uzrokuje i sekundarno onečišćenje okoliša. Osim toga duhanski otpad sadrži značajne količine nikotina koji onemogućava biološku obradu ovog otpada, a istovremeno s padalinama

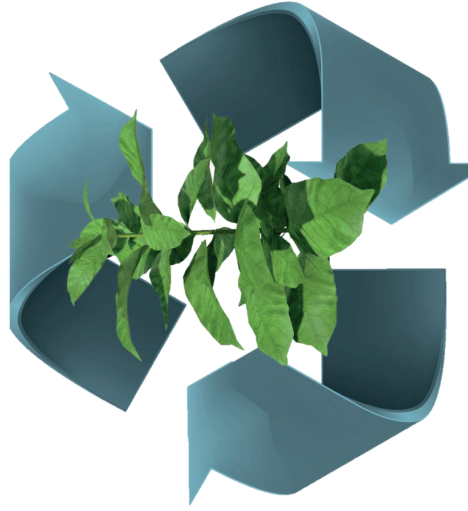
¹ Ova disertacija obranjena je na Prehrambeno-tehnološkom fakultetu Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku.

Iz rezultata disertacije publicirano je 7 znanstvenih radova u časopisima koje citira WOS, i jedan rad u sekundarnoj publikaciji te dva poglavlja u knjigama.

Iako dospijeva u procjedne vode i tako uzrokuje onečišćenje vodenih resursa. Dosada nijedna od konvencionalnih metoda obrade duhanskog otpada nije dala zadovoljavajuće rezultate. Kompostiranje nije dovoljno učinkovito jer duhanski otpad ima nizak omjer C/N (ugljik/dušik), zbog čega je udio nastalog amonijaka mnogo veći od poželjnog. Osim smanjene učinkovitosti, postupci koji uključuju pirolizu su i štetni za okoliš. Konvencionalne tehnike ekstrakcije nikotina iz otpada su primjenjive ali rezultiraju kemijskim otpadom od zaostalih organskih otapala.

Cilj eksperimentalnog dijela ove disertacije bio je ispitati utjecaj četiri inovativne (zelene) tehnike ekstrakcije: ekstrakcija potpomognuta ultrazvukom (UAE), ekstrakcija potpomognuta mikrovalovima (MAE), superkrična CO₂ ekstrakcija (SC-CO₂) te ekstrakcija vodom u supkričnom stanju (SWE) na iskorištenje i sadržaj bioaktivnih spojeva u duhanskom otpadu (refabrikat, prašina i rebro) koji nastaje tijekom industrijske prerade lista duhana. Primjenom takvih postupaka dobio bi se visokovrijedni ekstrakt bogat aktivnim spojevima, i zaostali lignocelulozni materijal prikladan za odlaganje. U ekstraktima su primjenom tekućinske i/ili plinske kromatografije određeni isparljivi spojevi, fenolni spojevi te nikotin, a primjenom spektrofotometrijskih metoda određena je antiradikalna aktivnost i sadržaj ukupnih fenola. U SC-CO₂ ekstraktima određen je i masnokiselinski sastav primjenom plinske kromatografije s plameno-ionizacijskim detektorom. Na temelju dobivenih rezultata uočen je značajan utjecaj primijenjenih procesnih parametara na promatrane odzive (iskorištenje ekstrakcije, sadržaj klorogenske kiseline i nikotina). Procjena koeficijentata modela nelinearnom regresijskom analizom, statistička analiza (ANOVA) značajnosti ispitivanih parametara na promatrane ekstrakcijske procese te numerička optimizacija ispitivanih procesnih parametara provedena je primjenom softverskog paketa Design-Expert®. Primjenom metode odzivnih površina odnosno modeliranjem procesa određeni su optimalni parametri svake pojedine tehnike ekstrakcije. U konačnici, da bi se u potpunosti iscrpio biljni materijal, pristupilo se valorizaciji otpada kroz kombinaciju dvije ekstrakcijske tehnike (SC-CO₂ i SWE). Dvostupanjska ekstrakcija dala je najbolje rezultate, te predstavlja inovativan pristup valorizaciji ove vrste otpada istovremeno dajući maksimalno iskorištenje ekstrakcije (74,05%), uz znatno veći zastupljenosti nikotina (4,67%) i fenolnih spojeva: klorogenske kiseline (0,74%), neoklorogenske kiseline (0,46%), rutina (1,03%). Neočekivano visok udio nikotina pripisan je različitim svojstvima neprotoniranih i protoniranih oblika nikotina. Dobiveni rezultati ukazuju na prednosti primjene inovativnih tehnika ekstrakcije bioaktivnih spojeva iz duhanskog otpada pri čemu je primijenjeno kratko vrijeme ekstrakcije (maksimalno 45 minuta), a uporaba organskih otapala potpuno izbjegnuta. Također se pokazalo da je kombinacijom inovativnih tehnika ekstrakcije, moguće je dobiti inertan materijal, potpuno iscrpljen od bioaktivnih spojeva, prikladan za odlaganje, kompostiranje ili

proizvodnju energenata. Dobiveni rezultati mogli bi imati važan utjecaj na rješavanje povećane količine duhanskog otpada i tako doprinijeti globalnom održivom gospodarenju industrijskim otpadom. Provedeno istraživanje ima mogućnost primjene i u drugim agro-industrijskim sektorima koji se susreću s problemom otpada koji sadrži različite bioaktivne spojeve koji se mogu inkorporirati u nove proizvode. U konačnici, dobiveni rezultati su u skladu s trenutnim istraživačkim trendovima na međunarodnoj razini, a sve elaborirano ranije ukazuje na važnost tematike ove disertacije koja nadilazi nacionalne okvire i u skladu je s UN-ovim Ciljevima održivog razvoja, Pariškim sporazumom, Europskom direktivom „Fit For 55“ i Europskim zelenim sporazumom (European Green Deal).



Primjena inovativnih tehnika ekstrakcije bioaktivnih spojeva iz duhanskog otpada

Doc. dr. sc. Marija Banožić

Sveučilište u Mostaru,

Agronomski i prehrambeno-tehnološki fakultet

Mentor: Prof.dr.sc. Stela Jokić

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera Osijek,

Prehrambeno-tehnološki fakultet

E-mail: marija.banozic@ptf.sum.ba



Treći susreti mladih istraživača Bosne i Hercegovine iz STEMIM oblasti | 25. i 26. 10. 2024.



Globalna važnost poljoprivrednog otpada

900 miliona tona poljoprivrednog otpada na odlagalištima

Otpad iz proizvodnje i prerade duhana: štetan i teško obradiv



Inovativne tehnike ekstrakcije:

- Kraće trajanje,
- Niže temperature
- Smanjena ili izbjegnuta uporaba otapala
- Veća efikasnost
- Lakše pročišćavanje
- Manji ugljični otisak

EKSTRAKCIJA POTPOMOŠNUTA ULTRAZVUKOM
EKSTRAKCIJA POTPOMOŠNUTA MIKROVALOVIMA
EKSTRAKCIJA SUPERKRITIČNIM CO₂
EKSTRAKCIJA SUBKRITIČNOM VODOM

HIPOTEZA: Ekstrakcijom nikotina iz duhanskog otpada, koji je toksičan u većim količinama, moguće je dobiti biljni materijal koji se bez ograničenja može primjenjivati u druge svrhe!

INOVATIVNE EKSTRAKCIJSKE TEHNIKE

MODELIRANJE PRIJENOSA MASE

ANALITIKA

EKSPERIMENTIRATI

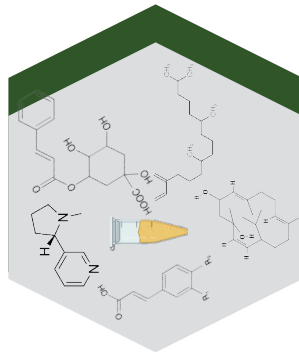
MODELIRATI

OPTIMIZIRATI

VALIDIRATI

02

Rezultati istraživanja

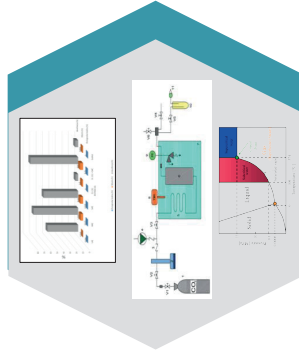
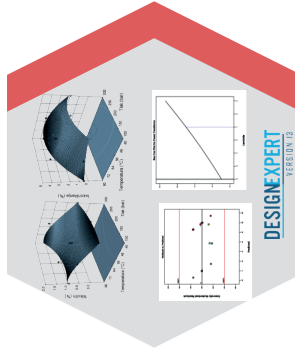


01

Duhanski otpad (3 frakcije)
bogat bioaktivnim spojevima,
poglavito nikotinom

Ispitivani uvjeti ekstrakcije
imali su statistički značajan
utjecaj na iskorištenje.
Generirani su procesni modeli
Optimizacija primjenom
metode odzivnih površina

02



Po prvi puta primijenjena
dvostrupanjska ekstrakcija
(superkritične i subkritične
ekstrakcije)
Od nikotina potpuno iscrpljen
biljni materijal

03



Primjenjivost i
ekstrakta i
ekstrakcijskog
ostatka



Primjenjivo na
druge biljne
materijale

*Iz rezultata disertacije objavljeno je 7 znanstvenih radova u časopisima koje citira WOS, jedan rad u sekundarnoj publikaciji te dva poglavlja u knjigama.

TREĆA SESIJA

STUDENTI III CIKLUSA

Malik Ejubović

Univerzitet u Sarajevu – Medicinski fakultet

E-mail: ejubovic.malik@gmail.com

Efekti primjene n-acetil cisteina i glicina na serumske vrijednosti solubilnog supresora tumorogenosti 2 i morfološke karakteristike srca kod streptozotocin inducirano dijabetesa u štakora

Kardiovaskularne komplikacije šećerne bolesti predstavljaju vodeći uzrok smrtnosti kod oboljelih od dijabetesa, pri čemu dominantnu ulogu imaju infarkt miokarda, moždani udari i periferna arterijska bolest. Mehanizmi nastanka kardiovaskularnih komplikacija šećerne bolesti do danas nisu u potpunosti razjašnjeni, iako su bile istraživane kroz niz pretkliničkih i kliničkih studija u prošlosti. Postoje različite hipoteze kojima se pokušava objasniti njihov nastanak, pri čemu oksidativni stress i inflamacija igraju značajnu ulogu u patogenezi istih. Shodno tome, većina modernih istraživanja o posljedicama šećerne bolesti se bazira na analizu djelovanja oksidativnog stresa u nastanku istih, te o mogućoj ulozi antioksidanasa u prevenciji i tretmanu navedenih komplikacija.

Cilj istraživanja je ispitati antiinflamatorne i antioksidativne efekte N-acetil cisteina i glicina na srčani mišić i promjene u morfologiji istog na animalnom modelu Streptozotocin-induciranog dijabetesa kod albino Wistar štakora. Također, drugi cilj istraživanja je ispitati djelovanje N-acetil cisteina i glicina na potencijalnu redukciju parametara oksidativnog stresa što će se pratiti analizom odgovarajućih biokemijskih parametara.

Istraživanje će biti provedeno kao prospektivna, eksperimentalna studija rađena na 52 odrasla,

albino Wistar štakora podijeljena u 5 ispitivanih grupa. Uzorci krvi od svake životinje će biti

uzeti iz srca, a serum dobijen centrifugiranjem za određivanje ispitivanih parametara, uključujući solubilni supresor tumorogenosti (sST2), interleukin 33 (IL-33), malondialdehid

(MDA), superoksid dismutazu (SOD). Histološki preparati srca bojit će se hematoksilineosinskom i Periodic acid Schiff metodom i analizirati i semikvantitativnom metodom.

Značajan naučni doprinos istraživanja bi bio taj što bi se otvorio prostor za potencijalne kliničke ispitivanja koja bi obuhvatila djelovanje NAC i glicina na pacijentima. Stručni doprinos našeg istraživanja se ogleda

u tome što bi se eventualnim ordiniranjem ispitivanih suplemenata dobio jeftin i dostupan način dodatnog liječenja dijabetičara sa razvijenim kasnim morfološkim komplikacijama bolesti. Terapijom suplementima bi se mogla ispitati uloga istih u redukciji oksidativnog stresa kod pacijenata sa razvijenom kardiomiopatijom, aterosklerozom, miokardnom fibrozom i slično, te bi se u konačnici mogao postići bolji terapijski odgovor na bazičnu terapiju, uz potencijalno smanjenje faktora rizika za razvoj kasnih komplikacija šećerne bolesti.



**EFEKTI PRIMJENE N-ACETIL CISTEINA I GLICINA NA SERUMSKE
VRIJEDNOSTI SOLUBILNOG SUPRESORA TUMOROGENOSTI 2 I
MORFOLOŠKE KARAKTERISTIKE SRCA KOD STREPTOZOTOCIN
INDUCIRANOG DIJABETESA U ŠTAKORA**

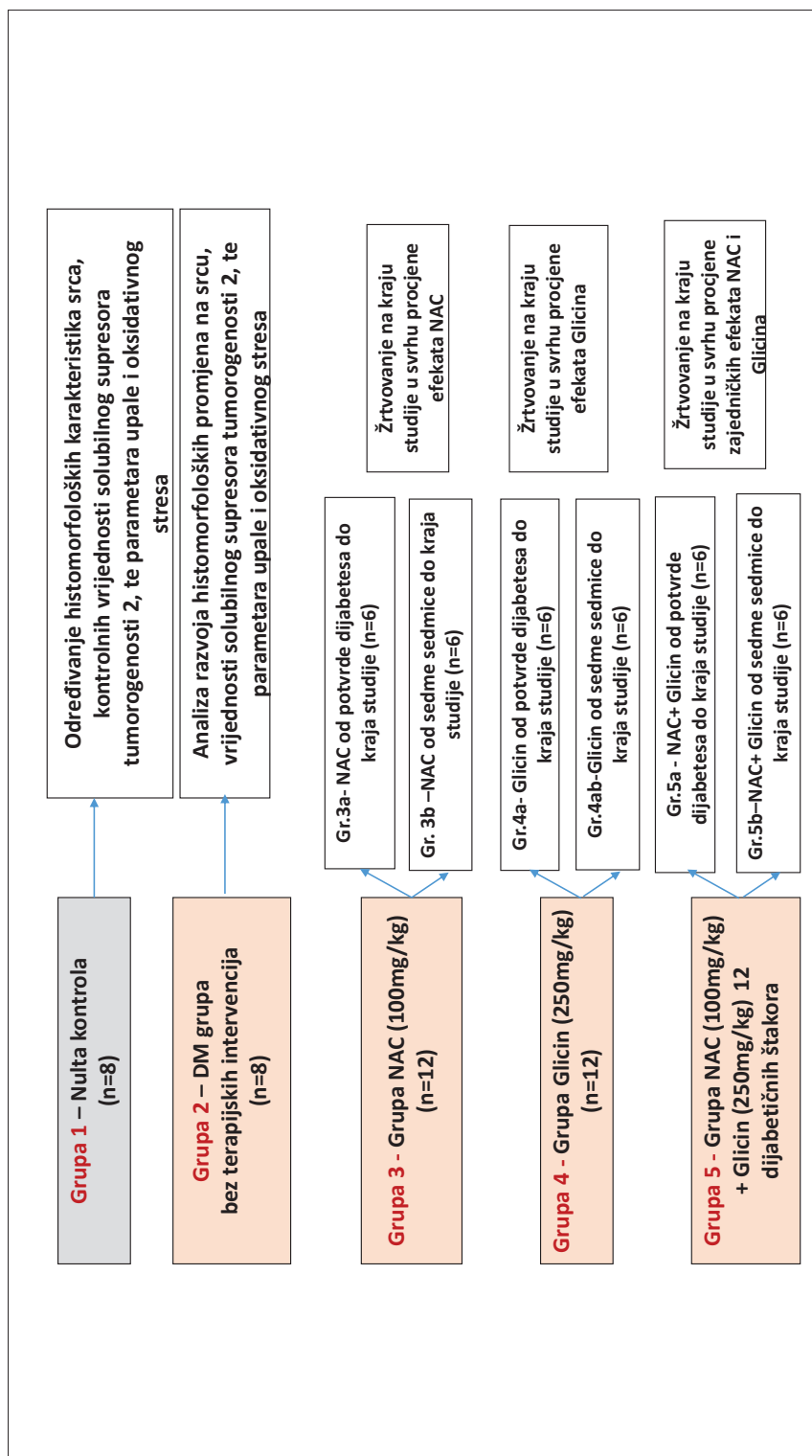
Mentor: prof.dr Almir Fajkić

Kandidat: dr Malik Ejubović

Sarajevo, oktobar 2024. godine

Osnovne napomene

- Srčana slabost je prema dostupnim podacim **vodeći uzrok smrtnosti i invaliditeta** kod osoba sa verifikovanim kardiovaskularnim oboljenjima
- Šećerna bolest predstavlja **nezavisni faktor rizika** za nastanak srčane slabosti
- Obzirom na broj oboljelih, te složene modalitete liječenja, u potrazi se za **novim metodama rane dijagnostike i novim modalitetima liječenja** koji bi smanjili posljedice srčane slabosti
- Uzevši u obzir dokazanu ulogu oksidativnog stresa i prikrivene inflamacije/upale u procesu nastanka srčane slabosti, sve veća pažnja se posvećuje **antioksidansima i antiinflamatornim molekulama** u potencijalnom tretmanu



Lamija Hindija

Univerzitet u Sarajevu – Farmaceutski fakultet

E-mail: lamija.hindija@ffsa.unsa.ba

Formulacija i karakterizacija orodisperzibilnih tableta sa inkluzionim kompleksima dimenhidrinata i hidrofилnih derivata β -ciklodekstrina

Predmet istraživanja ove doktorske disertacije je formulacija i karakterizacija orodisperzibilnih tableta sa inkluzionim kompleksima dimenhidrinata i hidrofилnih derivata β -ciklodekstrina. Obzirom na jednostavnost i neinvazivan način primjene ovog farmaceutskog oblika, mogućnost preciznog doziranja, fizičku, hemijsku i mikrobiološku stabilnost kao i brzu dezintegraciju u tečnu disperziju koja se lako guta bez dodatka tečnosti ili žvakanja, orodisperzibilne tablete (ODT) predstavljaju posebno pogodan oblik za specifične grupe pacijenata koji imaju problema sa gutanjem konvencionalnih tableta poput gerijatrijske i pedijatrijske populacije, pacijenata sa oboljenjima usne šupljine i nervnog sistema. Poteškoće sa gutanjem veoma često dovode do nekomplijanse pacijenata i neefikasne terapije. Brz početak terapijskog djelovanja lijeka, minimizirana opasnost od gušenja i prijatan osjećaj u ustima su neke od prednosti koje čine ODT prikladnijim farmaceutskim oblikom u odnosu na konvencionalne tablete.

Aktivna supstanca koja ulazi u sastav ODT značajno utiče na fizičko-mehaničke osobine i stabilnost finalne formulacije. Idealan kandidat aktivne supstance za formulaciju ODT-a treba imati dobru stabilnost i topivost u vodi i pljuvački, dobru permabilnost kroz tkivo oralne mukoze, da ne jonizira pri pH vrijednosti usne šupljine, da se primjenjuje u dozama < 400 mg te da ima $\log P > 1$ i molarnu masu < 500 g/mol.

Dimenhidrinat (DMH) se sastoji iz difenhidramina i 8-hlor-teofilina koji sinergistički ostvaruju reducirajući efekat na neuralnu ekscitaciju uzrokovanu kretanjem. Primijenjuje se u dozama od 25 i 50 mg u prevenciji i tretmanu mučnine, povraćanja i vrtoglavice. Poluvrijeme eliminacije DMH iznosi 1 – 4 sata, molarna masa mu je 470 g/mol, $\log P$ 3,65 te se zbog svega navedenog smatra pogodnim kandidatom za ODT. Formuliranjem ODT sa inkluzionim kompleksima dimenhidrinata i hidrofилnih derivata β -ciklodekstrina, osim brzog oslobađanja aktivne supstance i poboljšanja apsorpcije putem dobro prokrvljene i permabilne pregastrične sluznice, osigurava se i izbjegavanje efekta prvog prolaza kroz jetru, a samim time smanjuje se i mogućnost interakcija sa lijekovima koji se također metaboliziraju putem CYP450 2D6 enzima. Plazmatske koncentracije potrebne za ostvarivanje terapijskog efekta mogu postići sa manjim dozama aktivne supstance, čime se smanjuje rizik

od nastanka neželjenih efekata. DMH pripada klasi II biofarmaceutskog klasifikacijskog sistema kao supstanca sa slabom topivošću i visokom permabilnošću. Slaba topivost DMH može dovesti do niske biorasploživosti nakon oralne primjene i izostanka željenog terapijskog efekta. Ovaj nedostatak može se prevazići formiranjem inkluzionih kompleksa sa ciklodekstrinima (CD).

CD su ciklični oligosaharidi sa hidrofobnom unutrašnjom šupljinom i hidrofilnom vanjskom površinom. Uklapanjem molekule gosta (aktivne supstance) u unutrašnju šupljinu CD (domaćina) dolazi do nekovalentnog vezivanja molekule gosta i domaćina, te se omogućava poboljšanje određenih fizičko-hemijskih osobina molekule gosta bez hemijskih modifikacija. Kompleksiranje se koristi za povećanje oralne biorasploživosti u vodi slabo topivih supstanci sa visokom lipofilnošću ($\log P > 2,5$) koje se primjenjuju u niskim dozama (< 100 mg). β -CD se često koristi jer je lako dostupan, a veličina njegove unutrašnje šupljine je pogodna za formiranje inkluzionih kompleksa sa velikim brojem supstanci. Njegova ograničena topivost u vodenom mediju (18,5 mg/ml) može se povećati uvođenjem hidrofilnih supstituenata na mjesto reaktivnih hidroksilnih grupa.

Formulacija inkluzionih kompleksa vršit će se metodom gnječenja i metodom evaporacije otapala. Kvalitativna i kvantitativna ispitivanja infracrvenom spektroskopijom sa Fourierovom transformacijom (engl. *Fourier transformation-infrared*, FTIR), diferencijalnom skenirajućom kalorimetrijom, UV-VIS spektrofotometrijskom metodom i tečnom hromatografijom visokih performansi (engl. *High Performance Liquid Chromatography*, HPLC) izvršit će se kako bi se utvrdilo koja metoda osigurava efikasnije kompleksiranje DMH u hidrofobnu šupljinu molekule CD i sa ciljem odabira najpogodnijeg hidrofilnog derivata β -CD. Dodatno će biti ispitani i citotoksični i genotoksični potencijal inkluzionih kompleksa pomoću MTT eseja, Comet eseja i citokineza-blok mikronukleus testa kako bi se utvrdila sigurnost njihove primjene.

Odabrani kompleks DMH i hidrofilnog derivata β -CD inkorporirat će se u ODT proizvedene direktnom kompresijom, najčešće korištenom metodom zbog svoje jednostavnosti i ekonomske isplativosti, uz dodatak različitih koprosesiranih ekscipijenasa (KPE). Prilikom proizvodnje ODT, neophodno je postići optimalnu tvrdoću i poroznost matriksa kako bi se osigurala njihova brza dezintegracija i adekvatna brzina otapanja aktivne supstance. Istovremeno je potrebno obezbijediti stabilnost tokom post-proizvodnih procesa te prevenirati formuliranje suviše frijabilnih ODT. Da bi se dobile ODT odgovarajuće terapijske efikasnosti, fizičko-hemijske stabilnosti i zadovoljavajućih organoleptičkih osobina, neophodno je odabrati odgovarajuće ekscipijense koji će to osigurati. KPE predstavljaju kombinaciju dva ili više ekscipijenasa koji djeluju sinergistički i značajno poboljšavaju karakteristike finalne formulacije u odnosu na formulacije koje sadrže jednostavne fizičke smjese pojedinačnih

ekscipijenasa. Očekuje se da će dodatak ovih ekscipijenasa osigurati optimalne karakteristike protočnosti i kompresibilnosti tabletna smjese. Izvršit će se farmaceutsko-tehnološka karakterizacija finalnih formulacija, te će se komparacijom rezultata utvrditi koji koprocesirani ekscipijens daje formulacije najboljih karakteristika te da li formiranje inkluzionih kompleksa DMH i odabranog hidrofilnog derivata β -CD dovodi do značajnog povećanja brzine otapanja DMH.

Ovom doktorskom disertacijom proširit će se saznanja o mogućnosti izrade inkluzionih kompleksa farmakopejski zahtjevanog kvaliteta DMH sa hidrofilnim derivatima β -CD. Inkluzionom kompleksacijom osigurat će se maskiranje gorkog okusa DMH, povećanje njegove topivosti, adekvatna brzina i obim apsorpcije što će dalje omogućiti redukciju potrebne doze lijeka za ostvarivanje terapijskog efekta, a samim time i redukciju njegove toksičnosti. Očekuje se da će se inkorporiranjem inkluzionih kompleksa DMH i optimalnog hidrofilnog derivata β -CD u ODT, uz dodatak KPE izbjeći pojava potencijalnih inkompatibilnosti različitih ekscipijenasa u formulaciji te razviti novi, na tržištu trenutno nedostupan, terapijski efikasan farmaceutski oblik, sa osiguranim preciznim doziranjem, fizičkom, hemijskom i mikrobiološkom stabilnošću, jednostavnom, brzom i ekonomičnom izradom te jednostavnim rukovanjem od strane pacijenta.



Univerzitet u Sarajevu – Farmaceutski fakultet



UNIVERZITET U SARAJEVU
FARMACEUTSKI FAKULTET

Formulacija i karakterizacija orodisperzibilnih tableta sa inkluzionim kompleksima dimenhidrinata i hidrofilnih derivata β -ciklodekstrina

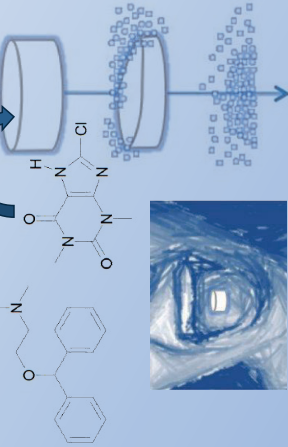
Student III ciklusa:
Lamija Hindija, mr. ph.



Mentor:
Prof. dr. Jasmina Hadžiabdić, spec.

Projekat: „Unapređenje terapije bolesti kretanja inkluzionim kompleksima dimenhidrinata i hidrofilnih derivata beta-ciklodekstrina“
Ministarstvo za nauku, visoko obrazovanje i mlade Kantona Sarajevo, br. 27-02-35-35137-5/22

Dimenhidrinat



Brz početak
terapijskog
djelovanja

Redukcija
doze i rizika
od
neželjenih
efekata i
interakcija

Minimizirana
opasnost od
gušenja

Posebno
pogodan
oblik za
specifične
grupe
pacijenata

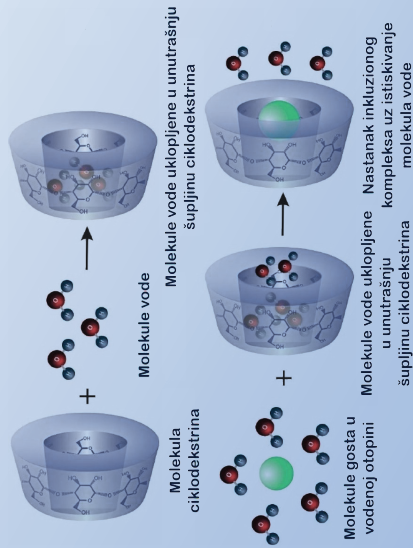
1. Formiranje inkluzionih kompleksa

Idealan kandidat za orodisperzibilne tablete:

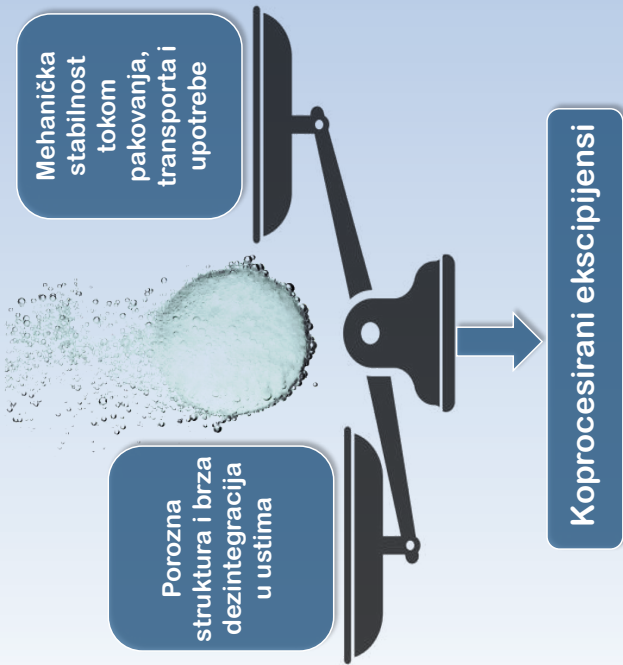
- Visoka stabilnost i topivost
- Visoka permeabilnost
- $\log P > 1$
- Ne jonizira pri salivarnoj pH
- Molekulska masa < 500 Da
- Primjena u dozama < 400 mg
- Prijatan okus

Dimenhidrinat:

- Niska topivost
- Visoka permeabilnost
- $\log P = 3.65$
- $pK_a = 8.87$
- Molekulska masa = 470 Da
- Doze od 25 i 50 mg
- Gorak okus



2. Proizvodnja orodisperzibilnih tableta



Merim Jusufbegović

Univerzitet u Sarajevu – Fakultet zdravstvenih studija

E-mail: mjusufbegovic@gmail.com

Primjena stereolitogafske tehnike trodimenzionalnog štampanja u izradi antropomorfog dijagnostičkog fantoma za kompjuteriziranu tomografiju

Kompjuterizirana tomografija (eng. *Computed Tomography*) je dijagnostička metoda snimanja koja koristi jonizujuće zračenje za prikupljanje uvida u unutrašnju strukturu ljudskog tijela. Budući da korištenje jonizujućeg zračenja u medicinske svrhe uključuje izlaganje ljudi zračenju, optimizacija procedura snimanja postaje od najveće važnosti. Studija uspoređuje parametre kvaliteta slike 3D štampanog pedijatrijskog fantoma glave sa onima dobijenim od komercijalno dostupnih fantoma glave odraslih. Cilj je bio napraviti prijedlog protokola koji je posebno pogodan za pedijatrijsku populaciju.

Rezultati ovog istraživanja omogućili su razvoj poboljšane strategije skeniranja koja efikasno smanjuje izloženost zračenju za mlade pacijente uz održavanje prihvatljivog kvaliteta slike. Termin aditivna proizvodnja (eng. *Additive Manufacturing*) odnosi se na tehniku prototipa koja omogućava proizvodnju složenih medicinskih predmeta i uređaja. Tema analize materijala u kontekstu AM u CT skeniranju nije detaljno istražena. Glavni cilj istraživanja je određivanje vrijednosti CT brojeva lako dostupnih materijala kako bi se izgradio model koji će optimizirati parametre snimanja. AM materijali su skenirani pomoću CT-a pri energijama od 80, 100, 120 i 135 kV na svim test objektima, koji su svi u obliku kocke. Kada se štampaju sa 100% ispunom, ovi materijali pokazuju konzistenciju i imaju karakteristike određenih ljudskih tkiva. CT vrijednosti su se kretale od 15,8 Hounsfield jedinica (eng. *Hounsfield Units*) na najnižoj do 167,3 HU na najvišoj. Informacije dobivene iz ovog istraživanja mogu se koristiti i za izradu uređaja za imobilizaciju koje je lako identificirati iz drugih materijala ili ljudskog tkiva. Rezultati tačnosti CT brojeva za komponente mekog tkiva i kostiju su pokazali da su odštampani uzorci i različita ljudska tkiva vrlo slični. Fantom je, sa druge strane, imao znatno manje mekog tkiva i nešto veći CT broj kostiju. Vanjski dio fantoma bi mogao biti malo deblji da HU vrijednosti bolje odgovaraju. Fantom je također bio nešto širi sa strane od stvarnog pacijenta. To je najvjerovatnije zato što fantom nije razvijen da bi se objasnile promjene u obliku lubanje koje se dešavaju tokom djetinjstva. Ova studija je ispitala varijable koje utiču na šum slike u skeniranju CT-a pedijatrijskih pacijenata.

Za simulaciju različitih CT tehnika, studija je koristila pedijatrijski fantom glave koji je 3D štampan. CT indeks kerma zraka (C_{VOL}), prema rezultatima, bio je primarni element koji uzrokuje šum slike. Šum slike se povećava sa povećanjem C_{VOL} . Na šum slike su na sličan način utjecali napon cijevi (U) i opterećenje cijevi (Q), ali u manjoj količini. Za predviđanje veze između C_{VOL} , U , Q i šuma slike, kreiran je matematički model. Koristeći ovaj model, CT procedure za pedijatrijske pacijente mogu se poboljšati kako bi se smanjio šum slike uz zadržavanje kvaliteta dijagnostičke slike. Za stvaranje i razvoj antropomorfnih dijagnostičkih i terapijskih fantoma, ovo istraživanje je koristan resurs.

Koristeći metodologiju snimanja dizajniranu za odrasle pacijente, napravljen je 3D štampani pedijatrijski fantom glave, a metrika kvaliteta slike upoređena je s onima dobivenim od komercijalno dostupnog fantoma glave odrasle osobe. Kao rezultat toga, razvijena je strategija skeniranja i predložen protokol koji minimizira izloženost zračenju za dobnu skupinu od 0-1 za čak 45,1%, dobnu skupinu 1-2 za 42,6%, za dobnu skupinu 2-6 za 38,8% i dobnu skupinu 6-10 za 32,3% uz zadržavanje odgovarajućeg stepena kvaliteta slike. Ova studija naglašava značajnu mogućnost upotrebe AM materijala u najsavremenijim objektima za testiranje za evaluaciju modaliteta medicinskog snimanja. Za potrebe istraživanja doza zračenja u dijagnostičkoj radiologiji i radioterapiji, mogu se kreirati antropomorfnih fantomi uz korištenje preciznih CT brojeva često korištenih AM materijala.

Ključne riječi: Kompjuterizirana tomografija, optimizacija, stereolitografija, aditivna proizvodnja, 3D štampanje.



UNIVERZITET U SARAJEVU
FACULTET ZDRAVSTVENIH STUDIJA

Primjena stereolitogafske tehnike trodimenzionalnog štampanja u izradi antropomorfnog dijagnostičkog fantoma za kompjuteriziranu tomografiju

-DOKTORSKA DISERTACIJA-

Mentori :

Prof. dr. Adnan Šehić

Prof. dr. Adnan Beganović

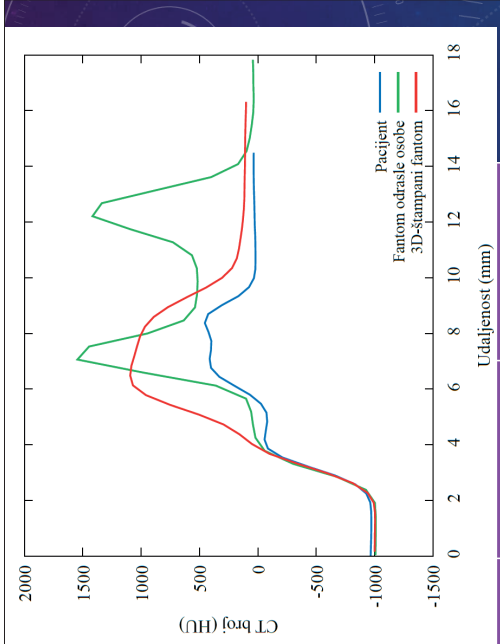
Kandidat:

Merim Jusufbegović

Sarajevo, 2024.

UVOD

- 50% kolektivne efektivne doze zračenja kod odraslih i 11% kod djece
- Balan između kvaliteta snimka i radijacijske doze
- ALARA principi
- Stereolitografija (eng. *stereolithography* – SLA) originalna metoda 3D štampe
- Modeli napravljeni iz formata radioloških slika
- Optimizacija parametara snimanja korištenjem 3D štampanog fantoma



Naziv protokola	U (kV)	I (mA)	t (s)	CVOL (mGy)	Redukcija
Neoptimizirani	120	250	0,75	57,5	
Djeca 0-1	100	140	0,75	21,0	-45,1%
Djeca 1-2	100	170	0,75	25,5	-42,6%
Djeca 2-6	120	140	0,75	32,0	-38,8%
Djeca 6-10	120	190	0,75	43,5	-32,3%

Bakir Kudić

Univerzitet u Sarajevu – Medicinski fakultet;
Francis Crick Institute/University College London (UCL)
E-mail: bakir.kudic@gmail.com, bakir.kudic@crick.ac.uk

Evolucija i organotropizam čistoćelijskog karcinoma bubrega

Evolucija tumora je potaknuta selektivnim pritiscima, pri čemu genetske i epigenetske promjene pružaju osnovu za selekciju. Čistoćelijski karcinom bubrega (ccRCC) predstavlja odličan model za proučavanje evolucije tumora zahvaljujući svojim raznovrsnim obrascima progresije, koje pokreće jasno definiran skup ponavljajućih alteracija na nivou genoma i epigenoma. Stoga, razumijevanje evolucijskih putanja ccRCC ima potencijal da pomogne u donošenju kliničkih odluka. Klonska evolucija dovodi do intratumorske heterogenosti, koja se definira kao prisutnost različitih, prostorno odvojenih klonova unutar tumora, pri čemu svaki ima jedinstvene genetske, epigenetske i fenotipske karakteristike. Uzorkovanje samo jednom iz jedne regije tumora može previdjeti značajne, rastuće subklonove u drugim regijama tumora, što dovodi do pristranosti koja se ne može otkloniti čak ni uz duboko sekvenciranje. Postmortem studije mogu prevazići ograničenja uzorkovanja tumora tokom života i unaprijediti naše razumijevanje evolucije tumora. Omogućavaju opsežno uzorkovanje iz različitih regija, kako primarnog tumora, tako i njegovih metastaza, čime se omogućava filogenetska rekonstrukcija, identifikacija načina širenja metastaza, metastatskog organotropizma i mehanizama rezistencije na liječenje. ccRCC ima širok spektar metastatskih mjesta, ali kada metastazira u endokrina tkiva, bolest je povezana s poboljšanim preživljenjem, bez obzira na prisutnost drugih metastaza. Osim toga, metastaze u endokrinim tkivima dijele jedinstvenu biologiju bolesti, uključujući odsustvo karakterističnih promjena broja kopija segmenata DNK koje se viđaju na drugim mjestima, pojačanu angiogenezu i neinfiltriranu stromu. Ovaj metastatski organotropizam može ukazivati na specifične biološke karakteristike s prognostičkim i terapijskim implikacijama za pacijente. Postmortem kohorte pružaju jedinstvenu priliku za istraživanje ovog pitanja u kasnom stadiju metastatske bolesti i razumijevanje kako mikrookruženje tumora u organima domaćinima utječe na ponašanje klonova tumora. U doktorskom radu, istraživat ću kasnu metastatsku diseminaciju ccRCC kroz postmortem kohortu (PEACE; NCT03004755), s fokusom na organotropizam u endokrina tkiva.

Evolicija i organotropizam čistoćelijskog karcinoma bubrega



Bakir Kudić
Cancer Dynamic Lab

Mentori
Samra Turajlić
Kevin Litchfield



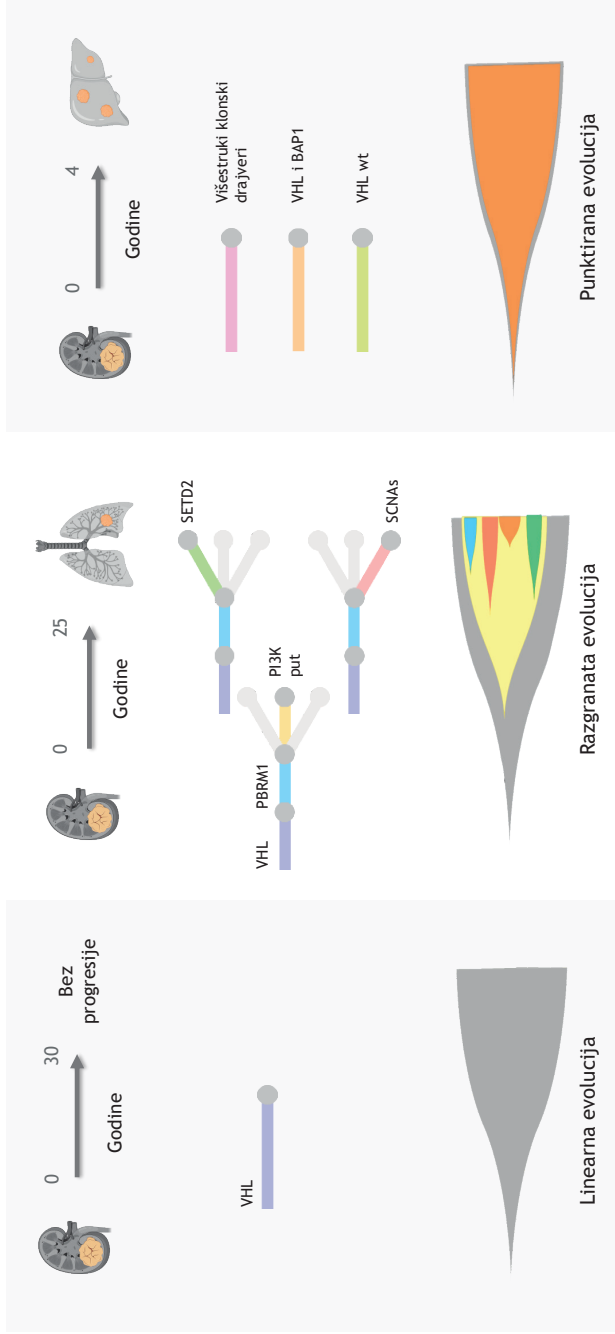
Imperial College
London



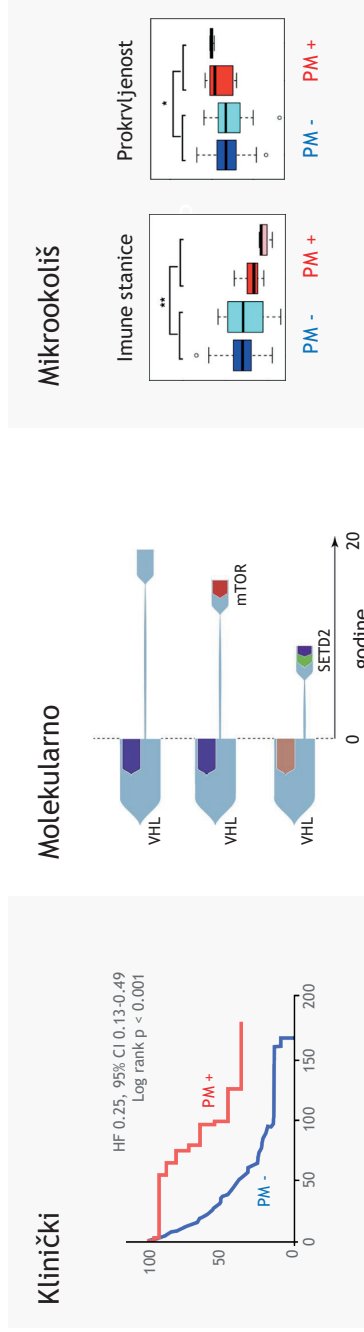
CANCER
RESEARCH
UK



Tumor predstavlja evolucionarni proces uvjetovan slijedom genetskih promjena



Metastaze u endokrina tkiva povezane su s povoljnom prognozom i ukazuju na jedinstvenu biologiju bolesti



1. Zašto stanice niske agresivnosti uspijevaju metastazirati u endokrina tkiva?
2. Koji je odnos između genetskih promjena metastazirajućih stanica i sastava mikrookoliša organa domaćina?

Adnan Mujanović

Univerzitet u Tuzli, Medicinski fakultet

Univerzitet Bern, Medicinski fakultet

E-mail: adnan.mujanovic5@gmail.com

REFIT: Reperfuzija nakon inkompletne trombektomije

Ishemijski moždani udar je akutno stanje okarakterizirano iznenadnom pojavom neuroloških znakova i simptoma. Trenutni standard za liječenje akutnog ishemijskog moždanog udara koji je nastao zbog okluzije velikih krvnih sudova je mehanička trombektomija (MT).[1] Iako su najnovije tehnologije katetera i stent-retrivera dovele do povećanja stope reperfuzije, kod više od polovice pacijenata koji su podvrgnuti MT-iji, reperfuzija je ili nepotpuna ili ne bude uopšte uspostavljena. Budući da su veće stope reperfuzije direktno povezane sa povoljnim kliničkim ishodom, manje od polovice pacijenata koji su podvrgnuti MT ima povoljan klinički ishod.[2]

Najreferentniji sistem ocjenjivanja tehničkog uspjeha reperfuzije koji se danas koristi je skala „Thrombolysis in Cerebral Infarction“ (TICI), zasnovana na zadnjim angiografskim snimcima koji se obavljaju na kraju intervencije. [3] Skala ocjenjuje postotak tkiva koji je reperfuziran u toku intervencije, u rasponu od bez uspostavljene reperfuzije (TICI 0) do potpune reperfuzije (TICI 3). TICI 3 skor označava popunjavanje svih distalnih grana zahvaćenog krvnog suda i predstavlja najznačajniju interventnu determinantu povoljnog kliničkog ishoda kod pacijenata koji su podvrgnuti MT-iji. Sve trenutne smjernice savjetuju da se postigne TICI 3 kad god je to moguće.[4] Uprkos ovim preporukama, djelimična reperfuzija (TICI 2) se još uvijek opaža kod 40% pacijenata koji su podvrgnuti MT-iji.[1,2]

Trenutno ne postoje podatci o strategijama koje bi mogle premostiti jaz između TICI 2 i TICI 3. Stoga, nakon postizanja TICI 2, intervencionisti ne mogu sa sigurnošću upotrijebiti bilo koji drugi tretman koji bi pacijentu omogućio potpunu reperfuziju (TICI 3) i potencijalno bolji klinički ishod. Ovo je trenutno jedno od najvažnijih neodgovorenih pitanja u akutnom tretmanu ishemijskog moždanog udara, uzimajući u obzir zdravstvene i socijalne troškove dugotrajnog zbrinjavanja i njege nakon moždanog udara.[5]

U okviru ovog istraživanja, cilj je uspostaviti strateške terapijske pristupe i osnovne premise kliničkih smjernica u postizanju TICI 3 skora za one pacijente kod kojih se uoči djelimična reperfuzija (TICI 2) nakon MT-ije. Postoje naznake da bi dodatno korištenje fibrinolitičkih agenasa, nakon intervencije, moglo doprinijeti postizanju TICI 3.[6, 7] Međutim, ove strategije nisu bile

podržane jakim nivoom dokaza. Stoga, uloga intra-arterijskih fibrinolitika kod pacijenata sa TICI 2 reperfuzijom ostaje nejasna.

Ovo je bila motivacija za pokretanje TECNO randomizirane kliničke studije (clinicaltrials.gov, NCT05499832) koja čini srž ovog doktorskog istraživačkog projekta. Cilj studije je procijeniti sigurnost i efikasnost tenekaplaze za tretman djelimične reperfuzije kod pacijenata koji su podvrgnuti MT-iji. Pacijenti koji imaju akutni ishemijski moždani udar zbog okluzije velikog krvnog suda i koji imaju djelimičnu reperfuziju (TICI 2) na kraju intervencije će biti uključeni u studiju. Randomizirano, multicentrično, otvoreno slijepo ispitivanje će uključiti 124 pacijenata koji će ili primiti 3 mg intra-arterijske tenekaplaze ili najbolji medicinski tretman nakon djelimične reperfuzije. Primarna tačka efikasnosti je poboljšana reperfuzija, evaluirana pomoću TICI skale na konvencionalnoj angiografiji 20 minuta nakon randomiziranja. Sekundarne tačke su: (I) evaluacija reperfuzije na snimkama magnetne rezonance 24 sata nakon randomiziranja i (II) dobar klinički ishod evaluiran na modificiranoj Rankinovoj skali 90 dana nakon randomiziranja.

Literatura:

1. Goyal M, Demchuk AM, Menon BK, Eesa M, Rempel JL, Thornton J, et al; ESCAPE Trial Investigators. Randomized assessment of rapid endovascular treatment of ischemic stroke. *N Engl J Med.* 2015;372:1019– 1030.
2. Goyal M, Menon BK, van Zwam WH, et al. Endovascular thrombectomy after large-vessel ischaemic stroke: a meta-analysis of individual patient data from five randomised trials. *Lancet.* 2016;387:1723–1731.
3. Higashida RT, Furlan AJ, Roberts H, et al. Trial design and reporting standards for intra-arterial cerebral thrombolysis for acute ischemic stroke. *Stroke.* 2003;34:e109–37.
4. Zaidat OO, Yoo AJ, Khatri P, et al. Recommendations on angiographic revascularization grading standards for acute ischemic stroke: a consensus statement. *Stroke.* 2013;44:2650–2663.
5. Wafa HA, Wolfe CDA, Emmett E, et al. Burden of Stroke in Europe: Thirty-Year Projections of Incidence, Prevalence, Deaths, and Disability-Adjusted Life Years. *Stroke* 2020;51:2418–27.
6. Zaidi SF, Castonguay AC, Jumaa MA, Malisch TW, Linfante I, Marden FA, et al. Intraarterial Thrombolysis as Rescue Therapy for Large Vessel Occlusions. *Stroke.* 2019;50:1003–1006
7. Anadani M, Ajinkya S, Alawieh A, Vargas J, Chatterjee A, Turk A, et al. Intra-Arterial Tissue Plasminogen Activator Is a Safe Rescue Therapy with MT. *World Neurosurg.* 2018;123:e604–e608.

REFIT: Reperfusion nach inkompletter thrombektomie

Dr.med. Adnan Mujanović

Medicinski fakultet,
Univerzitet u Bernu

Sarajevo, 25. 10. 2024.

Thesis Advisor:

Prof. Dr. med. Johannes Kaesmacher
Department of Diagnostic and Interventional Neuroradiology
University Hospital Bern Inselspital

Co-Thesis Advisor:

Prof. Dr. med. Urs Fischer
Department of Neurology
University Hospital Bern Inselspital

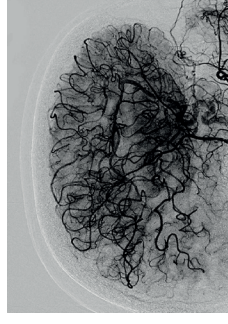
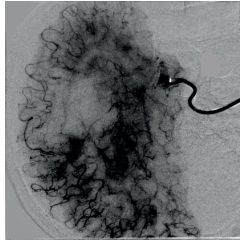
Co-Referee:

Prof. Dr. med. Susanne Wegener
Department of Neurology
University Hospital Zürich



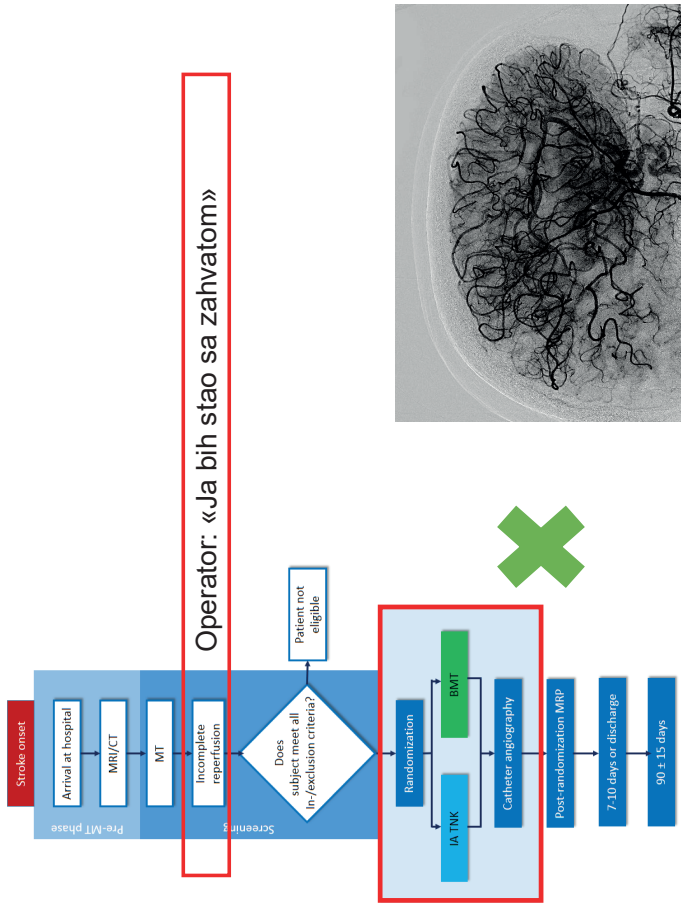
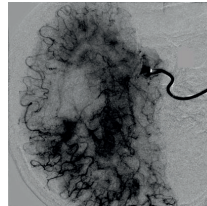
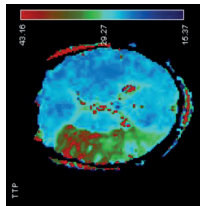
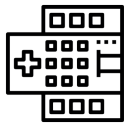
Uvod

- Moždani udar je drugi vodeći uzrok smrti i trajnog invaliditeta, s procijenjenim globalnim troškovima većim od US\$721 milijarde.
- Endovaskularna terapija tj. Mehanička trombektomija je trenutni standard (nivo dokaza: 1A) za liječenje akutnog ishemijskog moždanog udara.
- Iako je uvođenje endovaskularne terapije dovelo do izuzetnog napretka u terapiji moždanog udara, 50% pacijenata ima inkompletnu reperfuzije i time smanjenu vjerovatnoću za dobar klinički ishod

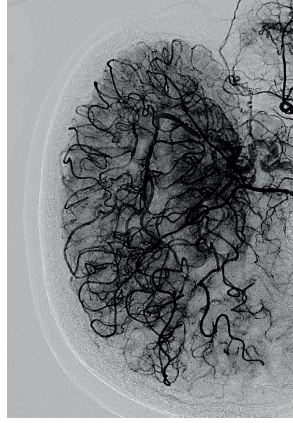




Safety and Efficacy of Intra-arterial Thrombolysis for
non-complete reperfusion of intracranial occlusions (TECNO)



Operator: «Ja bih stao sa zahvatom»



Ana Parić

Sveučilište u Mostaru, Medicinski fakultet

E-mail: paricana1@gmail.com

Vrijednost sveobuhvatnog genomskog profiliranja u tretmanu solidnih tumora – iskustvo SKB Mostar

Sveobuhvatno genomsko profiliranje (CGP, eng. comprehensive genomic profiling) omogućava identifikaciju prediktivnih i prognostičkih biomarkera te može poboljšati klasifikaciju tumorskih podtipova, identificirati one bolesnike koji će imati najveću korist od sustavnih terapija. Sveobuhvatno genomsko profiliranje poboljšalo je ishode liječenja različitih tipova tumora u razvijenim zemljama ali se rijetko koristi u Bosni i Hercegovini (BiH) obzirom na ograničenu dostupnost ciljanih terapijskih opcija. Analizirali smo skupinu pacijenata iz jednog akademskog centra u BiH koji su profilirani s CGP-om kako bismo skrenuli pažnju na njegovu dijagnostičku vrijednost i terapijsku korisnost.

Profiliranje komercijalnim CGP testom (Foundation Medicine, Boston, MA) provedeno je na tumorskim uzorcima 100 onkoloških pacijenata dijagnosticiranih i liječenih od 2019. godine u Sveučilišnoj Kliničkoj bolnici Mostar, BiH.

Četrdeset devet pacijenata primilo je najmanje dvije linije sistemskog onkološkog liječenja prije CGP-a. Najčešći tumori po skupinama bili su: karcinom pluća (N=18), karcinom jajnika (N=15), karcinom nepoznatog primarnog sijela (CUP, eng. cancer of unknown primary) (N=14) i kolorektalni karcinom (CRC, eng. colorectal cancer) (N=13). Dijagnostički relevantne genske promjene pronađene su u 5 od 14 slučajeva CUP-a (BRAF, KIT, BAP1, HRAS) i 3 od 4 sarkoma (NTRK3, MDM2). Klinički bitne genske promjene (CRGA, eng. clinically relevant genomic alterations) identificirane su u oko 50% pacijenata sa karcinomom pluća (EGFR, ERBB2, ALK, KRAS, MET, ROS1), CRC (KRAS, NRAS, EGFR), te u pacijentica sa karcinomom jajnika (BRCA1, BRCA2) i karcinomom dojki (PIK3CA, ERBB2). Biomarkeri odgovora na inhibitore imunoloških kontrolnih točaka otkriveni su u 10 slučajeva.

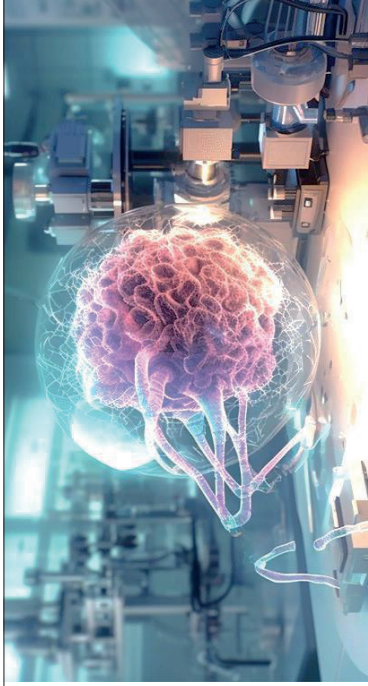
CRGA koje kvalificiraju pacijente za terapije izvan odobrenja (eng. "off-label use") identificirane su kod 34 pacijenta, uključujući pacijente s CUP-om, karcinomom pluća, CRC-a i karcinomom jajnika.

Dvadeset i šest pacijenata liječeno je jednom od predloženih i odobrenih ciljanih terapija, uključujući deset pacijenata liječenih inhibitorima imunoloških

kontrolnih točaka, pet pacijenata inhibitorima poli(ADP-riboza) polimeraze (PARP), tri s inhibitorima receptora epidermalnog čimbenika rasta (anti-EGFR), dva s imatinibom mesilatom i alectinibom, te jedan pacijent s sotarasibom, trastuzumabom, crizotinibom i alpelisibom.

Obzirom na nedostupnost lijekova te duge liste čekanja 39 pacijenata nije primilo CGPom preporučene ciljane terapije.

Naše preliminarno iskustvo s CGP-om ukazuje na njegovu značajnu kliničku korisnost u dijagnostičkim i terapijskim svrhama. Međutim, pacijenti s uznapredovalim solidnim tumorima u BiH suočavaju se s višestrukim problemima vezanim uz ograničenu dostupnost ciljanih terapijskih opcija.



Vrijednost sveobuhvatnog genomskog profiliranja u tretmanu solidnih tumora – iskustvo SKB Mostar

Mentor: Prof. dr. sc. Semir Vranić, dr. med

Ana Parić, dr. med
Medicinski fakultet Mostar
Sveučilište u Mostaru

- Sveobuhvatno genomsko profiliranje (CGP, eng. comprehensive genomic profiling.) omogućava identifikaciju prediktivnih i prognostičkih biomarkera te može poboljšati klasifikaciju tumorskih podtipova, identificirati one bolesnike koji će imati najveću korist od sustavnih terapija.
- Sveobuhvatno genomsko profiliranje poboljšalo je ishode liječenja različitih tipova tumora u razvijenim zemljama ali se rijetko koristi u Bosni i Hercegovini (BiH) obzirom na ograničenu dostupnost ciljanih terapijskih opcija.
- Profiliranje komercijalnim CGP testom (Foundation Medicine, Boston, MA) provedeno je na tumorskim uzorcima 100 onkoloških pacijenata dijagnosticiranih i liječenih od 2019. godine u Sveučilišnoj Kliničkoj bolnici Mostar, BiH.
- Foundation Medicine nudi 3 sveobuhvatna testa genomskog profiliranja (FoundationOneCDX, FoundationOneLiquid, FoundationOneHeme), koji analiziraju 324 gena pomoću DNK izolirane iz uzoraka tumorskog tkiva i/ili periferne krvi, odnosno FoundationOneHeme analizira 406 DNK i 265 RNK gena.
- Najčešći tumori po skupinama bili su: karcinom pluća (N=18), karcinom jajnika (N=15), karcinom nepoznatog primarnog sjela (CUP, eng. cancer of unknown primary) (N=14) i kolorektalni karcinom (CRC, eng. colorectal cancer) (N=13).
- Dijagnostički relevantne genske promjene pronađene su u 5 od 14 slučajeva CUP-a (*BRAF*, *KIT*, *BAP1*, *HRAS*) i 3 od 4 sarkoma (*NTRK3*, *MDM2*).

- Klinički bitne genske promjene (CRGA, eng. clinically relevant genomic alterations) identificirane su u oko 50% pacijenata sa karcinomom pluća (*EGFR*, *ERBB2*, *ALK*, *KRAS*, *MET*, *ROS1*), CRC (*KRAS*, *NRAS*, *EGFR*), te u pacijentica sa karcinomom jajnika (*BRCA1*, *BRCA2*) i karcinomom dojki (*PIK3CA*, *ERBB2*).
- CRGA koje kvalificiraju pacijente za terapije izvan odobrenja (eng. "off-label use") identificirane su kod 34 pacijenta, uključujući pacijente s CUP-om, karcinomom pluća, CRC-a i karcinomom jajnika.
- Dvadeset i šest pacijenata liječeno je jednom od predložених i odobrenih ciljanih terapija, uključujući deset pacijenata liječenih inhibitorima imunoloških kontrolnih točaka, pet pacijenata inhibitorima poli(ADP-riboza) polimeraze (PARP), tri s inhibitorima receptora epidermalnog čimbenika rasta (anti-EGFR), dva s imatinibom mesilatom i alectinibom, te jedan pacijent s sotarasibom, trastuzumabom, crizotinibom i alpelisibom.
- Naše preliminarno iskustvo s CGP-om ukazuje na njegovu značajnu kliničku korisnost u dijagnostičkim i terapijskim svrhama.
- Međutim, pacijenti s uznapredovalim solidnim tumorima u BiH suočavaju se s višestrukim problemima vezanim uz ograničenu dostupnost ciljanih terapijskih opcija.

Azra Suljić

Univerzitet u Tuzli, Farmaceutski fakultet

E-mail: sulji.azra@gmail.com

Uticaoaj sadržaja teških metala na kvalitet farmaceutskih pripravaka na bazi kantariona (*Hypericum perforatum L.*)

Porast zagađenja okoline uz povećanje broja industrijskih postrojenja naglašava problem svakodnevne izloženosti teškim metalima. Teški metali se nalaze u zraku, zemljištu, vodi, biljkama, životinjama, hrani, predmetima opšte upotrebe itd. Svjetska zdravstvena organizacija (SZO) preporučuje da ljekovite biljke, koje predstavljaju sirovinu za većinu biljnih lijekova, treba kontrolisati u smislu određivanja prisustva i sadržaja teških metala. Prema SZO, dozvoljene koncentracije teških metala u biljnim vrstama su: 0.5 µg/g arsena, 0.02 µg/g kadmija, 2 µg/g olova, a u zemljištu: 0.8 µg/g kadmij, 85 µg/g olovo i 20 µg/g arsena. Također, navedeni metali ne bi trebali preći sljedeće limite u kozmetičkim preparatima (uključujući i kozmetičke preparate biljnog porijekla): arsen 3 µg/g, kadmij 3 µg/g i olovo 10 µg/g. Komercijalni biljni preparati moraju proći neophodne kontrole kvaliteta, što uključuje i kontrolu sadržaja teških metala, da bi mogli dobiti dozvolu za promet. Međutim, na tržištu se mogu naći biljni preparati “domaće” izrade, koji kao takvi ne prolaze nikakvu kontrolu. U takvim preparatima sadržaj teških metala može prelaziti propisane maksimalno dozvoljene koncentracije i njihova upotreba može potencijalno uticati na zdravlje ljudi i kvalitet samog preparata.

Istraživanje omogućava širok i detaljan uvid o uticaju ekspozicije kantariona *Hypericum perforatum L.* arsenu, kadmiju i olovu direktno, kao i posredno na farmaceutske pripravke pripremljene od takvog kantariona. Cilj je utvrditi uticaj teških metala na kantarion, kako bi se mogla podići svijest javnosti o važnosti provjere farmaceutskih pripravaka na bazi kantariona (koji je uzet kao predstavnik biljnih vrsta od kojih se često prave i koriste preparati na našim prostorima), te dati više informacija o dosad neispitanim aspektima uticaja navedenih metala na kantarion i njegove preparate. Dobiti će se podaci o mogućem uticaju različitih koncentracija arsena, kadmija i olova na bioaktivne supstance kantariona te koliki je sadržaj ispitivanih metala u pripremljenoj kremi i vagitorijama koji sadrže ulje kantariona.

Uočiti će se eventualne razlike u antimikrobnoj aktivnosti pripravaka pripremljenih od kantariona izloženog teškim metalima i kantariona uzgojenog u kontroliranim uslovima bez teških metala. Također, dobiti će se podaci koji od ispitivanih metala kantarion najviše apsorbuje, te da li će sadržaj metala

iznad maksimalno dozvoljenog, uticati na bioaktivne supstance kantariona. Osim toga, ispituje se uticaj prisustva teških metala u pripravcima na bazi kantariona na senzibilizaciju kože.

Sve navedeno je od značaja iz razloga što je kantarion biljna vrsta koja se većinom sakuplja iz prirode, gdje može biti izložena različitim izvorima zagađanje, kroz koje u nju mogu dospjeti teški metali. Od takve iz prirode sakupljene biljne vrste prave se različiti preparati, koji ne prolaze potrebne kontrole sadržaja i kvaliteta, i koji kao takvi mogu biti potencijalno opasni za ljudsko zdravlje, ukoliko u njima ima teških metala.

**UTICAJ SADRŽAJA TEŠKIH METALA NA
KVALITET FARMACEUTSKIH PRIPRAVAKA
NA BAZI KANTARIONA (*HYPERICUM
PERFORATUM* L.)**

mr. ph. Azra Suljić
Farmaceutski fakultet, Univerzitet u Tuzli

Mentor: prof. dr. Ervina Bečić, vanredni profesor
Farmaceutski fakultet, Univerzitet u Sarajevu



KANTARION

(*Hypericum perforatum L.*)



uzgojen u uslovima zemljišta tretiranog sa različitim koncentracijama teških metala, pojedinačno i u kombinaciji



KADMIJ (Cd)
OLOVO (Pb)
ARSEN (As)



1. maksimalna dozvoljena koncentracija po gramu zemlje
2. 50% više od maksimalne dozvoljene koncentracije
3. 100% više od maksimalne dozvoljene koncentracije



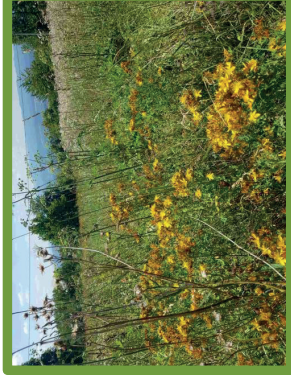
uzorci tretirane zemlje i kantariona sakupljeni, napravljeni farmaceutski preparati: uljni macerat, krema, infuzum, vagitorije.



- sadržaj teških metala - ICP-OES
- identifikacija i kvantifikacija bioaktivnih supstanci - HPLC
- senzibilizacija kože - DPRA
- antimikrobno djelovanje pripravaka



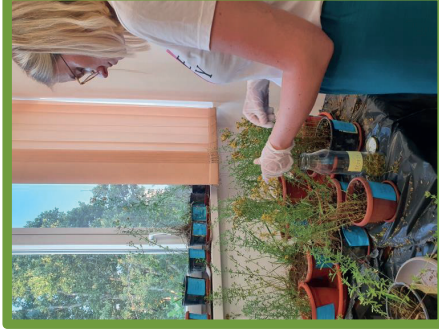
Svakodnevno smo izloženi teškim metalima - porast zagađenja okoline uz povećanje broja industrijskih postrojenja



Komercijalni biljni preparati moraju proći neophodne kontrole kvaliteta, što uključuje i kontrolu sadržaja teških metala, da bi mogli dobiti dozvolu za promet



Problem predstavljaju biljni preparati “domaće” izrade, koji kao takvi ne prolaze nikakvu kontrolu



Istraživanje omogućava:

- Širok i detaljan uvid o uticaju ekspozicije kantariona arsenu, kadmiju i olovu i posredno na njegove preparate
- Da li sadržaj teških metala može smanjiti količinu bioaktivnih supstanci u biljnoj drogi kantariona?
- Da li sadržaj teških metala u farmaceutskim pripravcima kantariona može izazvati senzibilizaciju kože?
- Da li sadržaj teških metala može uticati na antimikrobnu aktivnost kantariona?

Nina Tiršo

Univerzitet u Sarajevu – Medicinski fakultet

E-mail: ninaburina@gmail.com, nina.burina.tirso@obs.ba

Uticaj egzogenog melatonina na parametre metabolizma lipida i interleukina 1 i faktora tumorske nekroze alfa kao markera upale kod pacova sa sindromom policističnih jajnika izazvanim testosteronom

Dislipidemija je glavna odrednica povišenog kardiovaskularnog rizika u sindromu policističnih jajnika (PCOS). Klasični aterogenetski lipoproteinski profil kod PCOS čine povišeni lipoproteini niske gustoće (LDL), trigliceridi (TG) i odnos ukupnog holesterola (TC) i lipoproteina visoke gustoće (HDL). U patogenezi PCOS-a leži hronična upala niskog stepena odgovorna za metaboličke i hormonalne smetnje. Melatonin sa svojim antioksidativnim učinkom, mogući je lijek za smanjenje neželjenih posljedica te upale, eliminacijom slobodnih radikala i smanjenjem ukupnog oksidativnog stresa u organizmu, uz bolju podnošljivost u odnosu na korišteni metformin.

Predmet istraživanja je učinak melatonina, na vrijednosti parametara metabolizma lipida (TC, TG, VLDL, LDL, HDL) i markera hronične upale faktora tumorske nekroze alfa (TNF-alfa) i interleukina 1 (IL-1), te analiza učinka na morfologiju reproduktivnih organa (jajnik i maternica), kao i količinu intraabdominalnog masnog tkiva na testosteronom induciranom PCOS modelu štakora.

Cilj ove studije je da se ispita učinak egzogenog melatonina na metaboličke i reproduktivne posljedice PCOS-a, samostalno i u kombinaciji sa metforminom na osnovu rezultata određivanja vrijednosti parametara metabolizma lipida (TC, TG, HDL, LDL) i markera upale, (TNF-a i IL-1), i analize morfologije reproduktivnih organa (jajnik i maternica), kao i količine intraabdominalnog masnog tkiva na testosteronom induciranom PCOS modelu štakora.

Istraživanje će biti rađeno na Univerzitetu u Sarajevu – Veterinarskom i Medicinskom fakultetu u Sarajevu, te će biti provedeno u skladu s načelima njege i čuvanja laboratorijskih životinja (20), uz odobrenje Etičkog komiteta Medicinskog fakulteta Univerziteta u Sarajevu.

Kao materijal će se koristiti 30 pre-pubertetskih ženki Wistar pacova. Životinje će boraviti u laboratorijskim uslovima, na sobnoj temperaturi (23°C), izložene ciklusu dan/noć. U toku istraživanja životinje će imati pristup hrani i vodi ad libitum.

U cilju izazivanja sindroma policističnih jajnika, eksperimentalnim životinjama će biti apliciran testosteron, supkutanom (s.c.) injekcijom, u dozi od 20 mg/kg,

jedanput dnevno. Aplikacija će početi 21. dana života ženki pacova, provodiće se svakodnevno u trajanju od 35 dana. Životinje će biti žrtvovane 36. dana od dana početka aplikacije.

Uz testosteron, životinje u grupama III–V će svakodnevno primati odgovarajuću terapiju. Metformin hidroklorid će se u formi vodenog rastvora, davati oralno (p.o.). Melatonin će biti otopljen u omjeru 1:7 etanol:fiziološka i apliciraće se intraperitonealno (i.p.) u popodnevnim satima, poštujući stroge uslove asepsa. Vremenski period je određen prema maksimalnoj aktivnosti melatoninskih receptora tokom tog perioda, a bazirano na podacima iz literature.

Pacovi će se podijeliti u pet grupa, po šest životinja u svakoj. Podjela u grupe je uslovljena apliciranim medikamentima u dozama iz literature i prema sljedećem režimu:

- Grupa I – Kontrolna grupa: aplicirati će se fiziološka otopina a 0,2 ml 1x1 s.c.
- Grupa II – Pozitivna kontrola (inducirani PCOS): testosteron a 20 mg/kg 1x1, s.c.
- Grupa III – PCOS i metformin: testosteron a 20 mg/kg, 1x1, s.c. i metformin hidroklorid a 500 mg/kg p.o.
- Grupa IV – PCOS i melatonin: testosteron a 20 mg/kg 1x1, s.c. i melatonin a 2 mg/kg 1x1, i.p.
- Grupa V – PCOS i melatonin+metformin: testosteron a 20 mg/kg 1x1, s.c. metformin hidroklorid a 500 mg/kg 1x1, p.o. i melatonin a 2 mg/kg 1x1, i.p.

Da bi se ostvarili ciljevi istraživanja, koristit će se sljedeće metode rada:

1. Izvršit će se antropometrijska mjerenja pacova prije i na kraju studije (tjelesna masa, obim trbuha, obim grudnog koša) te na osnovu toga izračunati indeks tjelesne mase (BMI) i omjer abdominalnog i torakalnog obima (AC/TC), uz svakodnevni nadzor unosa hrane i vode.
2. Svakodnevno će se vršiti kolpocitološki pregled, počevši od 14. dana studije do kraja, kako bi se utvrdila cikličnost estrusa (različite faze ciklusa: proestrus, estrus, metaestrus i diestrus, određene su prema proporciji tri vrste pronađenih stanica u razmazu).
3. Nakon 35 dana studije, 36. dana, životinje će biti eutanizirane prekomjernom dozom anestetika, ketamin hidrokloridom, uz prethodno prikupljenu krv iz srca. Iz krvi će se izdvojiti serum postupkom centrifugiranja (3000 rpm 15 min).
4. Biohemijska mjerenja. U serumu će se odrediti koncentracije ukupnog holesterola (TC), triglicerida (TG), lipoproteina vrlo niske gustoće

- (VLDL), lipoproteina niske gustoće (LDL) i lipoproteina visoke gustoće (HDL) na automatskom analizatoru.
5. U serumu će se odrediti parametri upale IL-1 i TNF α korištenjem imunohemijske – enzimom označene imunoapsorpcijske metode (ELISA), a prema uputama proizvođača eseja.
 6. Jajnici, uterus i intraabdominalno masno tkivo svih životinja će se disecirati i izvagati, potom fiksirati u 10% puferiranom formaldehidu za histološke analize. Tkiva će se obraditi za uklapanje u parafin, isjeći, obojiti hematoksilin i eozinom, te posmatrati pod mikroskopom. Različiti tipovi folikula jajnika će se pregledati u sekcijama ovisno o morfologiji granulosa stanica. Prisustvo ili odsustvo žutog tijela i debljina teća interne će se zabilježiti. Žlijezde endometrija uterusa će se klasificirati kao normalne, cistične, kćerka kćerke i konglomerat žlijezda u identifikaciji hiperplastičnih i neoplastičnih promjena endometrija. Masno tkivo će se analizirati mjerenjem veličine i broja adipocita u pet različitih polja i odrediće se prosječan broj adipocita po polju.
 7. Statistička obrada podataka biće urađena u statističkom programu SPSS 25 za Windows (SPSS, Inc., Chicago, IL, USA). Prije analize podataka, provjereće se normalnost distribucije. Analiza rezultata će se vršiti korištenjem odgovarajućih testova. Rezultati će biti prezentirani kao srednja vrijednosti, i \pm SD za varijable koje prate normalnu distribuciju. Rezultati za varijable sa distribucijom koja nije normalna, bit će prezentirani kao medijana sa 25. i 75. percentilom. Za testiranje značajnosti razlike posmatranih parametara između više grupa koristiće se ANOVA odnosno Kruskal-Wallis test ukoliko varijable ne prate normalnu distribuciju. Statistička značajnost će biti na nivou $p < 0.05$.

Očekujemo da ćemo testosteronom izazvane metaboličke i reproduktivne posljedice u PCOS primjenom melatonina umanjiti snižavanjem inflamacije, a što ćemo provjeriti provođenjem navedenih biohemijskih, citoloških i histoloških analiza. Biohemijskim analizama očekujemo niže koncentracije TC, TG, VLDL i LDL te više koncentracije HDL u grupama IV i V, tretiranim melatoninom u odnosu na model i grupu III, tretiranu metforminom.

U interventnim grupama (III-V) doći će do uspostavljanja cikličnosti estrusa u odnosu na model (II), i to mnogo ranije u grupama tretiranim melatoninom u odnosu na metformin, a histološki nalaz na uterusu i jajnicima će pokazati smanjenje neoplastičnih endometrialnih žlijezda i cističnih folikula jajnika, uz prisustvo žutih tijela u jajniku, u odnosu na model.

Univerzitet u Sarajevu-Medicinski fakultet
Doktorski studij

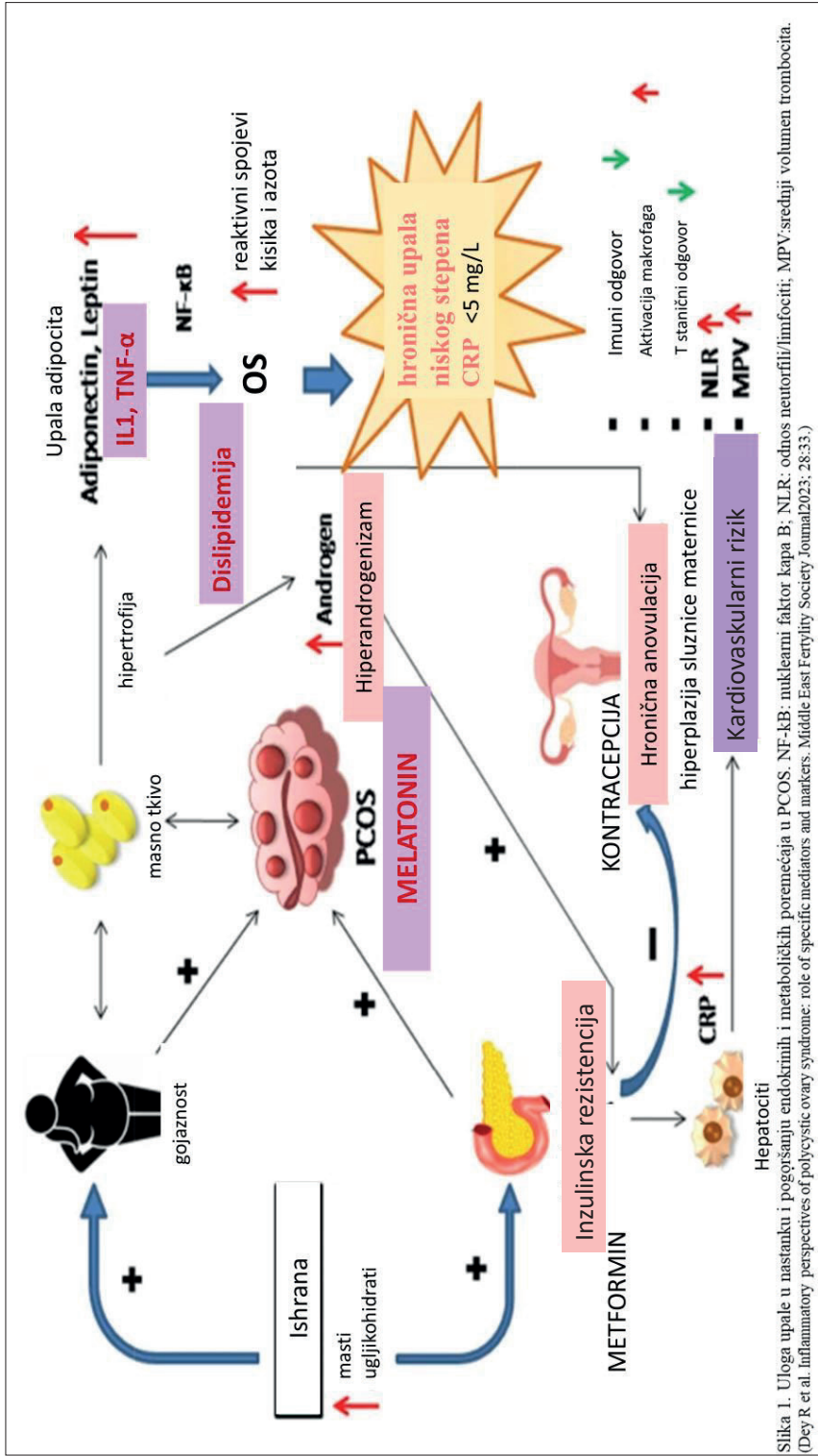
**Uticaj egzogenog melatonina na parametre metabolizma
lipida i interleukina 1 i faktora tumorske nekroze alfa kao
markera upale kod pacova sa sindromom policističnih
jajnika induciranim testosteronom**

MENTOR:

PROF.DR. EMINA KISELJAKOVIĆ

KANDIDAT:

NINA TIRŠO, DR.MED.



Slika 1. Uloga upale u nastanku i pogoršanju endokrinih i metaboličkih poremećaja u PCOS. NF-κB: nuklearni faktor kapa B; NLR: odnos neutrofilij/limfociti; MPV: srednji volumen trombocita. (Dey R et al. Inflammatory perspectives of polycystic ovary syndrome: role of specific mediators and markers. Middle East Fertility Society Journal 2023; 28:33.)

OČEKIVANI REZULTATI I ORIGINALNI NAUČNI DOPRINOS

Ordinirani melatonin će u modelu PCOS:

- ▶ Sniziti koncentraciju proinflammatoryh citokina IL1 i TNF-alfa
- ▶ Sniziti koncentraciju triglicerida i ukupnog holesterola te njegove frakcije LDL, uz porast HDL-a
- ▶ Uspostaviti ovulaciju, smanjiti polističnosti jajnika i hiperplaziju endometrija
- ▶ Umanjiti nakupljanje visceralnog masnog tkiva
- ▶ Bolji učinak nego standardni tretman metforminom
- ▶ Mogućnost potvrde rezultata u kliničkim istraživanjima
- ▶ Proširenje indikacija za upotrebu melatonina za metabolički i reproduktivni poremećaj u PCOS u cilju prevencije kardiovaskularnog i rizika karcinoma endometrija u praksi
- ▶ Sveobuhvatan pristup će generirati nove ideje za buduća istraživanja ovog kompleksnog sindroma

Krešimir Tomic

Sveučilište u Mostaru, Medicinski fakultet

E-mail: kresotomic3@gmail.com

Kemobrahiradioterapija i konsolidacijska kemoterapija u liječenju lokalno uznapredovalog karcinoma vrata maternice

Prema podacima iz literature u svijetu je u 2018. godini bilo 570.000 novooboljelih i 311.000 umrlih pacijentica sa karcinomom vrata maternice. Karcinom vrata maternice je četvrti najčešći karcinom kod žena i prvi vodeći uzrok smrti od karcinoma kod žena u zemljama u razvoju. Infekcija humanim papiloma virusom (HPV) je veliki rizični čimbenik vezan za razvoj invazivnog karcinoma vrata maternice. S obzirom na razvoj optimalne i jednostavne metode probira temeljene na citološkom PAPA testu i/ili HPV testiranju, incidencija invazivnih karcinoma vrata maternice opada u razvijenim zemljama. U manje razvijenim zemljama, incidencija karcinoma vrata maternice je visoka, a često se dijagnosticira u uznapredovalim stadijima bolesti zbog nedostatka preventivnih programa i nedostatka obrazovanja populacije o raku općenito.

Konkomitantna kemoradioterapija (KKRT) je transformirala primarno liječenje lokalno uznapredovalog karcinoma vrata maternice (LUKVM) i dovela do relativnog poboljšanja stope preživljavanja za 30-50% u usporedbi s prethodnim standardom liječenja radioterapijom. Unatoč optimalnim učincima KKRT na bazi tjednog cisplatina, stopa 5-godišnjeg ukupnog preživljenja je 60-65%. Osim toga, stopa lokalne kontrole bolesti za standardnu KKRT je 80% i poboljšanja u ovom području koristit će pacijentima sa LUKVM. U pokušaju poboljšanja još uvijek nezadovoljavajućih rezultata liječenja LUKVM nekoliko strategija liječenja je istraženo, uključujući veće doze cisplatina, operativni zahvat nakon KKRT, neoadjuvantnu kemoterapiju prije KKRT i konsolidacijsku (adjuvantnu) kemoterapiju nakon KKRT koja nudi najperspektivnije rezultate. KKRT na bazi platine standardni je način liječenja LUKVM. Diseminirana bolest je tipično vodeći uzrok smrti u pacijentica s LUKVM i cilj konsolidacijske kemoterapije je prevencija mikrometastaza da se smanji relaps bolesti i poboljša preživljenje. Obećavajući benefit u preživljavanju zabilježen je u dvije studije u kojima je ordinirana konsolidacijska kemoterapija primijenjena nakon KKRT. Štoviše, rezultati metaanalize su također podržali koncept konsolidacijske kemoterapije u liječenju LUKVM. Velika klinička studija ANZGOG 0902/GOG-0724 nije pokazala benefit konsolidacijske kemoterapije u poboljšanje ukupnog preživljenja u liječenju LUKVM.

Koncept konkomitantne kemobrahiradioterapije (KKBRT) nakon čega slijedi konsolidacijska kemoterapija u liječenju LUKVM razvili su Vrdoljak i sur.

s izvrsnim rezultatima u lokalnoj kontroli bolesti i ukupnom preživljenju. Lokalna kontrola bolesti je bila 97,5%, a ukupno preživljenje je bilo 74,6% nakon medijana praćenja od 99,3 mjeseca s prihvatljivom akutnom i kasnom toksičnošću.

Na temelju ovih obećavajućih rezultata, dostupne radioterapijske opreme i citostatika na našoj klinici, implementirali smo KKBRT protokol koji uključuje kombinaciju vanjske radioterapije (VRT) i brahiterapije niske doze (BND) uz konkomitantnu aplikaciju kemoterapije ifosfamidom i cisplatinom nakon čega slijedi konsolidacijska kemoterapija kao standard liječenja u našoj ustanovi od 2012. godine. Nakon 8 godina iskustva napravili smo retrospektivnu analizu podataka da istražimo ishod liječenja KKBRT i konsolidacijskom kemoterapijom u liječenju LUKVM na Klinici za onkologiju, SKB Mostar u svakodnevnoj kliničkoj praksi. Nakon 45,5 mjeseci (interkvartilni raspon, IQR = 47 mjeseci) prosječnog praćenja, 5-godišnja stopa preživljavanja bez bolesti iznosila je 72,8% (95% interval pouzdanosti, CI 59–78%), stopa preživljavanja bila je 76,6% (95% CI 60–79%), a stopa preživljavanja bez bolesti iznosila je 88% (95% CI 71–86%) uz prihvatljivu toksičnost. Lokalna kontrola bolesti iznosila je 94%. Zaključak našeg istraživanja je da primarna kemobrahiradioterapija i konsolidacijska kemoterapija u liječenju lokalno uznapredovalog karcinoma vrata maternice daje dobre rezultate.

Kemobrahiradioterapija i konsolidacijska kemoterapija u liječenju lokalno uznapredovalog karcinoma vrata maternice

Krešimir Tomić, dr. med.

Sveučilište u Mostaru, Medicinski fakultet

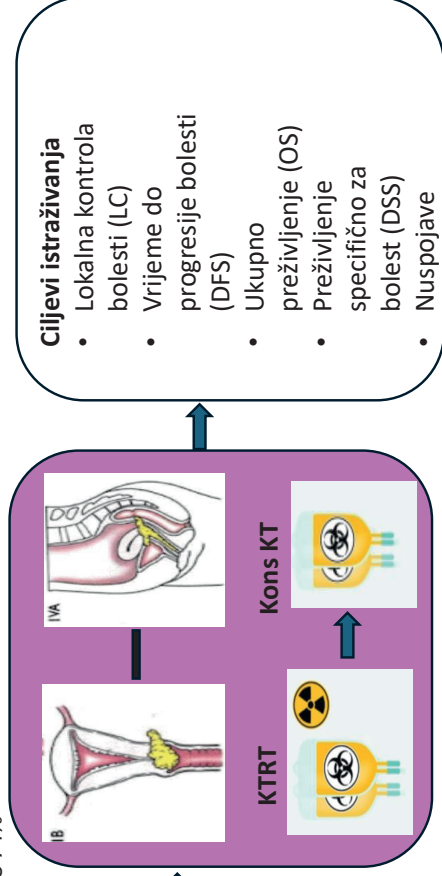
Mentor: prof. dr. sc. Eduard Vrdojak

Liječenje karcinoma cerviksa u realnoj kliničkoj praksi

- 600 000 žena se dijagnosticira svake godine karcinom cerviksa¹
- 4 uzrok smrti od karcinoma kod žena²
- U prosjeku, svaka dva dana jedna žena u Bosni i Hercegovini umire od karcinoma cerviksa³
- HPV je glavni uzročnik karcinoma cerviksa
- Klinička studija faze 2: KTRT plus kons KT: LC 97%, OS 74%⁴

Kriteriji uključivanja

- Planocelularni ili adenokarcinom cerviksa
- Neoperabilni karcinom cerviksa
- FIGO IB2-IVA
- ECOG status 0-1

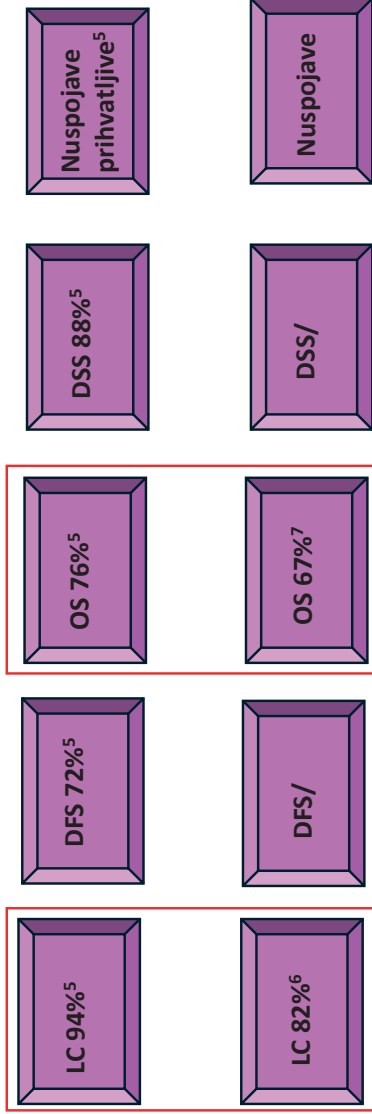


HPV, Humani papilomavirus; FIGO, Fédération Internationale de Gynécologie et d'Obstétrique; ECOG, Eastern Cooperative Oncology Group; KTRT, kemobrahirradioterapija; KT, kemoterapija

¹ Singh D et al. Lancet. 2023; 2 Hull R et al. Oncol Lett. 2020; 3

² <https://canscreen5.iarc.fr/?page=countryfactsheet&q=BIH>; ⁴ Miše BP et al. IJGC. 2015

Zaključak



Rezultati našeg istraživanja potvrđuju da primarna konkomitantna kemobrahiradioterapija u kombinaciji s konsolidacijskom kemoterapijom polučuje dobre rezultate u liječenju lokalno uznapredovalog karcinoma vrata maternice

5 Tomić K et al. Wien Klin Wochenschr. 2021; 6 Coutinho F et al. Cancer Treat Res Commun. 2024; 7 <https://seer.cancer.gov/statfacts/html/cervix.html>

ČETVRTA SESIJA
STUDENTI III CIKLUSA

Ahmed Adžemović

Internacionalni univerzitet u Sarajevu (IUS), smjer Genetika i Bioinženjering (GBE);
Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Faculty of Biology, Germany
E-mail: ahmed.adzemovic@biologie.uni-freiburg.de, ahmed.adzemovic95@gmail.com

Optogenetička disekcija kortiko-subkortikalnih interakcija tokom kontrole pokreta kod glodara

Pokretanje i sprječavanje pokreta su jedni od najosnovnijih, ali i najsofisticiranijih ponašajnih fenomena kod ljudi i životinja. Sposobnost uzdržavanja od reakcija i adekvatnog vremenskog usklađivanja postupaka je ključna komponenta ciljno-usmjerenog ponašanja. Kognitivna izvršna kontrola ovog tipa kod glodara je podržana od strane medijalnog prefrontalnog korteksa (engl. *mPFC*). *mPFC* i njegove podregije su mjesta izražene neuronske aktivnosti povezane s odlaganjem reakcije tokom motorne pripreme kod štakora, prilikom izvršenja zadatka mjerenja reakcijskog vremena (engl. *simple reaction-time (RT) task*). U nedavnim studijama, pokazali smo da optogenetička inaktivacija podregija *mPFC*-a utječe na proaktivne aspekte ponašanja sa suprotstavljenim ulogama prelimbičkog i infralimbičkog korteksa (engl. *PL* i *IL* respektivno). U ovom kontekstu, pod proaktivnom se smatra ona komponenta ponašanja koja je rezultat različitih vrsta interno-generisanih signala, poput percepcije protoka vremena, motivacije, motorne inhibicije, i dr. Ipak, kako *mPFC* integriše relevantne informacije i vrši kontrolu ponašanja je velikim dijelom i dalje nejasno. Tačne funkcionalne uloge različitih podregiona *mPFC*-a, kao i njihove projekcije prema subkortikalnim područjima, još uvijek nisu potpuno razjašnjene. Doktorska disertacija ima za cilj podrobnije okarakterisati unutrašnju dinamiku *mPFC*-a, te istražiti doprinos odlaznih projekcija *mPFC*-a prema njihovim subkortikalnim metama. Za ovu svrhu, kombinujemo *in-vivo* elektrofiziološka mjerenja u pomenutim područjima mozga sa optogenetičkom manipulacijom projekcija. U poseban fokus stavljamo prikupljanje i analizu tzv. lokalnih potencijala polja (engl. *local field potentials – LFP*), konkretnije, na detekciju beta ispada (engl. *beta bursts*) – kratkotrajnih oscilatornih događaja u beta opsegu (15-30Hz), koji se povezuju sa inhibicijom pokreta kod ljudi i drugih primata. U ostatku ovog sažetka želim čitaocu pružiti nešto više informacija u vezi sa pomenutim eksperimentima i korištenim metodama, kao i određena teoretska pojašnjenja.

RT zadatak

Štakori su trenirani da sami iniciraju pritisak i držanje vertikalne poluge u trajanju od 300 (kratki) ili 1000 (dugi) milisekundi i da je puste kao reakciju na

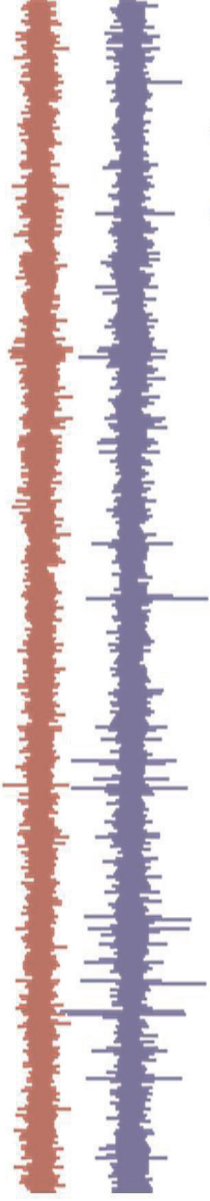
zvučni signal unutar 500 milisekundi (reakcijski – RT – interval). Kratki i dugi intervali čekanja su nasumično raspoređeni (u omjeru 40/60%) i izmiješani kako bi se spriječilo tempiranje reakcija za bilo koji tip. Puštanje poluge prije pojave signala označavamo kao rano, a nakon RT intervala kao kasno. Puštanja unutar RT intervala smatramo tačnim i životinja za pravilne reakcije biva nagrađena sa ~50 μ l 3% šećerne vode. Kratki i dugi intervali čekanja imaju za cilj disocijaciju dvije odvojene, ali komplementarne strategije izvršenja zadatka – reaktivne i proaktivne. Kako bi dobila nagradu, životinja detektuje i reaguje na zvučni signal čije je vrijeme dolaska diskretna probablistička distribucija. Trenirana životinja započinje pokušaj (engl. trial) bez dodatnih informacija o vremenu čekanja do zvučnog signala. S protokom vremena, nervni sistem iščekuje dolazak zvučnog signala, ali istovremeno vrši vlastitu procjenu vremenskog intervala, pripremu motornog plana, i djelimičnu disinhibiciju motornog sistema. Zajedno sa motivacijskim stanjem organizma i historijom prethodnih pokušaja, pomenute funkcije predstavljaju dijelove proaktivne strategije, i naročito su izražene za vrijeme dugih intervala čekanja. Suprotno tome, kratki intervali su svojevrsno „iznenađenje“ za organizam, tj. minimalno predvidljivi imajući u vidu datu distribuciju; usporenije reakcije životinja u odnosu na duge intervale svjedoče ovom iznenađenju. Stoga, pokušaji s kratkim intervalima čekanja većim dijelom zavise od čistih reakcija i sadrže manje proaktivnih utjecaja.

Elektrofiziološka mjerenja, lokalni potencijali polja i optogenetika

Štakori koji su postigli kriterij od 60% ili više tačnih pokušaja tokom 3 uzastopna dana bivaju implantirani sa silikonskim sondama koje sadrže veliki broj metalnih kontakta (elektroda/kanala) za mjerenje električnih potencijala u vanćeljijskom prostoru. Mozak štakora sadrži oko 200 miliona neurona, i u bilo kojem pojedinačnom eksperimentu istraživač mjeri aktivnost, u najboljem slučaju, nekoliko stotina neurona. Ukupan signal sa svake elektrode se grubo dijeli na visoki i niski frekventivni opseg, gdje visoke frekvencije sadrže neuronske impulse (engl. *spikes*), a niske frekvencije lokalne potencijale polja – LFP. LFP, u najjednostavnijem prikazu, je rezultat sinhronih ulaznih signala (najčešće iz druge moždane regije) koji konvergiraju u blizini mjernog mjesta. Kao takav, LFP pruža uvid u nivo lokalne sinhronizacije neuronskih populacija, sinhronizacije koja je neophodna u normalnom funkcionisanju neuronskih kola. Konačno, pasivne elektrofiziološke metode ne pružaju mogućnost uzročnog zaključivanja, i s tim u vezi, optogenetika predstavlja jednu od najčešćih savremenih metoda ispitivanja neuronskih kola. Pojednostavljeno, uz korištenje virusa kao genskih vektora, moguće je inficirati (sub)populacije neurona od posebnog interesa, omogućiti ekspresiju fotoreceptora u membranama ovih neurona, te kontrolisati njihovu aktivnost pomoću svjetla. Na taj način, a uključujući i ovu disertaciju, specifične hipoteze o aktivnosti i značaju određenih neuronskih populacija mogu biti direktno testirane.

Kao zaključak, istraživanje ima za cilj funkcionalnu disekciju neuronskih kola odgovornih za kontrolu motornih reakcija u našem životinjskom/bihevioralnom modelu. U fokusu su neuronske populacije mPFC-a, njihova uzajamna koordinacija i kontakt sa regijama, nižim u hijerarhiji motornog sistema.

Optogenetička disekcija kortiko-subkortikalnih interakcija tokom kontrole pokreta kod glodara



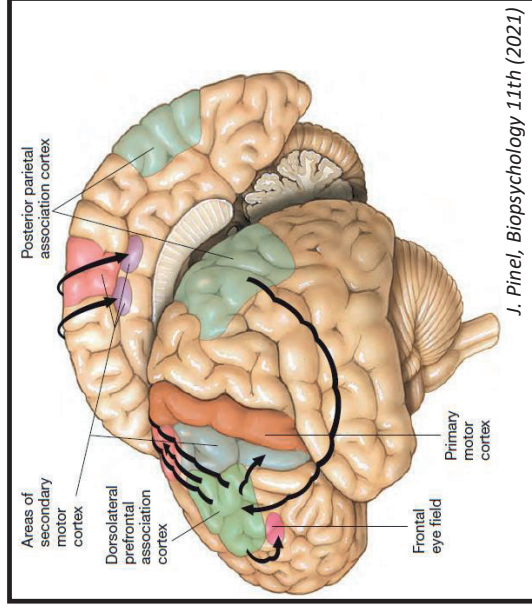
Student: Ahmed Adžemović

Mentor: Prof. Dr. Ilka Diester

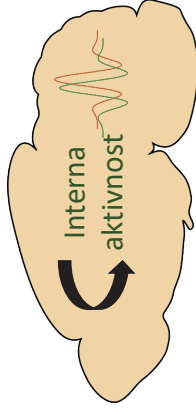
Univerzitet: Albert-Ludwigs Universität Freiburg

Fakultet: Fakultät für Biologie, Optophysiologie Lab

Razlozi koji nas pokreću

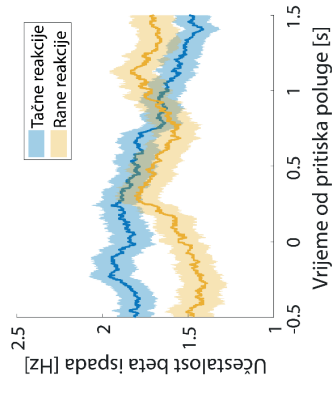
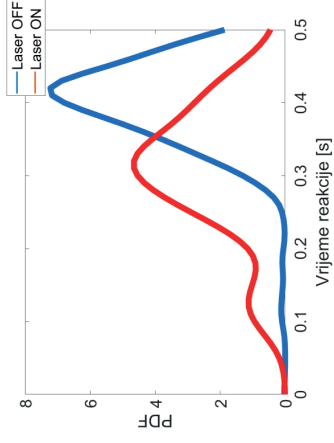
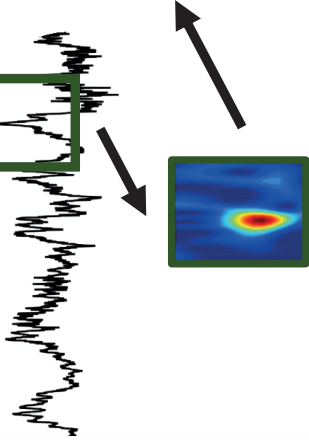
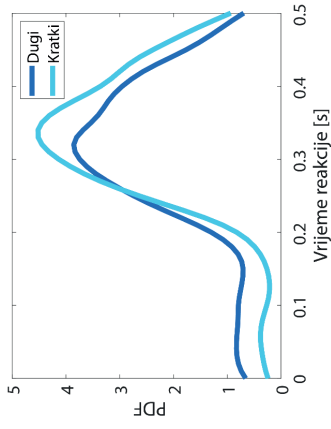
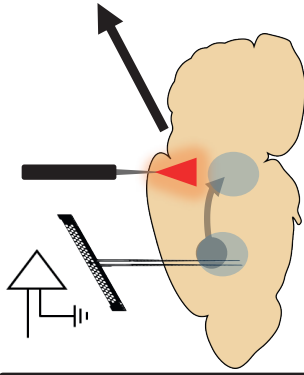


Vanjski podražaji



Pokret

Štakori, talasi i optogenetika



Josip Bajo

Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno -matematički fakultet, Fizički odsjek;
Univerzitet u Beču, Odsjek za Fiziku
E-mail: josip.bajo@univie.ac.at

Dvodiomenzionalni materijali u fotoničkim kvantnim tehnologijama

Nelinearna optika i generacija kvantno spregnutih (eng. entangled) parova fotona otvorila je novo polje razvoja u kvantnoj optici za testiranje fundamentalnih ideja u kvantnoj mehanici [1], te utkala put za razvoj novih tehnologija.. Potreba za novim i boljim izvorima parova fotona, koji bi radili na sobnim temperaturama, visoke emisivnosti pri odgovarajućim valnim duljina još je uvijek otvoreno pitanje u naučnoj zajednici. Trenutni komercijalni izvori parova fotona su najčešće nelinearni kristali (BBO, ppKTP, LiNb) te njihova integracije u poluvodičke tehnologije predstavljaju veliki izazov radi svoje makroskopske veličine..

Od otkrića grafena [2] 2004. godine dvodimenzionalni materijali su u fokusu eksperimentalnih istraživanja radi izvrsnih optičkih, strukturnih i elektroničkih svojstava.

U dihalkogenidima prijelaznih metala (eng. transition metal dichalcogenides) ovisno o broju atomskih slojeva, vrsti materijala i kristalnoj strukturi, nelinearni procesi drugog reda imaju iznimno jak optički odziv u usporedbi s tradicionalnim materijalima, ali zbog svoje debljine (nekoliko atomskih slojeva) su iznimno pogodni za integraciju u postojeće poluvodičke sklopove.

Nelinearni proces spontane parametričke konverzije (engl. spontaneous parametric down-conversion – SPDC) je optički proces u kojemu se foton više energije prolaskom kroz nelinearni medij konvertira u dva fotona niže energije, pri čemu zakoni sačuvanja energije i količine moraju biti zadovoljeni. Kvantno sprezanje parova fotona od velike je važnosti u aktivnim područjima kvantnih tehnologija koje su još uvijek u svom razvojnem periodu i privlače veliku pozornost u fundamentalnim eksperimentalnim istraživanjima.

U usporedbi s tradicionalnim nelinearnim kristalima, kod dvodimenzionalnih materijala moguće je generirati mnogo širi spektar parova fotona procesom spontane parametričke konverzije, uz relaksaciju nekih drugih uvjeta poput usklađivanje faza (eng. phase matching) zahvaljujući debljini materijala koje je reda veličine valne duljine vidljive svjetlosti. Konačno, ovi materijali otvaraju nov pristup pri kreiranju spregnutosti kod parova fotona u više dimenzija, čija bi eksperimentalna realizacija ponudila iznimno bitne aplikacije u području kvantnih informacija [3].

Cilj istraživanja je demonstrirati i eksperimentalno mjeriti spregnute parove fotona u dvodimenzionalnim materijalima te testirati različite načine i metode kako povećati emisiju parova fotona uzimajući u obzir bogatu čvrstostanjsku poluvodičku pozadinu ovih materijala. Nelinearna optička svojstva bit će mjerena na različitim temperaturama, ali i ostali optički odzivi poput fotoluminiscencijske spektroskopije te prisustvo raznih kvazičestica (plazmoni, ekscitoni) u svrhu pronalaska načina kako pojačati nelinearni odziv spregnutih parova fotona u dvodimenzionalnim materijalima [4].

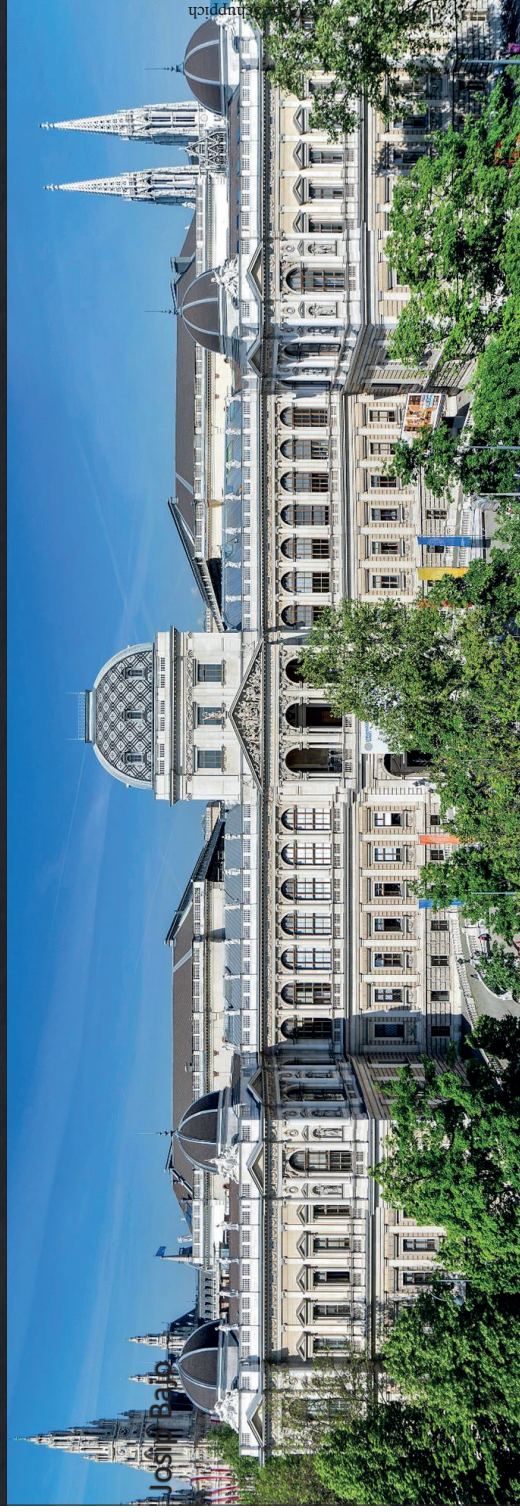
[1] Kwiat, Paul G., et al. "New high-intensity source of polarization-entangled photon pairs." *Physical Review Letters* 75.24 (1995): 4337.

[2] Novoselov, Kostya S., et al. "Electric field effect in atomically thin carbon films." *science* 306.5696 (2004): 666-669.

[3] Santos, Elkin A., et al. "Entangled photon-pair generation in nonlinear thin-films." *Nanophotonics* 0 (2024).

[4] Trovatiello, Chiara, et al. "Quasi-phase-matched up-and down-conversion in periodically poled layered semiconductors." *arXiv preprint arXiv:2312.05444* (2023).

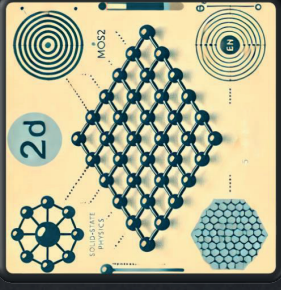
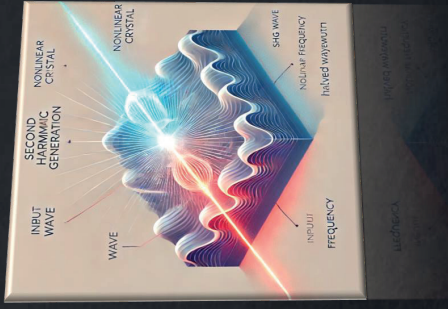
Dvodimenzionalni materijali u ftoničkim kvantnim tehnologijama



Josip Bajor
Fakultet za fiziku, Univerzitet u Beču, Austrija

josip.bajor@univie.ac.at

Mentori: Philip Walther & Lee Rozema

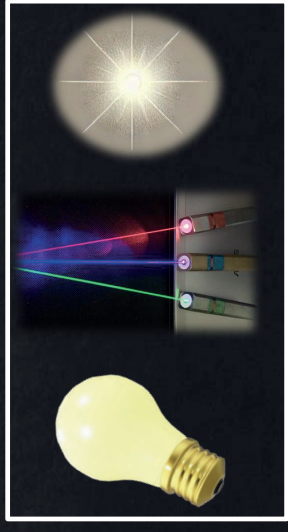


Fizika
čvrstog
stanja

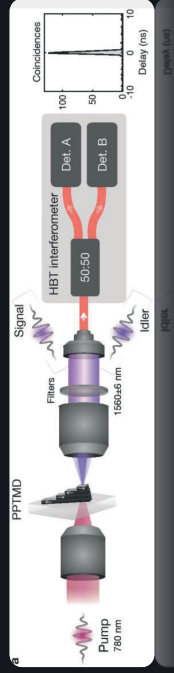
Nelinearna
optika



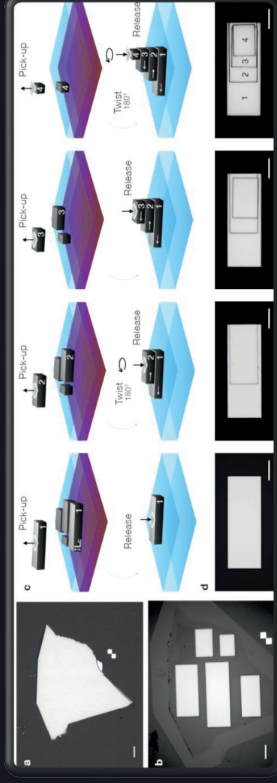
Kvantna
optika



Ekspirementalni postav za mjerenje korelacija fotona:



Préprema uzorka (Columbia University, NY):



$$\hat{\chi}^{(2)}$$

$$\cos(\Phi_P) |H\rangle + \sin(\Phi_P) e^{i\theta_P} |V\rangle \xrightarrow{\hat{\chi}^{(2)}} \cos(\Phi_P) |\psi^+\rangle + \sin(\Phi_P) e^{i\theta_P} |\phi^-\rangle$$



BELL

$$\rho = \frac{1}{2} \begin{pmatrix} \sin^2(\phi) & \sin(\phi) \cos(\phi) e^{-i\theta} & \sin(\phi) \cos(\phi) e^{-i\theta} & -\sin^2(\phi) \\ \sin(\phi) \cos(\phi) e^{i\theta} & \cos^2(\phi) & \cos^2(\phi) & -\sin(\phi) \cos(\phi) e^{i\theta} \\ \sin(\phi) \cos(\phi) e^{i\theta} & \cos^2(\phi) & \cos^2(\phi) & -\sin(\phi) \cos(\phi) e^{i\theta} \\ -\sin^2(\phi) & -\sin(\phi) \cos(\phi) e^{-i\theta} & -\sin(\phi) \cos(\phi) e^{-i\theta} & \sin^2(\phi) \end{pmatrix}$$



Poveznica makroskopske i mikroskopske nelinearne optike?

MoS₂ – 2d materijali
100-1000 pm/V
nm/μm

BBO
1-3 pm/V
mm/cm

ppLN
10-20 pm/V
mm/cm

$\hat{\chi}^{(2)}$
debljina

Lejla Čiva

Univerzitet u Sarajevu – Prirodno-matematički fakultet, Odsjek za fiziku
Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet
E-mail: lejla.civa@ssst.edu.ba

Popravci umjeravanja učinkovitosti brojanja sustava za mjerenje radioaktivnosti tijela

Brojanje cijelog tijela (eng. whole-body counting) je in vivo tehnika izravnog vanjskog mjerenja gama/x zračenja unutartjelesnih radionuklida. Sustavi za mjerenje radioaktivnosti u tijelu rabe se pri unutarnjem radioaktivnom onečišćenju osoba u djelatnostima s izvorima ionizirajućeg zračenja ili tijekom izvanrednih radioloških/nuklearnih događaja, ali i u kliničke svrhe.

U radu će se sustavno istražiti odziv mjernog sustava tjelesne radioaktivnosti putem specifičnih eksperimentalnih laboratorijskih mjerenja i računalnih Monte Carlo simulacija različitih radioaktivnih izvora u različitim antropomorfnim fantomima i ispitanicima.

Rezultat rada bit će nova metoda popravka standardnog, ali ograničenog umjeravanja učinkovitosti brojanja i točnije mjerenje radioaktivnosti u tijelu svakog ispitanika.

Novi model specifične personalizirane korekcije kalibracije efikasnosti brojanja optimizirat će kvantifikaciju aktivnosti unutartjelesnih radionuklida pomoću brojača cijelog tijela.



Popravci umjeravanja učinkovitosti brojanja sustava za mjerenje radioaktivnosti tijela

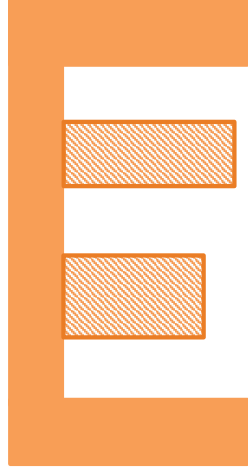
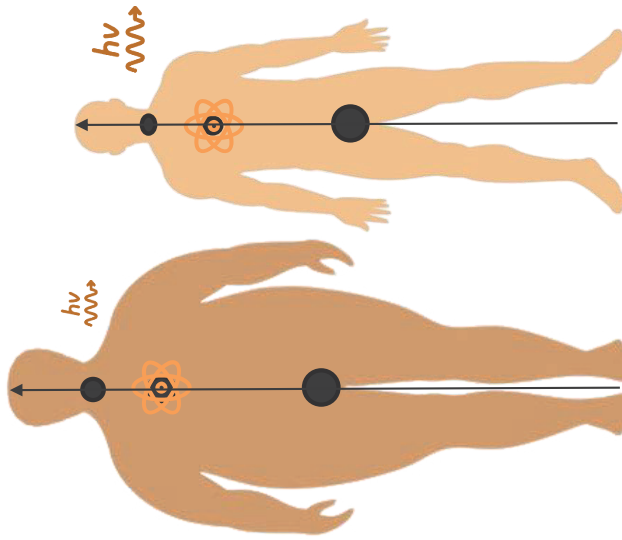
Lejla Čiva



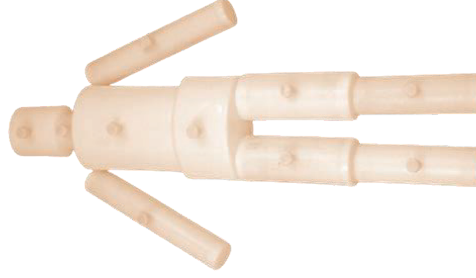
Sveučilište u Zagrebu
Prirodoslovno-matematički fakultet
Fizički odsjek

Mentori:
dr. sc. Mario Medvedec
dr. sc. Darko Grošev

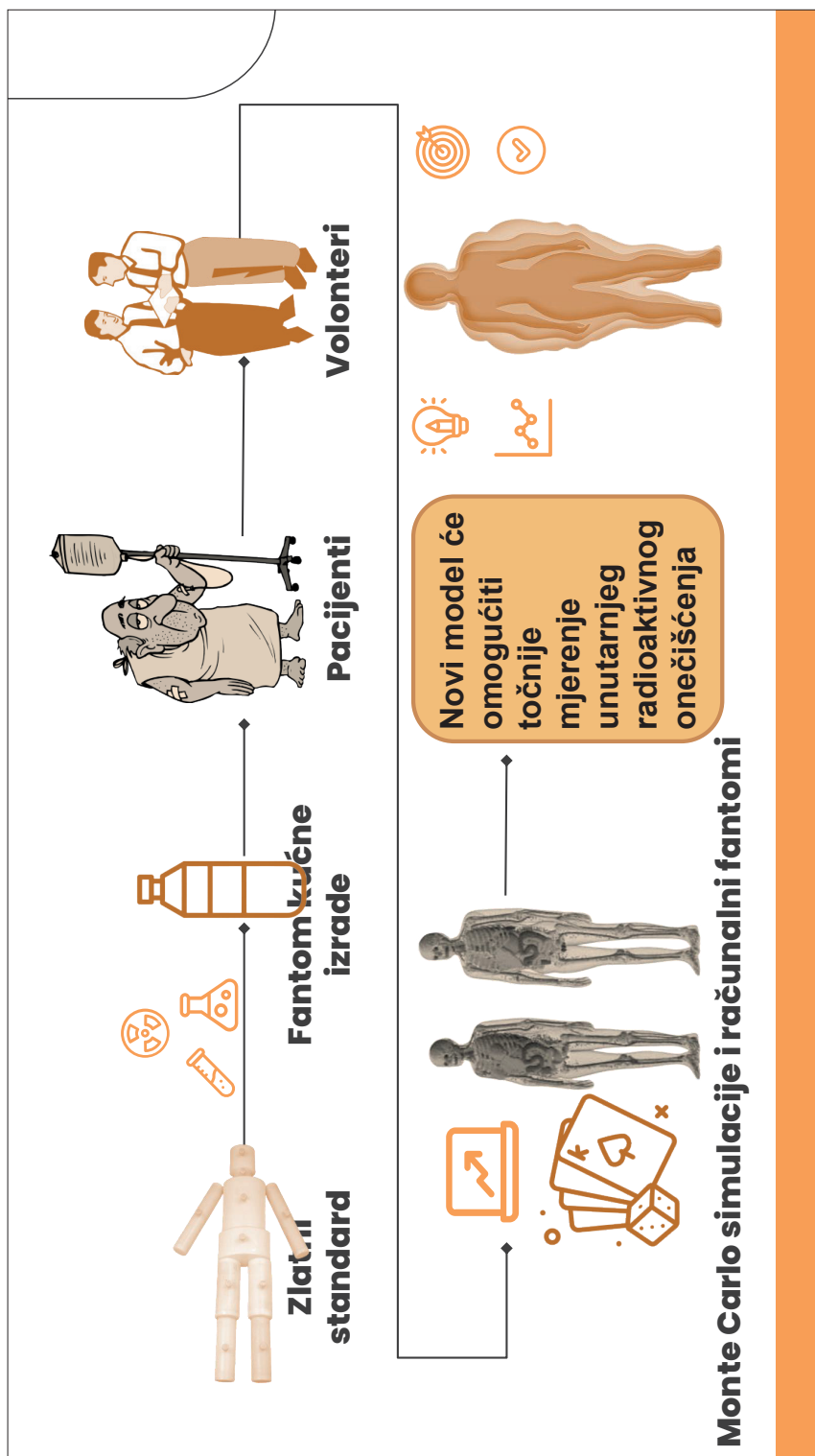
Poboljšanje točnosti brojača cijelog tijela



**Mjerenje
unutartjelesnih
radionuklida**



**Ograničena točnost standardne
kalibracije**



Namir Halilović

Univerzitet u Tuzli, Tehnološki fakultet

E-mail: namir.halilovic@live.com

Uticaj metoda topljenja eksplozivnog punjenja iz projektila na kvalitet pink otpadne vode i istopljenog TNT-a

Cilj zemalja sa visokom sviješću o zaštiti okoline i dovoljnim finansijskim sredstvima je recikliranje eksploziva kao dio procesa demilitarizacije municije. Eksplozivi u mnogim konvencionalnim municijama su liveni, stoga se ova municija može demilitarizirati zagrijavanjem eksplozivnog punjenja na bazi 2,4,6-trinitrotoluena (TNT) dovoljno da se ono topi i iscure iz municije. U pregledu literature iz oblasti demilitarizacije municije nisu dovoljno ispitivani uređaji za topljenje livenih eksploziva (autoklav) sa aspekta njihovog uticaja na okolinu.

Uzimajući u obzir okolinski i ekonomski aspekt, osnovni cilj ovog istraživanja je unaprijediti tehnološko rješenje topljenja eksplozivnog punjenja na bazi TNT-a.

Topljenja eksplozivnog punjenja na bazi TNT-a metodama direktnog (MDZ) i indirektnim zagrijavanjem (MIZ) vrelom vodenom parom su rađena u dva odvojena autoklava od kojih je autoklav MIZ posebno razvijen i konstruisan u cilju postizanja zadatog cilja.

Glavni cilj je razvijen u nekoliko pojedinačnih ciljeva:

1. Utvrditi uticaj metoda topljenja na efikasnost procesa topljenja eksplozivnog punjenja na bazi TNT-a iz tijela projektila.
2. Utvrditi uticaj metoda topljenja na kvalitet otpadne pink vode.
3. Utvrditi uticaj metoda topljenja na kvalitet istopljenog TNT-a.

Za sva istraživanje su korišteni uzorci projektila 60 i 82 mm. Kapacitet autoklava MDZ je 64 projektila 60 mm ili 44 projektila 82 mm. Kapacitet autoklava MIZ je 144 projektila 60 mm ili 142 projektila 82 mm.

MIZ u odnosu na MDZ za projektil 60 mm (82 mm) ima: povećan kapacitet rada i topljenja TNT-a u jednom ciklusu za 55,6 % (69 %); povećano vrijeme punjenja, topljenja, hlađenja i pražnjenja jednog ciklusa za 37,6 % (35,8); smanjen vodeni kondenzat za 63,2 % (74,4 %); smanjeno vrijeme sušenja TNT-a za 100% (100 %); jednako vrijeme pripreme projektila, kristalizacije i pakovanja TNT-a. Ukupuno vrijeme efektivnog rada, računato prema jednom projektilu, smanjeno je za 28,7 % za projektil 60 mm i 51,7 % za 82 mm.

Pink otpadna voda nastala od projektila 60 mm MIZ u odnosu na MDZ ima: smanjen sadržaj TNT-a, RDX-a, 1,3-dinitrobenzen, 2,6-dinitrotoluen-a, 2,4-dinitrotoluen-a za 100% za uzorke uzete na ispustu u atmosferu, sa poda autoklava, i na izlazu iz taložnika i autoklava za projektil 60 mm. Otpadna voda MIZ od projektila 82 mm nije kontaminirana energetskim materijalima.

Kvalitet istopljenog TNT-a je određen preko sadržaja vode u TNT-u, temperature ignicije, testa vakumske stabilnosti, sadržaja TNT-a i RDX-a i tačke topljenja TNT-a. Primjenom metode topljenja eksplozivnog punjenja na bazi TNT-a indirektnim zagrijavanjem vodenom parom 144 projektila 60 mm (142 projektila 82 mm) nastaje istopljeni i potom kristalizovani TNT ima približan sastav TNT-u bez tretmana, izuzetom iz projektila 60 mm (82 mm), dok primjenom metode topljenja eksplozivnog punjenja na bazi TNT-a direktnim zagrijavanjem vodenom parom 64 projektila 60 mm (44 projektila 82 mm) nastaje istopljeni i potom kristalizovani TNT sa povećanim sadržajem vode i RDX-a i umjereno smanjenim sadržajem TNT-a. MIZ zbog blago povećanog udjela čistoće energetskih materijala ima povećanje temperature topljenja usljed dominantnog uticaja RDX-a čija temperatura topljenja je 200°C. MDZ dovodi do miješanja vode sa TNT-om i dolazi do onečišćenja TNT-a vodenom parom, što smanjuje udio TNT-a u eksplozivnom punjenju i posljedično izaziva smanjenje temperature topljenja, povećanje temperature ignicije i povećan pritisak oslobođenih gasova (vodena para) za 50% testom vakumske stabilnosti (u odnosu na MIZ). MDZ ima znatan uticaj na promjenu temperature ignicije TNT-a zbog onečišćenja vodom i promijenjenog sadržaja RDX-a, što nije slučaj sa MIZ.

Na osnovu dobivenih rezultata zaključujemo:

1. Topljenje eksplozivnog punjenja na bazi TNT-a indirektnim zagrijavanjem utiče na smanjenje koncentracije TNT-a i njegovih produkata razgradnje u otpadnoj pink vodi u odnosu na topljenje direktnim zagrijavanjem.
2. Topljenje eksplozivnog punjenja na bazi TNT-a indirektnim zagrijavanjem utiče na poboljšanje parametara efikasnosti rada u odnosu na topljenje direktnim zagrijavanjem.
3. Topljenjem eksplozivnog punjenja na bazi TNT-a indirektnim zagrijavanjem dobija se kvalitetniji istopljeni TNT u odnosu na topljenje direktnim zagrijavanjem.

**UTICAJ METODA TOPLJENJA EKSPLOZIVNOG
PUNJENJA IZ PROJEKTILA NA KVALITET PINK
OTPADNE VODE I ISTOPLJENOG TNT-A**

Kandidat: Namir Halilović

Tehnološki fakultet Univerziteta u Tuzli

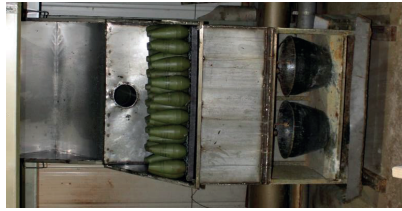
Mentor: Dr. sci. Zahida Ademović

Uvod: Osobine eksploziva uvjetuju tehnologiju njegove obrade (**topljenje**, ispiranje vodenim mlazom, kriogeno ispiranje, ultrazvučno odvajanje, mikrovalno topljenje, pjeskarenje suhim ledom, kriogeno drobljenje)

Cilj istraživanja: Unaprijediti tehnološko rješenje topljenja eksplozivnog punjenja na bazi TNT-a uzimajući u obzir okolinski i ekonomski aspekt.

Izazov: Topljenjem nastaje *pink* otpadna voda koja se treba dodatno obrađivati i tehnologija je ograničena na **live**ne eksplozive. Do sada postoje načelno dva krovna uređaja za topljenje eksploziva, a koja rade na vruću vodu ili vodenu paru: APE 1300 (met. direktnog zagr.-MDZ) i APE 1401 (met. indirektnog zagr.-MIZ).

Metode: Za potrebe istraživanja je razvijen novi dizajn APE 1401 autoklava (MIZ: 144x60 mm ili 142x82 mm) u odnosu na postojeći APE 1300 (MDZ: 64x60 mm ili 44x82 mm) sa ciljevima određivanja: efikasnosti procesa topljenja, kvaliteta *pink* otpadne vode i TNT-a.



Slika 1. APE 1300 (lijevo); APE 1401 (sredina); Projektil 60 mm (desno)

1. Uticaj metoda topljenja (MIZ u odnosu na MDZ) na **efikasnost procesa topljenja TNT-a** iz tijela projektila
 - povećan kapacitet rada i topljenja TNT-a u jednom ciklusu za 55,6 % - 69 %;
 - povećano vrijeme punjenja, topljenja, hlađenja i pražnjenja jednog ciklusa za 35,8 - 37,6 %;
 - smanjeno vrijeme sušenja TNT-a za 100%;
 - jednako vrijeme pripreme projektila, kristalizacije i pakovanja TNT-a.

Ukupno vrijeme efektivnog rada/projektil smanjeno je za 28,7 % za projektil 60 mm i 51,7 % za 82 mm.

Z1: Topljenje TNT-a indirektnim zagrijavanjem u razvijenom autoklavu utiče na **poboljšanje parametara efikasnosti rada** u odnosu na topljenje direktnim zagrijavanjem u postojećem autoklavu.



2. Utvrditi uticaj metoda topljenja na **kvalitet pink otpadne vode**.

- MDZ: TNT, RDX, 1,3-DNB, 2,6-DNT, 2,4-DNT
- MIZ: otpadna voda nije kontaminirana energetskim materijalima.
- Smanjen vodeni kondenzat MIZ u odnosu na MDZ za 63,2 % - 74,4 %.

Z2: Topljenjem TNT-a indirektnim zagrijavanjem u razvijenom autoklavu **ne nastaje pink otpadna voda**, za razliku od topljenja direktnim zagrijavanjem u postojećem autoklavu.

3. Utvrditi uticaj metoda topljenja na **kvalitet istopljenog TNT-a**.

- MIZ: RDX (Λ) → Tt (Λ), TNT ima približan sastav TNT-u bez tretmana
- MDZ: voda (Λ) → TNT (V), Tt (V), Ti (Λ), Vml/g (Λ 50% u odnosu na MIZ); RDX (Λ)

Z3: Topljenjem TNT-a indirektnim zagrijavanjem u razvijenom autoklavu dobija se **kvalitetniji istopljeni TNT** u odnosu na topljenje direktnim zagrijavanjem.

Primjenom razvijenog autoklava metode indirektnog zagrijavanje se ne zagađuje okolina i povećava efikasnost rada.

Senad Isaković

Univerzitet u Sarajevu – Prirodno-matematički fakultet
Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet
E-mail: senad_isakovic@hotmail.com

3D mreže Au nanočestica u amorfnim matricama

Nano-strukturirani materijali se intenzivno istražuju posljednjih nekoliko desetljeća zbog iznimno zanimljivih svojstava koje pokazuju, te zbog vrlo važnih primjena u modernoj nanotehnologiji. Svojstva takvih materijala se često mogu lako podešavati mijenjanjem veličine, oblika ili prostornog rasporeda nanostrukture unutar matrice koja ih nosi. Posebno su zanimljive nanočestice metala koje pokazuju efekt rezonancije površinskih plazmona. Tu se radi o kolektivnom pobuđenju vodljivih elektrona izazvanom rezonantnom apsorpcijom te raspršenjem elektromagnetnog zračenja. U tom području među najzanimljivijima su nanočestice zlata koje su bio-kompatibilne te pokazuju rezonanciju površinskih plazmona u vidljivom dijelu sunčevog spektra.

Obzirom da su nano-strukturirani materijali osnova moderne nanotehnologije i medicine istraživanje metoda pripreme takvih materijala kao i njihovih svojstava su od velike važnosti. Posebno zanimljive metode pripreme nano-strukturiranih materijala jesu one bazirane na procesu samouređenog rasta nanostrukture. Najveći doprinos samouređenju u te tzv. super-rešetke ima neslaganje konstante rešetke između materijala nanostrukture i materijala matrice u kojoj nanostruktura raste. Ispostavlja se da je prilikom rasta kvantnih točaka moguće vrlo precizno kontrolirati veličinu uzorka, kao i međusobnu udaljenost točaka unutar slojeva što za posljedicu ima fino podešavanje optičkih i električnih svojstava super-rešetke.

Tokom dosadašnjeg istraživanja smo napravili strukture zlatnih nanočestica magnetronskim rasprašenjem meta zlata i odgovarajućih matrica (MoO_3 , Si_3N_4 i SiC) koje su pripremljene istovremenim ili naizmjeničnim magnetronskim raspršivanjem meta zlata i matrice. Magnetronsko rasprašenje se vršilo pomoću sistema za depoziciju tvrtke Kurt J. Lesker: CMS-18, smještenom na Institutu Ruđer Bošković u Zagrebu. Najprije se u komoru postave podloga na kojoj će rasti film i mete koje se raspršuju. Obzirom da se na uzorcima vrše kako optička tako i električna mjerenja, za podlogu smo koristili silicij, kvarc i staklo.

Izradili smo više serija tankih filmova sa zlatnim nanočesticama koje se razlikuju po veličini, prostornom rasporedu nanočestica te po matrici unutar koje se nalaze. Strukturna svojstva pripremljenih materijala su analizirana

metodama rasprašenja X-zračenja pod malim uglom u mali izlazni ugao – GISAXS (grazing incidence small angle x-ray scattering), te rasprašenjem X-zračenja pod malim uglom u veći izlazni ugao -WAXS (wide angle x-ray scattering). Prva spomenuta metoda je pogodna za određivanje veličine, oblika i prostornog rasporeda nanočestica, a druga za određivanje njihovih kristalnih svojstava. Obje metode su rađene na sinkrotronu Elettra u Trstu Italija, te postoji uhodana procedura za mjerenje i interpretaciju rezultata. Osim toga, naknadno su na nekoliko uzoraka urađena mjerenja Rendgenskom difrakcijom X-zračenja (XRD) i to na uređaju koji je nedavno instaliran na Prirodno-matematičkom fakultetu Univerziteta u Sarajevu.

Optička svojstva materijala su određena mjerenjem refleksije i transmisije kroz slojeve deponirane na podloge od kvarca ili stakla, korištenjem uređaja Perkin Elmer Lambda-25 spektrometra. Sa druge strane, električna svojstva su određena mjerenjem otpora i strujno-naponskih karakteristika materijala korištenjem uređaja Keithley 2401.

Plan istraživanja dijeli se u tri faze. U prvoj fazi smo istražili proces samouređenja Au nanočestica u SiC i Si₃N₄ matricama. Deponirali smo 6 serija uzoraka u svakoj od navedenih matrica pri raznim snagama rasprašenja Au (3 snage) i pri raznim temperaturama podloge (3 temperature). Rezultate ove faze smo objavili u naučnom članku [1]. U drugoj fazi smo proveli istraživanje samouređenja Au nanočestica u MoO₃ matrici na sličan način. Svim pripremljenim materijalima smo odredili strukturalna te optička i električna svojstva. Konačno, u završnoj fazi planiramo istražiti podobnost pripremljenih materijala za razne primjene. Osim toga, pokušat ćemo napraviti teorijski model koji će opisati dobijene rezultate, a posebno ovisnost položaja, intenziteta i širine plazmonskih pikova o parametrima Au nanočestica i/ili parametrima depozicije.

Ovim istraživanjem očekujemo postići sljedeći naučni doprinos:

- Nove spoznaje o procesu samouređenja zlatnih nanočestica u amorfnim SiC, Si₃N₄ i MoO₃ matricama.
- Razumijevanje utjecaja parametara depozicije na strukturu tankih filmova.
- Nove spoznaje o utjecaju rasporeda zlatnih nanočestica te materijala matrice na svojstva rezonancije površinskih plazmona.
- Nove spoznaje o utjecaju rasporeda zlatnih nanočestica te materijala matrice na strujno-naponske karakteristike pripremljenih filmova.

[1] Isaković, S.; Đekić, M.; Tkalčević, M.; Borščak, D.; Periša, I.; Bernstorff, S.; Mičetić, M. Properties of SiC and Si₃N₄ Thin Films Containing Self-Assembled Gold Nanoparticles. *Crystals*, 2022, 12(10), 1361. <https://doi.org/10.3390/cryst12101361>.

3D mreže Au nanočestica u amorfnim matricama



Senad Isaković – PMF UNZG, PMF UNSA



UNIVERZITET U SARAJEVU
PRIRODNO-MATEMATIČKI
FAKULTET

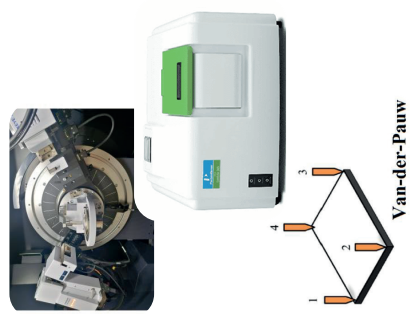
Mentor: dr. sci. Maja Mičetić – Institut Ruđer Bošković, Zagreb

MOTIVACIJA I ISTRAŽIVANJE

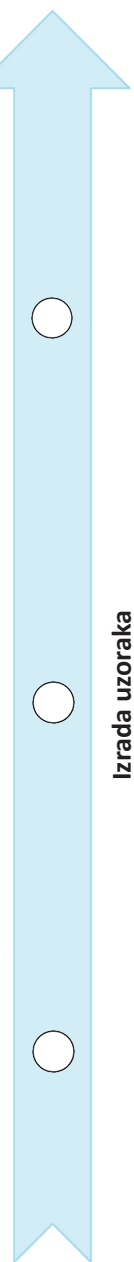
- Modifikacija materijala umetanjem nanočestica (NP)
- Promjena osobina sa dimenzionalnošću
- Primjena Au NP – od tehnologije do medicine

Motivacija

- GISAXS**
 - Analiza strukture
 - Zračenje rasijano na NPs
- UV-Vis**
 - Optička mjerenja
 - Refleksija i transmisija
- 4PP**
 - Električna mjerenja
 - Otpornost



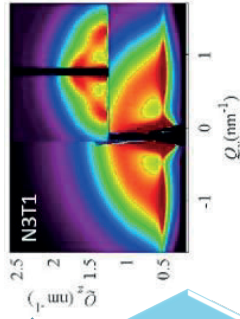
Metode istraživanja



Izrada uzoraka

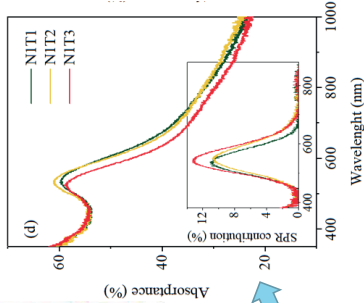
- Magnetronsko rasprašenje
 - Materijali: SiC, Si₃N₄, Au
 - Tanki film
-
- The image shows a photograph of a magnetron sputtering system labeled CMS-18. It is a complex piece of laboratory equipment with various components and a large chamber.

REZULTATI I ZAKLJUČAK

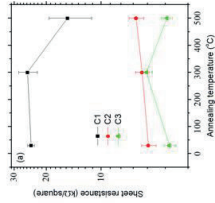
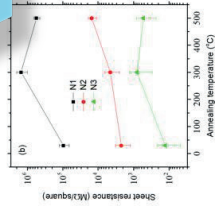


Strukturalne osobine
3D uređene Au NPs.
Parametri rešetke ovise o depoziciji.

Optičke osobine
Prisutni površinski plazmoni.
Položaji i širine im fino ovise o parametrima NP.



Električne osobine
Otpornost ovisi o koncentraciji zlata.
Otpornost Si3N4 filmova znatno veća u odnosu na SiC filmove,



Zaključak

- Parametri 3D rešetke Au NPs se mogu podešavati prilikom proizvodnje filmova
- Mogu se dobiti željene karakteristike površinskih plazmona
- Otpornost filmova naglo pada sa porastom koncentracije zlata

Primjene

- Senzori i biosenzori
- Laserska fototermaalna terapija raka
- Optičko biosnimanje
- Fotokataliza
- Solarne ćelije

Ajla Nurkanović

Univerzitet u Tuzli, Prirodno-matematički fakultet

RPTU Kaiserslautern-Landau

E-mail: ajlanurkanovic17@gmail.com

Optimizacija održivih portfolija

Od augusta 2022. godine, u Njemačkoj, prilikom sklapanja penzionog ugovora, od klijenata se mora tražiti da se izjasne o svojoj volji da ulože svoj novac u održive investicije. Dakle, pružalac usluga – životni osiguratelj mora biti spreman da ponudi odgovarajuće mogućnosti ulaganja i da upravlja novim rizicima i izazovima koji se pojavljuju.

Konceptualna osnova za razmatranje investicija održivim je tzv. EU taksonomija. Ona eksplicitno navodi centralne ciljeve EU Zelenog Dogovora (Green Deal) koji su:

1. ublažavanje klimatskih promjena,
2. prilagođavanje klimatskim promjenama,
3. održivo korištenje i zaštita voda i morskih resursa,
4. prelazak na cirkularnu ekonomiju,
5. prevencija i kontrola zagađenja,
6. zaštita i obnova biodiverziteta i ekosistema.

Aktivnosti/investicije koje doprinose barem jednom od ovih ciljeva i ne štete značajno nijednom od ostalih, te dodatno zadovoljavaju međunarodne standarde u pogledu ljudskih prava i socijalne skrbi, nazivaju se *taksonomija-konformnim* (što ćemo mi kraće nazivati *održivim*).

U [1] posebno analiziramo izazove koji nastaju unutar optimizacije održivog portfolija i predlažemo nove pristupe modeliranju. Ne bavimo se temom kako ocijeniti investiciju kao održivu/taksonomija-konformnu niti kako izbjeći tzv. green washing, već pretpostavljamo da postoji odgovarajuća i tačna ocjena. Jedna od takvih odgovarajućih ocjena bila bi Bloombergov rejting koji dodjeljuje tzv. ESG-ocjene (E = Environment – okoliš, S = Social welfare – socijalna skrb, G = Governance – upravljanje) između 0 i 100 (gdje je 100 najbolja vrijednost) za 11.500 kompanija iz 83 zemlje, na osnovu otprilike 800 kriterija.

Koristeći takve ocjene, u problem optimizacije portfolija uključujemo željenu potražnju klijenta za održivošću kao ograničenje održivosti. Portfolio je karakteriziran tzv. vektorom portfolija $\pi = (\pi_1, \dots, \pi_n)$, gdje π_i označava dio našeg kapitala uloženog u riskantnu imovinu i , $i = 1, \dots, n$, dok π_0 definiran kao

$\pi_0 = 1 - \sum_{i=1}^n \pi_i$, označava dio uloženog kapitala u nerisikantnu imovinu, npr. u banku (ili u našem slučaju u aktuarski rezervni fond – ARF). Definiramo rejting/ocjenu cijelog portfolija sa oznakom R^π (koja odgovara vektoru portfolija π) na sljedeći način:

$$R^\pi = \sum_{i=0}^n \pi_i R_i,$$

gdje je R_i ocjena pojedinačne investicije i , $i = 0, \dots, n$, pri tome koristimo skalirane ocjene R_i s vrijednostima u rasponu $[0, 1]$.

Sada uvodimo ograničenje održivosti u portfolio problem kao $R^\pi \geq D$ za neku konstantu D (D kao Demand – potražnja održivosti), gdje je $0 < D \leq 1$. Uvođenje ovog dodatnog uvjeta u portfolio optimizaciju obično dovodi do optimalnog portfolija (rješenja tog problema) koji je suboptimalan u odnosu na odgovarajući optimalni portfolio bez ograničenja. Uprkos tome postoje mnogi aspekti koji i dalje čine ove investicije privlačnim, kao što su:

- prirodna potreba za višim kvalitetom života,
- nadolazeće oporezivanje neodržive industrije,
- moguće iscrpljivanje neodrživih resursa, te
- visoki budući povrati održivih investicija nakon faze razvoja.

Dok je lako zamisliti neke kratkoročne održive aktivnosti (kao npr. izbjegavanje nepotrebnog pakovanja ili smanjenje količine štampanja), akcije koje imaju održiv uticaj na ciljeve navedene u EU taksonomiji često zahtijevaju dugoročna ulaganja (kao što su solarni parkovi ili vjetro-parkovi za proizvodnju električne energije, razvoj novih koncepata za smanjenje individualnog saobraćaja, itd.). Ovo je u skladu s investicijskim strategijama koje se koriste u penzionim fondovima, barem s obzirom na njihovo trajanje. Dakle, osiguravajuće kompanije bi trebale imati potencijal da ponude penzione proizvode sa značajnom komponentom održivosti.

Jedna posebno nova ideja koju uvodimo je tzv. „obnavljanje aktuarskog rezervnog fonda (ARF)“. Naime, razmatramo slučaj kada prognoza za potražnju D prelazi maksimalnu ocjenu održivosti svih dostupnih fondova:

$$R^* = \max \{R_1, \dots, R_n\}.$$

Prirodan izlaz iz ove situacije je obnavljanje ARF-a s ciljem povećanja njegove ocjene održivosti R_0 . Ovo može zahtijevati spektakularne akcije kao što je kupovina vjetro-parkova, ali i manje spektakularne poput održive obnove nekretnina ili blage promjene u alokaciji sredstava. U svakom slučaju, pretpostavljamo da povećanje R_0 putem obnavljanja ARF-a uzrokuje troškove. Ovi troškovi se mogu finansirati kratkoročnim smanjenjem deklaracije za

sljedeću godinu u kombinaciji s povećanim potencijalom za povećanje deklaracije u narednim godinama.

S jednostavnim primjerom (*Primjer 3*, [1]) pokazujemo da:

- obnavljanje ARF-a zahtijeva prilično značajno smanjenje deklaracije ali i donosi višu ocjenu održivosti ARF-a, kao što je i potrebno,
- obnavljanje omogućava značajno veće ulaganje u (posebno održive) dionice,
- te da je očekivana stopa rasta nakon obnavljanja značajno povećana.

Dakle, iako je u početku dosta skupo, obnavljanje ARF-a se čak isplatilo s investicijske tačke gledišta (*Primjer 3*, [1]). Stoga, s njihovom sposobnošću da ulažu velike iznose čak i u nelikvidne pozicije i da ih drže duži vremenski period, životni osiguratelji i penzionirani fondovi predstavljaju savršene partnere u transformaciji današnjih industrijskih društava ka više ekološki orijentisanom obliku.

Reference:


[1] R. Korn, A. Nurkanovic (2023). *Optimal portfolios with sustainable assets: aspects for life insurers*. European Actuarial Journal, 13(1), 125-145.

Održiva portfolio optimizacija

Aspekti za životna osiguranja

Ajla Nurkanović
RPTU, Kaiserslautern

MOTIVACIJA

- **2017:** aseti životnih osiguranja u Evropi iznosili su **7.5 triliona eura**
- Aktivnosti održivog uticaja često zahtijevaju  **dugoročna** ulaganja – u skladu sa investicijskim strategijama **penzionih** fondova
- DE **August 2022:** prilikom sklapanja penzionog ugovora, od klijenata se mora tražiti da se izjasne o **svojoj volji (D)** da ulože svoj novac u **održive investicije**
- **71% Nijemaca** smatra da osiguravajuće kuće trebaju **promovirati održivost** u svojim produktima

- Osiguranja moraju biti spremna ponuditi odgovarajuće vrste ulaganja:

- Modelovanje održivosti u portfolio klijenta
- Optimiziranje takvih portfolija



MODELOVANJE

- Aktuarski rezervni fond (ARF): $B(t) = B_0 e^{rt}$
- Dionica kao stohastički proces S_j :

$$dS_i(t) = S_i(t) \left(b_i dt + \sum_{j=i}^n \sigma_{ij} dW_j(t) \right)$$

- Portfolio π – investirajuća strategija: $\pi = (\pi_1, \dots, \pi_n)$
- Rating održivosti: $R_i \in [0, 1]$ ($i = 1, \dots, n$)

- Održivi portfolio π_S zadovoljava **ograničenje održivosti**

$$\sum_{i=0}^n R_i \pi_i \geq D$$

- $X^\pi(t)$ – proces imetka

ODRŽIVA PORTFOLIO OPTIM.

$$\max_{\pi} E \left(U \left(X^\pi(T) \right) \right)$$

t.d. $\sum_{i=1}^n R_i \pi_i \geq D$

Održiva portfolio optimizacija

- Rješavanjem parcijalne diferencijalne jednačine (tzv. Hamilton-Jacobi-Bellman) uz ograničenja:

Proposition

Neka je $R_0 > 0$ rejting ARF-a, onda je održivi optimalni portfolio proces dat kao

$$\pi_S^{opt}(t) = \begin{cases} (\sigma\sigma')^{-1}(b-r\mathbb{1}), & \text{ako } R_0 + (R(t) - R_{0,1})'(\sigma\sigma')^{-1}(b-r\mathbb{1}) \geq D(t) \\ (\sigma\sigma')^{-1} \left[(b-r\mathbb{1}) + \frac{D(t) - R_0 - (b-r\mathbb{1})'(\sigma\sigma')^{-1}(R(t) - R_{0,1})}{(R(t) - R_{0,1})'(\sigma\sigma')^{-1}(R(t) - R_{0,1})} (R(t) - R_{0,1}) \right], & \text{u suprotnom.} \end{cases}$$

- Konkretnim primjerom (Example 3, [1]) pokazujuemo:
 - značajno smanjenje deklaracije r ali i **višu ocjenu održivosti ARF-a**,
 - značajno **veće ulaganje** u (posebno održive) **dionice**,
 - očekivana stopa rasta nakon obnavljanja značajno povećana**.

Obnavljanje ARF-a

- prognoza za potražnju D prelazi maksimalni rejting svih dostupnih fondova
- obnavljanje ARF-a s ciljem povećanja njegovog rejtinga R_0 - **uzrokuje troškove**
- Model: povećati rejting** R_0 do određenog maksimalnog nivoa, uz to **minimizirati troškove**

Životni osiguratelji i penzioni fondovi su **savršeni partneri** u transformaciji današnjih industrijskih društava prema više **ekološki orijentiranom** obliku.



RPTU

Gloria Zlatić

Sveučilište u Mostaru, Fakultet prirodoslovno-matematičkih i odgojnih znanosti

Sveučilište u Splitu, Kemijsko-tehnološki fakultet

E-mail: gloria.zlatic@fpmoz.sum.ba

Utjecaj ekstrakta slatkog pelina (*Artemisia annua L.*) na formiranje oksidnog filma legura u umjetnoj morskoj vodi u prisutnosti bakterije *Pseudomonas aeruginosa*

Mikrobiološki izazvana korozija (MIC) ili biokorozija, dovodi do ozbiljnih sigurnosnih nesreća i velikih ekonomskih gubitaka te je rastući globalni problem, a posebno je izražena u morskom okolišu koji je bogat mikroorganizmima. Kako je morski okoliš izuzetno osjetljiv na biocidna sredstva javlja se potreba za pronalaskom jeftinog, ekološki prihvatljivog i visoko učinkovitog inhibitora korozije i biokorozije. Stoga je ovaj rad fokusiran na ispitivanje utjecaja vodenog ekstrakta slatkog pelina, *Artemisia annua L.* (AAE) na formiranje oksidnog filma na ugljičnom i visokolegiranom čeliku (A36 i 304) u umjetnoj morskoj vodi u prisutnosti bakterije *Pseudomonas aeruginosa*. Kvalitativna i kvantitativna analiza glavnih komponenti AAE u umjetnoj morskoj vodi određene su tekućinskom kromatografijom visoke djelotvornosti (HPLC) i infracrvenom spektroskopijom sa Fourierovom transformacijom (FTIR), dok je antibakterijsko djelovanje ekstrakta prema bakteriji *P. aeruginosa* istraženo metodom mikrodilucije u bujonu. Oksido-redukcijski procesi istraženi su tehnikom potenciodinamičke polarizacije (PP), dok su strukturna svojstva međufaznih granica i čvrstofazne promjene u nastalom površinskom filmu studirane elektrokemijskom impedancijskom spektroskopijom (EIS). Analiza površine i karakterizacija oksidnog filma provedena je *ex situ* mjernim tehnikama: pretražna elektronska mikroskopija (SEM) s energetski razlučujućom rendgenskom spektroskopijom (EDS), optička profilometrija, fotoelektronska spektroskopija X-zrakama (XPS), FTIR spektroskopija, te optička emisijska spektrometrija s induktivno spregnutom plazmom (ICP-OES). Provedenim istraživanjem utvrđeno je kako ispitivani čelici pokazuju ubrzano lokalno otapanje u prisutnosti *P. aeruginosa*, pri čemu se formiraju porozni produkti korozije, poput α -FeOOH i γ -FeOOH. Formiranje biofilma na površinama čelika A36 i 304 uzrokovalo je teška oštećenja površine u obliku pukotina. No, u prisutnosti AAE formiran je tanji film, bez značajnih oštećenja, što je rezultiralo povećanjem otpora prijenosu naboja i smanjenjem brzine korozije čelika u ispitivanim uvjetima. Djelotvornost inhibitora protiv MIC u umjetnoj morskoj vodi izračunata iz rezultata PP iznosila je: 60% za čelik A36 te 78% za čelik 304. Zaštitni učinak pripisan je adsorpciji kafeinske kiseline i

njezinih derivata na površine ispitivanih legura, kao i stvaranju kompaktnijeg Fe₃O₄ površinskog sloja u slučaju proboja zaštitnog filma, što je potvrđeno FTIR, SEM-EDS i XPS analizom. Pri anodnoj polarizaciji čelika 304 bez prisutnosti bakterije, AAE promovira formiranje kompaktnog Fe₃O₄ i inhibira formiranje poroznih Fe(III) hidroksida dok je za čelik A36 zabilježen pad ukupnog anodnog naboja. Daljnjim je elektrokemijskim mjerenjima utvrđeno kako je AAE mješoviti inhibitor korozije čelika u umjetnoj morskoj vodi i da otpor prijenosu naboja raste s povećanjem koncentracije AAE. Mehanizam adsorpcije glavnih komponenti ekstrakta na površine svih ispitivanih legura pokorava se Freundlichovoj adsorpcijskoj izotermi, a sam proces odgovara fizikalnoj adsorpciji ($\Delta G \approx -16,30 \pm 0,80$ kJ mol⁻¹). Adsorpcijom glavnih komponenti na površine ispitivanih legura, samopasivirajući oksidni sloj ostaje zaštićen. Rezultati ICP-OES analize potvrdili su kako je u prisutnosti bakterije, dodatkom AAE snižena brzina otapanja željeza i pripadajućih legirajućih elemenata u umjetnoj morskoj vodi. Dobiveni rezultati doprinose razumijevanju MIC procesa na čelicima koji se koriste u izazovnom morskom okolišu te omogućuju razvoj strategija zelene zaštite čelika od MIC-a korištenjem ekstrakta *A. annua* u antibakterijskim premazima.



Utjecaj ekstrakta slatkog pelina (*Artemisia annua* L.) na formiranje oksidnog filma legura u umjetnoj morskoj vodi u prisutnosti bakterije *Pseudomonas aeruginosa*

Gloria Zlatić^{a,b}, prof.dr. Ivana Martinović^a, prof. dr. Vesna Sokolb

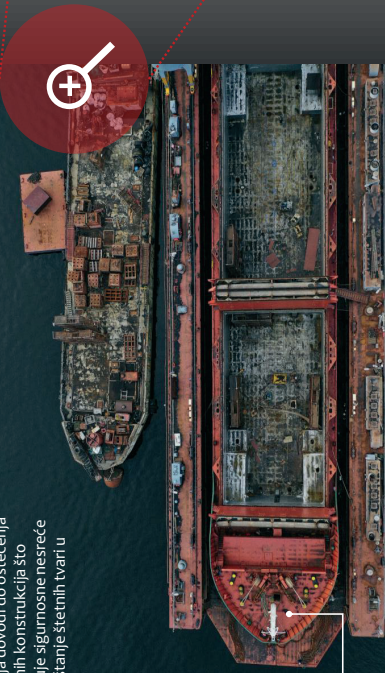
^aFPMOZ
Fakultet prirodoslovno-matematičkih
odgojnih znanosti
Sveučilište u Mostaru

^bKTF
Kemijско-tehnološki fakultet
Sveučilište u Splitu

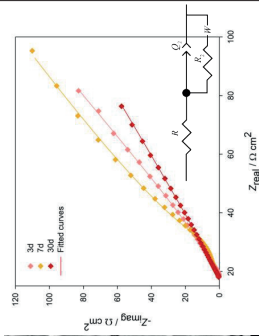
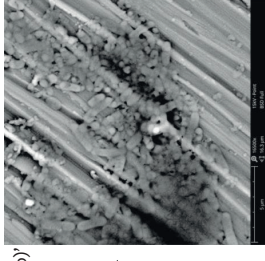
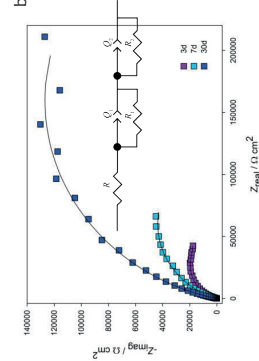
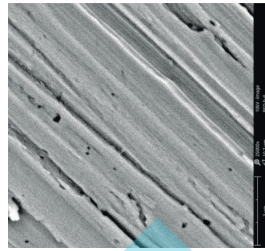
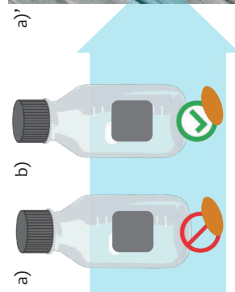
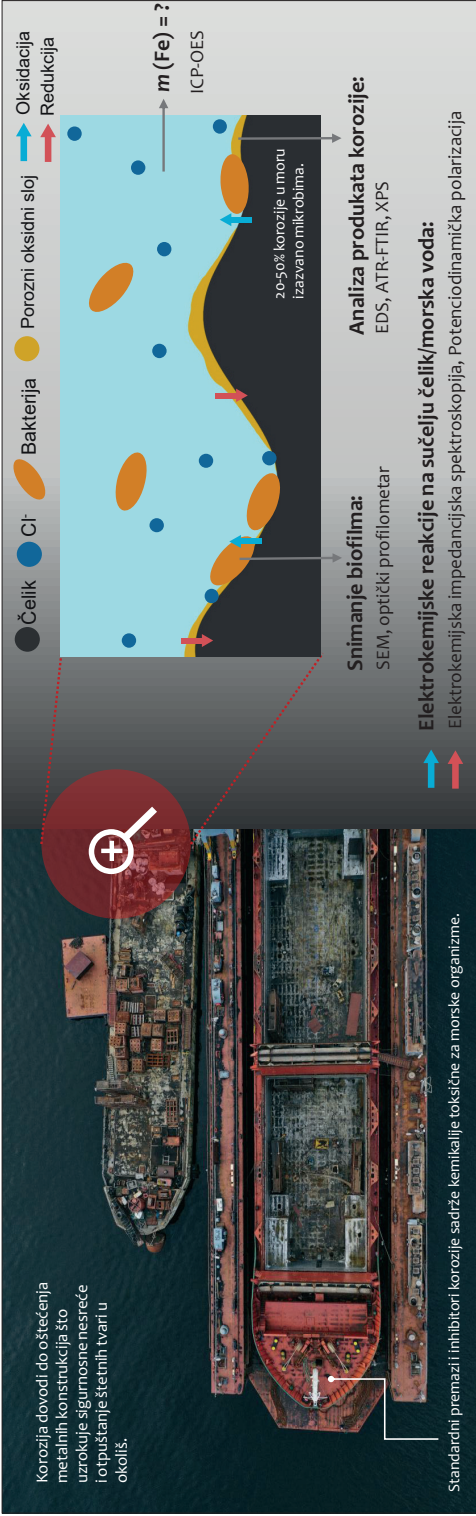
gloria.zlatic@fpmoz.sum.ba

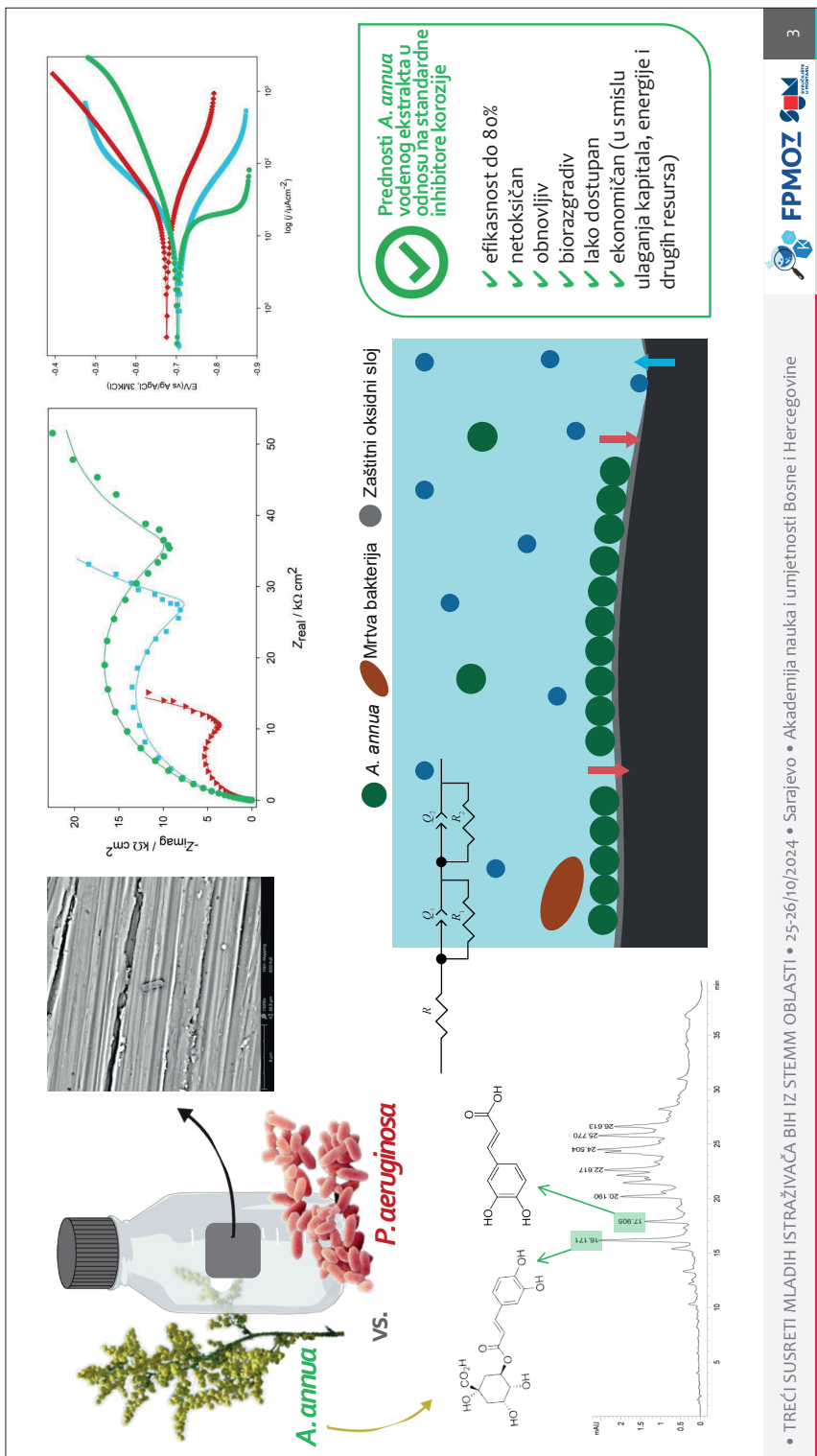
• TREĆI SUSRETI MLADIH ISTRAŽIVAČA BIH IZ STEM OBLASTI • 25-26/10/2024 • Sarajevo • Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine

Korozija dovodi do oštećenja metalnih konstrukcija što uzrokuje sigurnosne nesreće i otpuštanje štetnih tvari u okoliš.



Standardni premazi i inhibitori korozije sadrže kemikalije toksične za morske organizme.





Una Drakulić

Univerzitet u Bihaću, Tehnički fakultet

E-mail: una.drakulic@unbi.ba

Inteligentni hibridni sistemi za napajanje DC potrošača iz obnovljivih izvora energije

S obzirom na povećanje potrebe za korištenjem električne energije, Evropska unija vrši stalni uticaj i sprovodi podsticaje za korištenje obnovljivih izvora energije, čemu se pridružuje i Bosna i Hercegovina. Uporedo sa istraživanjima na obnovljivim izvorima energije definisane su i procedure o upravljanju održivim izvorima energije i povećanju energetske efikasnosti, a uvedeni su i podsticaji države da se koriste obnovljivi izvori energije i da se povećava energetska efikasnost. Zahvaljujući podsticajima i podizanju ekološke svijesti, procenat korištenja obnovljivih izvora energije je svake godine veći.

Jedan od osnovnih problema u primjeni obnovljivih izvora energije je njihova nepredvidivost. Teško je obezbjediti stabilan sistem koji se oslanja samo na obnovljive izvore energije tj. neophodno je, u svakom trenutku, obezbijediti potrebnu energiju za napajanje potrošača. Jedno od rješenja je predimensionisanje sistema, koje se nije pokazalo kao isplativo rješenje, a drugi način je korištenje sofisticiranih sistema za skladištenje energije. U današnje vrijeme postoje raznovrsne tehnologije za skladištenje energije različite autonomije i kapaciteta. Hibridni sistemi napajanja, na bazi korištenja različitih izvora energije, obezbjeđuju raznovrstan prenos snage u cilju optimizacije energetske efikasnosti sistema i pouzdanog napajanja potrošača.

Za uspješan prelazak na korištenje obnovljivih izvora energije, neophodno je dizajniranje energetskih sistema koji ispunjavaju ciljeve koji se odnose na kapacitet, dostupnost, pouzdanost kao i povoljan ekonomski segment, s tim da je neophodno uzeti u obzir i ciljeve koji se bave ekološkim i socijalnim ili društveno političkim pitanjima.

Hibridni sistemi napajanja koriste različite obnovljive izvore energije i različite metode upravljanja kako bi iskoristivost raspoložive energije bila što veća. Korištenjem solarnih panela i odgovarajućih DC/DC pretvarača koji su upravljani kontrolerom na bazi fazi logike obezbjeđuje se odgovarajuća iskoristivost energije koja se dobija iz sunčeve svjetlosti.

Kontrola upravljanja kod solarnih panela zasnovana je na korištenju MPPT (MPPT – Maximum Power Point Tracking) algoritma kako bi se u svakom trenutku koristila maksimalna snaga iz obnovljivog izvora. Ukoliko izvori

energije imaju više snage nego što je potrebno potrošačima, koriste se različiti načini skladištenja energije.

Interesantni problemi u realizaciji hibridnih sistema za napajanje DC potrošača su efikasno korištenje raspoložive snage iz obnovljivih izvora, glatki i brzi prelasci sa jednog izvora napajanja na drugi i stabilno napajanje potrošača, posebno u prelaznim režimima. Ovo se ostvaruje izborom odgovarajuće topologije hibridnog sistema, primjenom pretvarača jednosmjernog napona za povezivanje izvora napajanja sa potrošačem i realizacijom upravljanja kojim se obezbjeđuje efikasno i pouzdano napajanje potrošača.

Kombinacijom različitih izvora energije, sa mogućnošću njenog skladištenja, može se obezbijediti napajanje potrošača na lokacijama kod kojih nema raspoložive elektrodistributivne mreže. Trenutno su najrasprostranjeniji izolovani hibridni sistemi koji se sastoje od solarnih panela, vjetrogeneratora i gorivih ćelija (ili akubaterija i agregata). Pri različitim kombinacijama izvora energije, uvijek se vodi računa o stabilnosti izlaznog napona pri brzim promjenama ulazne snage.

Cilj je razviti sistem koji koristi dva izvora energije, solarni sistem i vjetrogenerator i bateriju kao element za skladištenje energije. Inteligentni kontroler na bazi neuro-fazi logike omogućava inteligentnu kontrolu sistema i osiguranje stabilnog napona potrošača bez obzira na radne uslove. Na ovaj način, potrošači ne osjete prelazne procese sa jednog na drugi izvor energije. Zadatak je obučiti inteligentni neuro-fazi kontroler da bira različite modove rada, koristeći i MPPT algoritam, ukoliko je to neophodno u cilju povećanja efikasnosti korišćenja raspoloživih izvora energije. Baterija se koristi kao dodatni izvor energije samo u situacijama kada ukupna snaga obnovljivih izvora nije dovoljna za napajanje potrošača. Na ovaj način, potrošači su obezbijeđeni stabilnim naponom i potrebnom snagom čak i u situaciji kada obnovljivi izvori ne mogu da obezbijede napajanje potrošača. Punjenje baterije je omogućeno u situacijama kada obnovljivi izvori energije imaju više snage od potrebe potrošača. Veza između solarnog panela i vjetrogeneratora sa DC magistralom na koju je vezan potrošač i pomoćni izvor napajanja je preko odgovarajućeg DC/DC pretvarača. Regulatori kojima se upravlja ovim pretvaračima su konvencionalni linearni regulatori, a reference se dobijaju preko nadređenog inteligentnog kontrolera, koji na osnovu vremenskih prilika, raspoložive snage sa obnovljivih izvora energije, stanja baterija i snage potrošača generiše odgovarajuće modove rada, odnosno reference za regulatore u pretvaračima. Na ovaj način osigurano je efikasno, stabilno i pouzdano napajanje potrošača u različitim radnim režimima. Ovakav sistem ima glatke prelazne procese i stabilno napajanje potrošača, čak i u slučajevima brze promjene ulaznih parametara, te kao takav predstavlja unapređenje sličnih sistema.

Opisani hibridni sistem napajanja može da se koristi za napajanje potrošača u udaljenim (ruralnim) telekomunikacionim objektima u kojima nema elektrodistributivne mreže. Isto tako opisani sistemi i tehnike upravljanja njima imaju i znatno širu primjenjivost. Planirano je da se u istraživanju primjene simulacione i eksperimentalne metode. Simulacioni model hibridnog sistema napajanja modeluje se u MATLAB/Simulink-u i eksperimentalno bi se verifikovao u različitim vremenskim uslovima. Eksperimentalno bi se analizirali prelazni procesi u napajanju potrošača, sa obnovljivih izvora na bateriju i obrnuto. Posebno je bitno da se analizira prelazak sa jednog na drugi na drugi izvor energije bez korištenja baterije, te stabilnost napajanja potrošača u svim radnim uslovima.



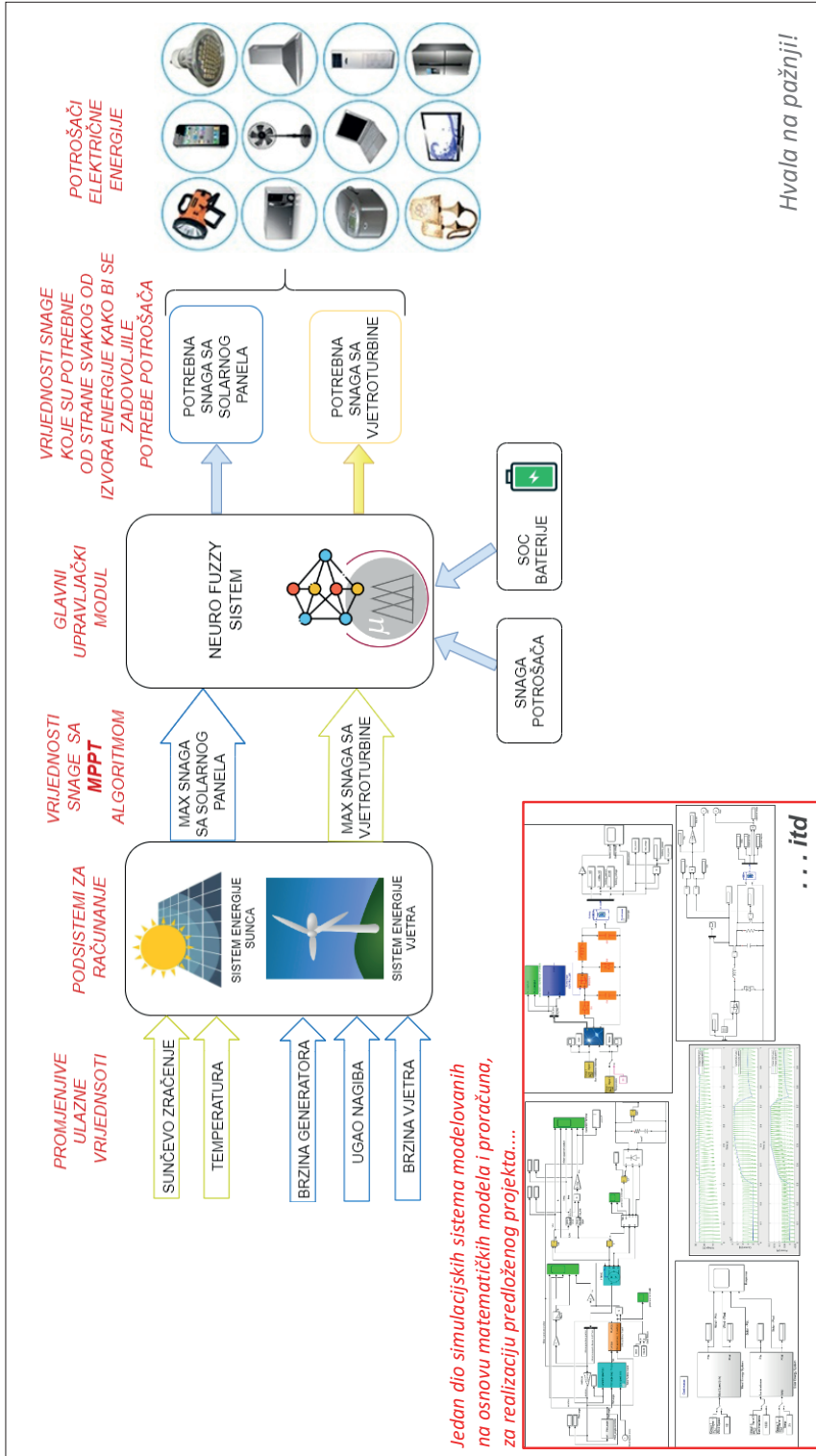
INTELIGENTNI HIBRIDNI SISTEMI ZA
NAPAJANJE DC POTROŠAČA IZ
OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE

KANDIDAT

UNA DRAKULIĆ
MAGISTAR ELEKTROTEHNIKE
UNIVERZITET U BIHAĆU
TEHNIČKI FAKULTET - ELEKTROTEHNIKA I RAČUNARSTVO
- AUTOMATIKA I ELEKTRONIKA
una.drakulic@umbi.ba

MENTOR

DR. BRANKO BLANUŠA
REDOVNI PROFESOR
UNIVERZITET BANJA LUKA,
ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET - KATEDRA ZA ELEKTRONIKU
branko.blanusa@sf.umbi.org



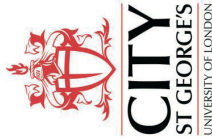
Hvala na pažnji!

Halil Lačević

Univerzitet u Sarajevu – Elektrotehnički fakultet
City, University of London
E-mail: halil.lacevic@city.ac.uk

Razvoj modela manjeg i većeg reda vijčanih mašina sa unutrašnjim ozubljenjem

Vijčani kompresori predstavljaju mašine sa pozitivnim pomakom korištene u raznim industrijskim i konzumerističkim aplikacijama. Vijčani kompresori sa unutrašnjim ozubljenjem predstavljaju novi dizajn vijčanih kompresora koji se sastoji od vanjskog i unutrašnjeg rotora. Ideja potiče od „gerotor“ pumpe, najčešće korištenih za pumpanje ulja u motorima sa unutrašnjim sagorijevanjem, a kompresija je omogućena dodavanjem precizno oblikovanih ploča na krajeve mašine čime se omogućava kontrola perioda u kojima fluid ulazi, odnosno izlazi iz mašine. Ovo istraživanje razmatra profilisanje rotora, geometrijsku analizu i performanse vijčanih mašina sa unutrašnjim ozubljenjem kao kompresora. Vijčani kompresori sa unutrašnjim ozubljenjem sadrže unutrašnji i vanjski rotor s višestrukim dodirnim tačkama za formiranje radnih komora promjenjivog volumena. Jedan od fokusa ovog istraživanja je uporedba „rack“ metode za profilisanje rotora koja nikada ranije nije bila primijenjena za ovu vrstu mašina. „Rack“ metoda i njene prednosti u odnosu na obično korištene metode profilisanja su razmatrani, a već postojeći alat za predikciju performansi mašine zasnovan na jednodimenzionalnoj modelu komore je modificiran uvažavajući specifičnosti vijčanih kompresora sa unutrašnjim ozubljenjem. Eksperimentalni rezultati prikupljeni koristeći testnu mašinu će također biti razmatrani i korišteni prilikom validacije modificiranog alata za predikciju performansi. Validirani model će biti korišten tokom uporedbe vijčanih kompresora sa unutrašnjim ozubljenjem i konvencionalnih vijčanih kompresora dizajniranih za istu aplikaciju i optimizacije dizajna vijčanih mašina sa unutrašnjim ozubljenjem za odabrane aplikacije. Rezultati će biti prikazani i diskutovani.



Centre for
Compressor
Technology
citycompressors.uk

Modeliranje vijčanih mašina sa unutrašnjim ozubljenjem

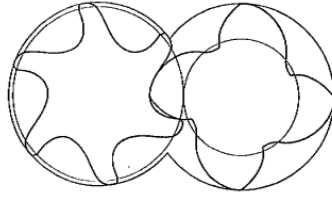
*Hall Lačević, Ahmed Kovačević, Matthew Read
Department of Mechanical Engineering and Aeronautics,
City St George's, University of London
London, UK
Email: hall.lacevic@city.ac.uk

Centre for Compressor Technology
City St George's, University of London
Northampton Square
London
EC1V 0HB
United Kingdom
www.citycompressors.uk

Vijčani kompresori – princip rada

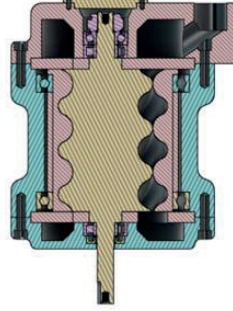
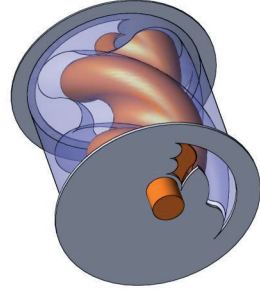
Tradicionalni vijčani kompresor

- Tri faze: Usis, kompresija, ispušt
- Radne komore između rotora i kućišta
- Suprotan smjer rotacije rotora
- Veoma dobro istraženi i široko korišteni



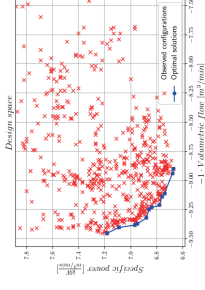
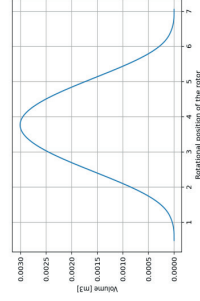
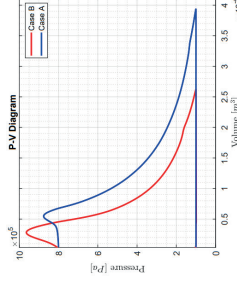
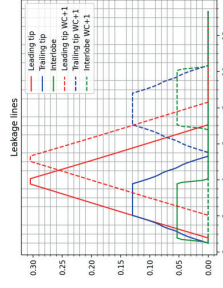
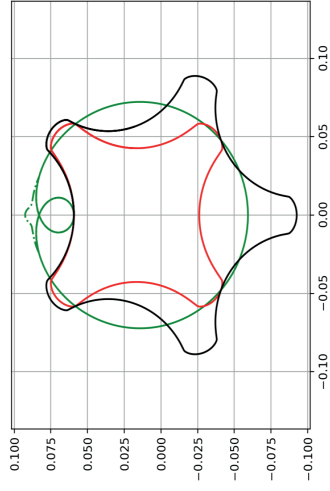
Novi vijčani kompresor

- Specijalno dizajnirane ploče na krajevima
- Kontrola perioda ulaska i izlaska fluida
- Radne komore između rotora
- Isti smjer rotacije rotora
- Prednosti:
 - Manja curenja
 - Kompaktniji dizajn



Modeliranje vijčanih mašina sa unutrašnjim ozubljenjem

- Profiliranje rotora: *Pin-generation, Rack, AI* bazirane metode
- Geometrijska analiza → Proračunski alat
- Predikcija performansi → Simulacijski alat
- Optimizacija dizajna → poboljšanje efikasnosti
- **Uporedba novog i tradicionalnog dizajna vijčanih kompresora**



Dino Mehmedagić

Internacionalni univerzitet u Sarajevu;
Joint degree Erasmus Mundus program NTNU Trondheim, RPTU Kaiserslautern i
Univerzitet Southampton;
RPTU Kaiserslautern-Landau, Fakultet EIT
E-mail: dino.mehmedagic@rptu.de

Formalne metode za verifikaciju integriteta hardvera¹

Kompjuterska, odnosno *cyber*-sigurnost je dugo vremena bila poistovjeđena sa sigurnošću softvera (programa) koji se izvršava na računaru. Kroz desetljeća, stotine radova je objavljeno o osobinama sigurnih i riskantnih programskih tokova, dopuštenim odnosima između operativnog sistema i korisničkih programa, metodama autentifikacije softvera i sl. Za to vrijeme, sigurnost hardvera na kojem su se ti programi izvršavali je bila skoro neupitna. Digitalni hardver se obično smatrao ispravnim ako je bio verifikovan da funkcioniše u skladu sa svojim specifikacijama. Pod specifikacijama digitalnog hardvera podrazumijevamo abstraktan dokument, često napisan običnim, ljudskim jezikom, koji pokušava precizno da definiše odgovor hardvera na određene ulazne instrukcije (npr., kod RISC-V procesora, instrukcija *add x1 x2 x3* po specifikaciji sabira brojeve u registrima *x2* i *x3* i sprema rezultat u registar *x1*). Do prije nekoliko godina, mišljenje velike većine kompjuterske zajednice je bilo da je digitalno kolo sigurno dok god je u stanju izvršiti ono što se od njega u specifikacijama traži. To mišljenje se naglo promijenilo 2018. godine sa objavom dva naučna rada, *Spectre* i *Meltdown*, koja su predstavila vrlo efikasne načine za krađu lozinki, ključeva za enkripciju i drugih tajnih podataka, pritom koristeći isključivo slabosti mikroarhitekture savremenih procesora. To je u praksi značilo da je svaki računar sa datim hardverom ranjiv, bez obzira na softver koji se na njemu izvršava. Pri tome, vrijedi napomenuti da su se dati procesori u potpunosti ponašali u skladu sa svojim specifikacijama, tj. date ranjivosti nisu uopće bile smatrane problematičnim. Vrlo brzo nakon toga je shvaćeno da je verifikacija sigurnosti hardvera mnogo kompleksniji problem nego što se prvobitno mislilo.

Formalna verifikacija hardvera je grupa metoda za potvrđivanje ispravnosti digitalnih kola koristeći matematičke zakonitosti. Provjera intervalnih svojstava, tzv. *Interval Property Checking* (IPC), je jedna takva metoda. Sastoji

¹ Više informacija o istraživanju možete naći u članku:

„Design of Access Control Mechanisms in Systems-on-Chip with Formal Integrity Guarantees“, Dino Mehmedagić et al., 32nd USENIX Security Symposium (USENIX Security '23), str. 2779-2796

se u formulisanju formalnih svojstava, logičkih izraza koji precizno definišu očekivano ponašanje sistema u datim okolnostima za određeni vremenski interval. Digitalna kola, koja se također mogu modelirati kao jedan niz logičkih izraza, se onda mogu uporediti sa datim svojstvima pomoću SAT-solvera. Korištenje takve formalne metode omogućava potpuno verifikaciono pokriće. Drugim riječima, IPC može naći *bilo koji* mogući scenarij gdje hardver ne ispunjava dato formalno svojstvo. Nažalost, zbog inherentne NP-kompleksnosti SAT-solvera, i ova metodologija pati od eksponencijalnog rasta u vremenu i resursima potrebnim za verifikaciju. Provjera svojstava čiji su vremenski intervali duži od nekoliko instruktivskih ciklusa postaje izuzetno skupa, što je razlog zašto većina proizvođača i dalje koristi simulaciju kao glavni alat za verifikaciju njihovog hardvera, uprkos manjem pokriću. Ipak, imajući u vidu da se sigurnosni napadi obično dešavaju u netipičnim situacijama koje simulacije često mogu izostaviti, pojavljuje se potreba za istraživanjem na polju optimizacije formulisanja sigurnosnih svojstava za verifikaciju pomoću IPC-a.

Unique Program Execution Checking (UPEC) je metodologija formalne verifikacije sigurnosti hardvera koja je osmišljena i razvijena na našoj katedri. UPEC omogućava praćenje svih mogućih propagacija tajnih podataka pohranjenih na hardveru i samim time i detekciju situacija gdje tajni podaci „procure“ u dio čipa/memorije koji je dostupan nesigurnoj okolini. Glavna odlika UPEC-a je formulisanje tzv. *2-safety* svojstava. Za neko digitalno kolo D , UPEC kao model za verifikaciju koristi ne jednu, već dvije identične kopije D_1 i D_2 , te definiše svojstvo koje pretpostavlja da većina signala (varijabli, registara, žica) u obe kopije sadrži istu vrijednost. Signali koji sadrže tajne podatke su jedini koji nisu obuhvaćeni ovom pretpostavkom, tj. mogu imati različite vrijednosti u dvije kopije. UPEC onda generiše svojstva koja tvrde da će se jednakost ostalih signala održati kako vrijeme odmiče, te provjerava validnost tih svojstava pomoću IPC-a. Zahvaljujući potpunom pokriću IPC-a, bilo koja situacija u kojoj tajna (razlika između dvije kopije) može utjecati na druge dijelove kola, će biti detektovana. Bitno je još i napomenuti da je UPEC u stanju ovo postići koristeći svojstva sa vrlo kratkim vremenskim intervalima, što drži resurse potrebne za ovu verifikaciju u granicama prihvatljivosti. Ova metodologija je u stanju detektovati hardverske ranjivosti kao što su *Spectre* i *Meltdown*, a čak je otkrila i neke nove napade, poput varijanti *Orc* i *BUSted*. Danas, 5 godina nakon prvog objavljenog članka o UPEC-u, ova metodologija je priznata od strane velikog dijela naučne zajednice i njen dalji razvoj potpomažu i prate univerziteti i kompanije van Kaiserslauterna, poput Intela, Siemens, univerziteta Stanford, San Diego i dr. Upravo istraživači s pomenutih institucija su nam postavili pitanje da li se, mimo *povjerljivosti*, UPEC može koristiti i za druge aspekte hardverske sigurnosti.

Povjerljivost kao sigurnosno svojstvo sistema znači da je sistem u stanju čuvati tajnost podataka od neovlašćenih lica ili programa. Nasuprot povjerljivosti,

integritet je svojstvo sistema da čuva zaštićene podatke, konfiguracije, i sl. od neovlaštenih promjena. Čak i u sistemima koji su naočigled sigurni, mogu postojati rijetki, specifični slučajevi gdje napadač može dovesti sistem u neželjeno stanje. Posljedice takvih napada mogu biti ogromne, pogotovo ako su u pitanju čipovi u ugradbenim sistemima, zaduženim za kontrolu medicinske opreme, prevoznih sredstava, sistema oružja i sl. Moj doktorat istražuje mogućnosti reformulisanja UPEC-a da pokrije i ovu dimenziju sigurnosti. Kao što je već rečeno, zahvaljujući svom *2-safety* modelu i IPC-u, UPEC je u stanju da prati *propagaciju utjecaja* nekog signala u kolu. Taj utjecaj ne mora nužno da dolazi od nekih tajnih podataka, kao u originalnom UPEC modelu. Ako pretpostavimo da napadač može da pokrene neki svoj program sa minimalnim privilegijama (što se može desiti npr. otvaranjem sumnjivog tab-a na internet browseru), onda nesigurne dijelove procesora koji izvršavaju takav program možemo modelirati kao izvor propagacije u našem UPEC modelu. Ako napadač ima fizički pristup sistemu, kao npr. prerušeni majstor u bolnici, onda možemo modelirati ulazne signale sistema kao izvor propagacije. Siguran sistem bi trebao da ima hardverske mehanizme koje sprečavaju napadača da narušava sistemski integritet kroz ovakve kanale. Međutim, ako postoje situacije u kojima ovi mehanizmi mogu da zakažu, UPEC je u stanju to da otkrije detekcijom propagacije malicioznog utjecaja u zaštićene dijelove hardvera. Ovo smo dokazali kroz studiju na čipu OpenTitan, te razvili metodologiju popravke otkrivenih ranjivosti i ponovne verifikacije. Iako je kocept korištenja UPEC-a za dokazivanje sistemskog integriteta dokazan, dalji je rad potreban da bi se metodologija učinila praktičnijom u stvarnom svijetu.

Formalne metode za verifikaciju integriteta hardvera

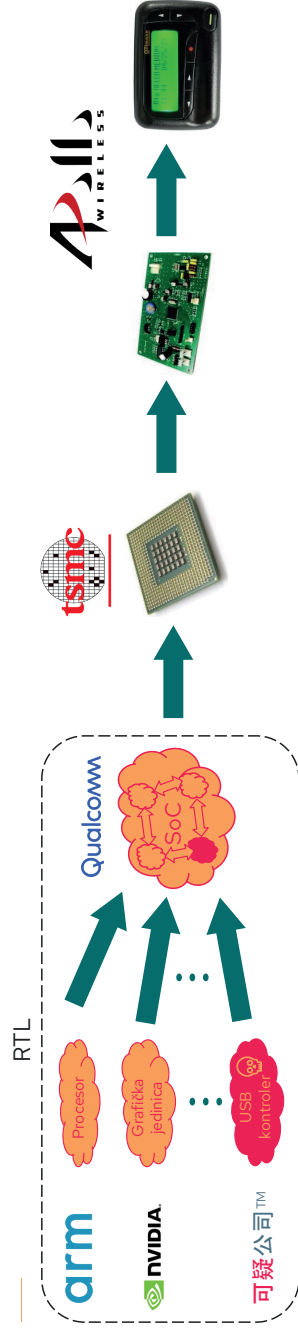
Treći susreti mladih istraživača BiH iz
STEMM oblasti

ANUBiH, 25.10.2024.

Student: Dino Mehmedagić
Mentor: Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Kunz



Koliko su nam sigurne sprave u džepovima?



> Moderni čipovi sadrže komponente proizvedene od strane raznih kompanija diljem svijeta

> Siguran proizvod podrazumijeva:

- > povjerenje u sve uključene igrače u proizvodnom lancu ili
- > postojanje sigurnosnih mehanizama koji sprečavaju maliciozno ponašanje nepouzdatih komponenata

Kako vratiti pouzdanje u hardver?

- > **Formalna verifikacija** koristi SAT-solvere da provjere posjeduju li čipovi logička svojstva koja se od njih traže
- > **Prednost:** Formalna verifikacija je **kompletna**
- > **Mana:** Formalna verifikacija zahtijeva mnogo resursa (NP-kompleksnost)
- > Jedini način za garanciju sigurnosti je **kompletna verifikacija**. Zato vrijedi istraživati metode optimizacije algoritama sigurnosne verifikacije.
- > **UPEC** omogućava potpunu verifikaciju utjecaja jednog dijela kola na drugi

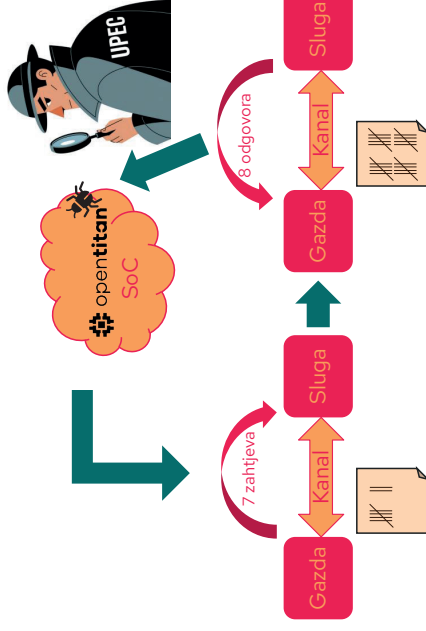


Dino Mehmedagić et al., *Design of Access Control Mechanisms in Systems-on-Chip with Formal Integrity Guarantees*, USENIX Security Symposium 2023



Johannes Müller et al., *A New Security Threat in MCUs – SoC-wide Timing Side Channels and How to Find Them*, arXiv preprint arXiv:2309.12925, 2023

Slika generisana pomoću Ideogram 2.0



Mirzet Sarajlić

Univerzitet u Sarajevu – Fakultet za saobraćaj i komunikacije

E-mail: mirzet.sarajlic@fsk.unsa.ba

Mjerenje stvarne emisije zagađujućih materija iz motornih vozila na karakterističnim lokacijama u gradu Sarajevu sa uzorkom od 25.000 vozila

Cestovni saobraćaj često je glavni izvor loše kvalitete zraka u urbanim područjima. Iako su stroži zahtjevi za ispušne plinove i poboljšana tehnologija čišćenja ispušnih plinova u Europi doveli do smanjenih emisija iz vozila s benzinskim pogonom, osobito od ranih 1990-ih, problemi s visokim emisijama dušikovih oksida (NOX) i čestica (PM) iz dizelskih vozila i dalje postoje. Kao rezultat toga, interes za mjerenje emisija u stvarnom prometu naglo je porastao posljednjih godina, kako od strane nacionalnih vlasti tako i od strane pojedinih gradova.

Na temelju velikog sudjelovanja građana, Dan bez automobila može biti potencijalna inicijativa za uključivanje u život bez automobila i postati rješenje za smanjenje zagađenja. Mjerenja daljinskim očitavanjem u Sarajevu nastala su u cilju poboljšanja kvalitete zraka i upravljanja zrakom. Projekt je financirala Švedska agencija za međunarodnu razvojnu suradnju (SIDA), a njime upravlja Švedska agencija za zaštitu okoliša (SEPA).

U cilju poboljšanja kvalitete zraka, dio projekta IMPAQ bilo je istraživanje potencijala i uvjeta za uvođenje zone niske emisije u glavnom gradu Bosne i Hercegovine. Kada su ispitani preduvjeti za zonu niske emisije, identificirana je potreba za opsežnijim i tačnijim podacima o prometu.

Kao dodatak izvornom projektu, pokrenuta je kampanja daljinskog mjerenja kako bi se prikupili stvarni podaci o sastavu voznog parka u Sarajevu i emisijama iz voznog parka. Uspostava zona niske emisije može smanjiti utjecaj prometa na onečišćenje u prvim dizelskim automobilima u voznom parku kao što je Atena ili visok doprinos pozadine NO₂ gradskom NO₂.

Rezultati mjerne kampanje visoko su cijenjeni i dali su važne uvide za pripreme za zonu niske emisije. S ciljem utvrđivanja stvarnih emisija PM, NO_x, HC i CO u Sarajevu, u ljeto 2022. godine provedena je intenzivna studija o emisiji vozila tijekom jednotjedne testne kampanje. Ukupno je tijekom mjerenja zabilježeno oko 25.000 prolazaka vozila, uključujući osobna vozila, laka komercijalna vozila, autobuse, kamione i motocikle.

Mjerenja su provedena na četiri lokacije u gradu Sarajevu (Slika 1): lokacija KSL012 (geografska dužina 18,329452 o, geografska širina 43,84063 o), koja se nalazi u ulici Kurta Schorka i u blizini raskrsnice ulica Kurta Schorka i Latička; lokacija KSL03 (geografska dužina 18.365916 o, geografska širina 43.85169 o), koja se nalazi u ulici Radenka Abazovića između ulica Safeta Zajke i Džemala Bijedića; lokacija KSL09 (geografska dužina 18,39115 o, geografska širina 43.85841 o), koja se nalazi u ulici Hamdije Čemerlića kod raskrsnice ulica Hamdije Čemerlića i Put života; i lokalitet BETANIJA (geografska dužina 18.407006 o, geografska širina 43.8717 o), koji se nalazi u ulici Betanija na raskrsnici između ulica Alipašina i ulice Betanija. (KSL012, KSL03, KSL09 i BETANIJA)



Site_BETANIJ



Site_KSL03



Site_KSL012



Site_KSL09

Lokacije mjerenja na karakterističnim poprečnim presjecima

Uređaj korišten za mjerenja je Opus AccuScan™ RSD 5500, koji može mjeriti sirove koncentracije izduvnih gasova i NO i NO₂ (a samim tim i njihov zbir NO X) zajedno sa CO, HC, PM (na osnovu mjerenja optičke gustine u UV spektru) i CO₂.

Kalibracija fiksne (unutrašnje) gasne ćelije, kao i kontrola kalibracije instrumenta vršene su u redovnim intervalima tokom svakog dana mjerenja. Kontrola kalibracije vršena je pomoću certificiranih mješavina gasova s poznatim koncentracijama NO, NO₂, CO, HC i CO₂. S obzirom da su izmjerene

količine gasova povezane sa stanjem vozila, instrument RSD5000 također vrši mjerenje brzine i ubrzanja svakog vozila u prolazu, što omogućava da se uslovi vožnje izraze kao karakteristična snaga vozila (VSP), koja se izračunava tako što se snaga motora podijeli s težinom vozila. Nadalje, registarske tablice su snimljene video kamerom spojenom na instrument RSD5500 da bi se iz registra vozila u Sarajevu preuzeli podaci o vozilima koji su potrebni za provođenje daljnjih analiza.

A U T O R:

Mirzet Sarajlić

Univerzitet u Sarajevu, Fakultet za saobraćaj i komunikacije

E-mail: mirzet.sarajlic@fsk.unsa.ba

www.mirzetsarajlic.ba

**MJERENJE STVARNE EMISIJE ZAGAĐUJUĆIH MATERIJAMA IZ
MOTORNIH VOZILA NA KARAKTERISTIČNIM LOKACIJAMA U
GRADU SARAJEVU SA UZORKOM OD 25.000 VOZILA**

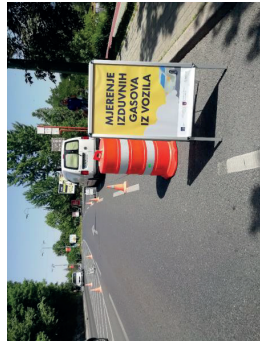
M E N T O R:

V. prof. dr. Ahmed Ahmić

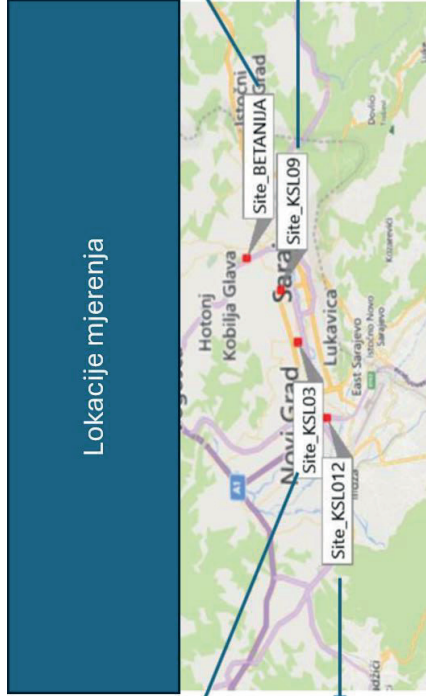
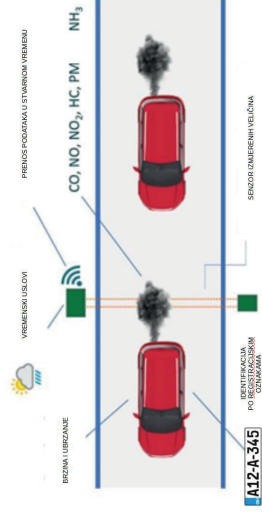
Univerzitet u Sarajevu, Fakultet za saobraćaj i komunikacije

E-mail: ahmed.ahmic@fsk.unsa.ba

TEHNOLOGIJA MJERENJA



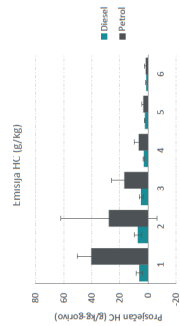
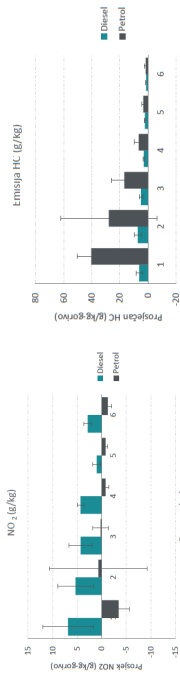
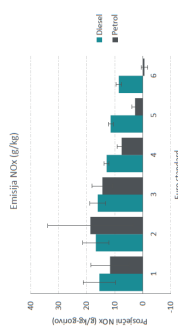
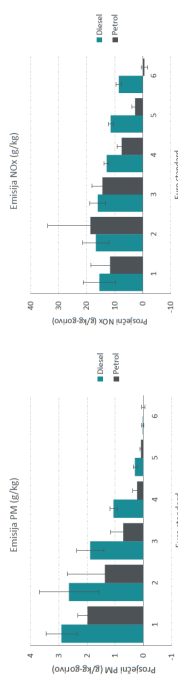
Uređaj korišten za mjerenja je Opus AccuScan™ RSD 5500, koji može mjeriti sirove koncentracije izdavnih gasova i NO i NO₂ (a samim tim i njihov zbir NO_x) zajedno sa CO, HC, PM (na osnovu mjerenja optičke gustine u UV spektru) i CO₂.



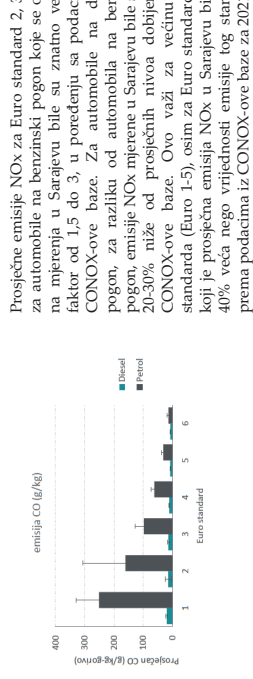
Broj izmjerenih vozila 25.000

REZULTATI MJERENJA

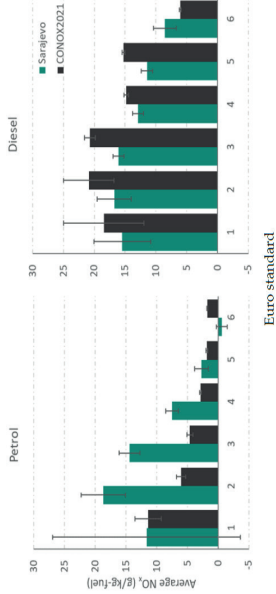
Prosječne emisije PM, NOx, NO2, HC i CO (gram po kilogramu goriva) prema vrsti goriva za putničke automobile (PA) na dizelski i benzinski pogon prema standardu emisije. Najniže vrijednosti predstavljaju 95% interval pouzdanosti za srednju vrijednost.



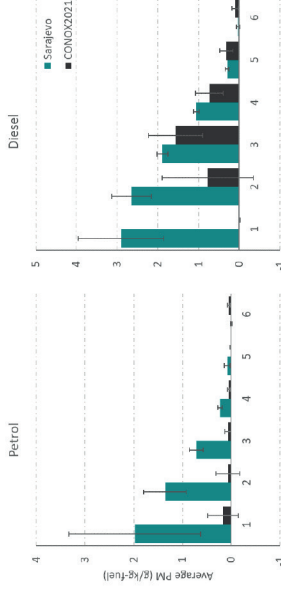
Prosječne emisije NOx za Euro standard 2, 3, 4 i 5 za automobile na benzinski pogon koje se odnose na mjerenja u Sarajevu bile su znatno veće, za faktor od 1,5 do 3, u poređenju sa podacima iz CONOX-ove baze. Za automobile na dizelski pogon, za razliku od automobila na benzinski pogon, emisije NOx mjerene u Sarajevu bile su oko 20-30% niže od prosječnih nivoa dobijenih iz CONOX-ove baze. Ovo važi za većinu Euro standarda (Euro 1-5), osim za Euro standard 6, za koji je prosječna emisija NOx u Sarajevu bila oko 40% veća nego vrijednosti emisije tog standarda prema podacima iz CONOX-ove baze za 2021.



Prosječne emisije NOx prema vrsti goriva za putničke automobile na dizelski i benzinski pogon date prema standardima emisije za Sarajevo i CONOX-ovu bazu podataka (2021).



Prosječne emisije PM prema vrsti goriva za putničke automobile na dizelski i benzinski pogon prezentirane prema standardima emisije za Sarajevo i CONOX-ovu bazu podataka



ZAKLJUČAK I PREPORUKA: Značajan dio vozila koja saobraćaju na cestama ne zadovoljavaju deklarirani standard emisije ispušnih plinova proizvođača

Potrebno je povećati nadzor i poostriži rad stanica tehničkih pregleda te inicirati učestalije slanje vozila na vanredne tehničke preglede od strane organa unutrašnjih poslova.

Hasan Talić

Univerzitet u Bihaću, Tehnički fakultet

E-mail: hasan.talic@unbi.ba, hasan.zera90@gmail.com

Šperploča ojačana bazaltnom mrežicom

Šperploče imaju široko područje primjene poput: namještaja, karoserija kamiona, aviona i sličnih transportnih sredstva, u izradi konstrukcija drvenih objekata, police različitih etažera, oplata pri betoniranju, elemenata mostova i drugo. Svako od ovih područja primjene traži da šperploče imaju određene osobine. Zbog toga se proizvodi više tipova šperploča.

Visoka čvrstoća u odnosu na gustoću ploče, dimenzionalna stabilnost, visoka otpornost na udarce, otpornost na djelovanje vode i hemikalija, fleksibilnost, otpornost na vatru, te dobra zvučna i toplinska izolacija, su neke od karakteristika koji omogućuju široku primjenu šperploča. Također postoji mogućnost unapređenja ovakvih ploča radi dodatnog proširenja primjene, poput oblaganja različitim folijama, premazima, ojačavaju se vlaknima od različitih materijala i primjenjuju se poboljšane recepture ljepila.

Bazalt pripada magmatskim stijenama, a vlakna dobijana od bazalta imaju dobre osobine kao što su visoka čvrstoća, električna izolacija, otpornost na koroziju, otpornost na visoke temperature, niska toplinska vodljivost, izvrsna stabilnost, dobra hemijska otpornost. Pored toga je prirodan, ekološki prihvatljiv, netoksičan i ekonomski prihvatljiv. U poređenju sa staklenim vlaknima ima bolje osobine, a znatno su jeftinija od karbonskih vlakana. Bazalt se primjenjuje u raznim oblicima, poput vlakana, mrežica, armature, tkanine, cijevi i filament. Niska cijena bazalta i ekološka prihvatljivost su utjecali da se primjena bazalta za izradu određenih kompozitnih materijala koji se koriste ne samo u građevinarstvu i automobilskoj industriji, već i za izradu kompozita na bazi drveta.

Rezultati ispitivanja provedenih posljednjih godina ukazuju na poboljšanje mehaničkih osobina kompozitnih ploča, pa i šperploča ojačanih vlaknima, recimo poput bazaltnih vlakana. Ispitivanja su bila usmjerena na određivanje položaja i učešću bazaltnih vlakana u konstrukciji ploče, te primjeni određenih ekološki prihvatljivih ljepila.

Cilj ovog istraživanja je izraditi novi tip kompozitnog materijala na bazi drveta – šperploče ojačane sa bazaltnom mrežicom. To jeste postavljanjem bazaltne mrežice unutar konstrukcije šperploče različitim kombinacijama položaja i količinskog udjela unutar konstrukcije ploče napravljene od listova furnira. Korištenjem mrežice u odnosu na dosadašnja vlakna olakšava se izrada ploče

u pogledu tačnijeg pozicioniranja i dobijanja rezultata jednakih za cijelu ploču. Povećanjem čvrstoće ploče omogućuje se šira primjena iste, te mogućnost zamjene sa tanjom pločom koja će pružiti odgovarajuću propisanu čvrstoću. To omogućuje uštedu na materijalu i smanjenje cjelokupne težine konstrukcije šta je presudno u određenim segmentima primjene ovakvih ploča.

Na osnovu urađenih testnih uzoraka dobiveni su rezultati koji dokazuju tvrdnju o povećanju čvrstoće šperploče ojačane bazaltnom mrežicom, ali i ovisnost položaja i udjela mrežice unutar ploče. Izvršeno je poređenje postotaka povećanja čvrstoće šperploče ojačane bazaltnom mrežicom sa klasičnom šperpločom uključujući i paramtere udjela i položaja mrežice unutar konstrukcije šperploče. Također prikazana je mogućnost upotrebe ojačane šperploče sa mrežicom od bazalta.

Ključne riječi: šperploča, bazaltna mrežica, čvrstoća savijanja, kompozit.

ŠPERPLOČA OJAČANA BAZALTNOM MREŽICOM



Talić HASAN

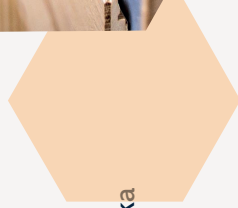
Univerzitet u Bihaću

Tehnički fakultet Bihać

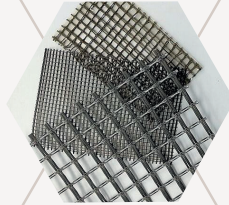
Mentor: Van.prof.dr Čehić Minka

Info: hasan.talic@unbi.ba

+387 61 369 210



ŠPERPLOČA OJAČANA BAZALTNOM MREŽICOM



Šperploča

Šta je šperploča?
Kako se proizvodi?

Upotreba

Gdje se
upotrebljava?

Prednosti

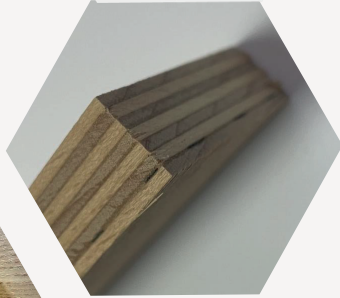
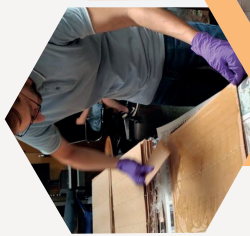
Osobine šperploče?
Prednosti i mane?

Bazalt

Šta je bazalt?
Gdje se
upotrebljava?
Prednosti ?

Novi tip šperploče

Istraživanje?
Izrada novog tipa
šperploče?



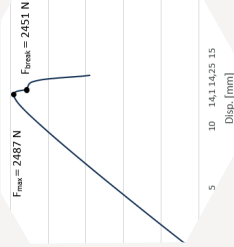
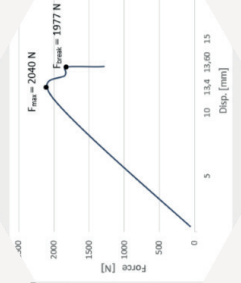
Izrada šperploče ojačane
bazaltnom mrežicom



ISPITIVANJE UZORAKA

ANALIZA REZULTATA

ZAKLJUČAK!



3

Preliminarna ispitivanja

Almira Konjić

Univerzitet u Sarajevu – Poljoprivredno prehrambeni fakultet

E-mail: a.konjic@ppf.unsa.ba

Upotreba marker sistema visoke rezolucije u cilju konstrukcije pedigree mreže i analize genomskih asocijacija unutar germplazme jabuke u Bosni i Hercegovini

U istraživanje je uključeno ukupno 70 primki jabuke (57 autohtonih i 13 internacionalnih kultivara) koji se nalaze u sklopu dvije glavne ex situ kolekcije u Bosni i Hercegovini, Srebrenik i Goražde. Ispitivane sorte su genotipizirane upotrebom „Axiom® Apple 480 K SNP array” markera.

Predmet ovog istraživanja su identifikacija datih primki, kreiranje metoda detekcije ploidijske, konstrukcija pedigree mreže genotipiziranih kultivara, kao i analiza genomskih asocijacija za različita agronomska svojstva jabuke.

Primke jabuke koji se trenutno nalaze u sklopu dvije pomenute ex situ kolekcije prethodno su genotipizirane uz upotrebu DNK markera niske rezolucije – mikrosatelita. Upotreba ovih markera u dosadašnjim istraživanjima na jabuci se pokazala veoma korisnom u pogledu identifikacije sinonima, homonima, duplikata, genetičkih odnosa, strukture populacije kao i diverziteta ispitivane germplazme. Međutim, veća dostupnost DNK markera srednje i visoke rezolucije, razvijenih specifično za jabuke, otvorila je nove mogućnosti ispitivanja genetskih resursa ove kulture. Jedan od zadataka ovog istraživanja bilo je izvršiti usporedbu sistema genotipiziranja upotrebom markera niske rezolucije sa sistemom genotipiziranja upotrebom markera visoke rezolucije. Upotreba markera visoke rezolucije za genotipiziranje tradicionalnih i internacionalnih sorti jabuke pokazala se superiornijom u odnosu na mikrosatelite, naročito u razlučivanju odnosa kao i diferencijaciji između dvije germplazme. Glavna prednost ovih tehnika, u poređenju s mikrosatelitima, očituje se u višoj rezoluciji i većem broju markera, što omogućava širu primjenjivost i omogućava identifikaciju malih genetičkih razlika koje se ne mogu uočiti s markerima niže rezolucije.

Kada je u pitanju ploidnost jabuke, većina je diploidna pri čemu su neke sorte triploidi ili tetraploidi (Korban et al. 2009; Höfer and Meister., 2010). Ploidnost jabuke ima poseban značaj u oplemenjivačkim pogonima. Naime, pojava triploidnosti i tetraploidnosti jabuke u korelaciji je s većim plodovima (Mhetre et al., 2022) što predstavlja značajnu karakteristiku za plasiranje u komercijalne svrhe.

Međutim, kada je u pitanju izvođenje genomskih asocijacija triploidi predstavljaju poseban izazov, jer često dolazi do grešaka i pogrešnih klasifikacija iz razloga što su SNP platforme razvijene na osnovu diploidnih kultivara jabuke. Dodatno, mnogi standardni alati za analizu diploida u GWAS studijama ne mogu se u potpunosti primijeniti i na poliploide (Dufresne et al., 2014).

Trenutno jedan od najpouzdanijih načina detekcije ploidnosti je upotrebom metode protočne citometrije (eng. Flow cytometry FC) (Roy et al., 2001; Korban et al., 2021). Međutim, navedena metoda zahtjeva pravovremeno uzorkovanje biljnog materijala i dugotrajne laboratorijske analize. Jedan od zadataka ovog istraživanja bio je kreirati metod detekcije poliploida upotrebom podataka s Axiom® Apple 480K array platforme. Navedeno je sprovedeno kreiranjem sofvera “axiomFP.py” koji koristi ulazne podatke sa Axiom platforme i generiše histograme na osnovu kojih je moguće odrediti nivo ploidnosti. Dobiveni rezultati su pokazali potpuno podudaranje sa rezultatima analize protočne citometrije. Dodatno, softver je primjenjiv i na drugim kulturama koje su genotipizirane upotrebom Axiom platforme.

Određivanje ploidnosti predstavlja bitnu stavku i prilikom konstrukcije ili rekonstrukcije pedigree mreža. Naime, dosadašnja istraživanja koja su ispitivala pedigree historijskih kultivara jabuke koji bilježe triploide kao roditelje diploida, su pokazala da su historijski triploidi mogli nastati većinom ili samo od diploidnih roditelja. Uz upotrebu javno dostupnih relevantnih baza podataka u okviru ovog rada konstruisana je i pedigree mreža za tradicionalne sorte jabuke u BiH.

Glavna prednost upotrebe markera visoke rezolucije ogleda se u tome što obezbjeđuju dovoljan broj SNP markera za GWAS, što omogućava selekciju uz pomoć markera (eng. marker-assisted selection/breeding) (Larsen et al., 2018). Axiom Apple 480K array sistem je prilagođen za izvođenje analiza genomskih asocijacija u kolekcijama jabuke zahvaljujući visokom procentu dobro raspoređenih i pouzdanih SNP-ova (Bianco et al. 2016).

Analize genomskih asocijacija imaju za cilj identificirati asocijaciju genotipa s fenotipom na način da ispituju razlike u frekvenciji alela genetskih varijanti između individua. Najčešće proučavane genetičke varijante u GWAS studijama fokusiraju se na SNP-ove (Uffelmann et al., 2021). U ovom istraživanju su također definisani koraci za analizu genomskih asocijacija unutar tradicionalne germplazme jabuke u BiH za različita svojstva, primjenjive za svjetsku germplazmu ove kulture. Navedene informacije će biti korisne u oplemenjivačkim procesima usmjerenim ka kreiranju novih sorti sa osobinama koje će omogućiti prilagođavanje nadolazećim klimatskim promjenama.

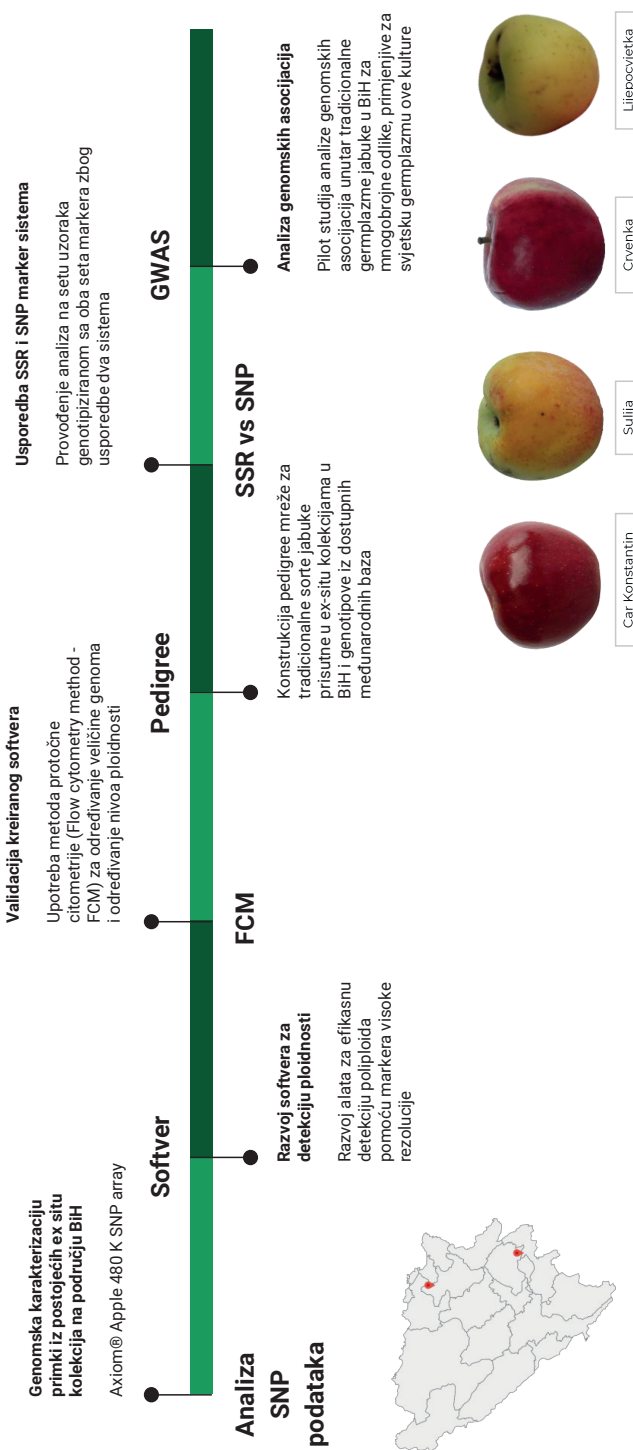


UPOTREBA MARKER SISTEMA VISOKE REZOLUCIJE U CILJU KONSTRUKCIJE PEDIGREE MREŽE I ANALIZE GENOMSKIH ASOCIJACIJA UNUTAR GERMPLAZME JABUKE U BOSNI I HERCEGOVINI

Almira Konjić, MA
Univerzitet u Sarajevu
Poljoprivredno-prehrambeni fakultet

Mentori:
Prof. dr. Fuad Gaši
Prof. dr. Jasmin Grahčić

Metode



OKRUGLI STO

*Stvaranje uslova za povratak mladih
obrazovanih kadrova i doktora nauka
u Bosnu i Hercegovinu*

PROGRAM

Subota, 26. 10. 2024. godine

9:00–13:30 sati

Okrugli sto

Stvaranje uslova za povratak mladih obrazovanih kadrova i doktora nauka u Bosnu i Hercegovinu

9:00–9:15	Otvaranje i pozdravna riječ
9:15–9:30	Uvodni dio Moderator: Prof. dr. Ahmed Kovačević, City, University of London <ul style="list-style-type: none">• Otvaranje okruglog stola i pozdravna riječ• Razlozi za organizovanje okruglog stola• Predstavljanje učesnika okruglog stola
9:30–10:15	Izlaganja – Panel 1 Moderator: Armin Alijagić, <i>Naša perspektiva Group – Diaspora Invest</i> Panelisti: <ul style="list-style-type: none">• Vedran Šimunović, Tehnološki park <i>Intera</i>, Mostar• Dr. sc. Suad Krilašević, Delft University of Technology, Asocijacija za napredak nauke i tehnologije u Bosni i Hercegovini• Bakir Kudić, doktorand medicine, The Francis Crick Institute, London• Ajla Nurkanović, doktorand matematike, RPTU Kaiserslautern-Landau• Halil Lačević, doktorand inženjerstva, City, University of London
10:15–10:30	PAUZA
10:30–11:15	Izlaganja – Panel 2 Moderator: Kajs Hadžić, Fondacija budućnosti Bosne i Hercegovine Panelisti: <ul style="list-style-type: none">• Prof. dr. Adna Mesihović, Ministarstvo za nauku, visoko obrazovanje i mlade Kantona Sarajevo• Dr. sc. Mirjana Marinković-Lepić, Predstavnički dom Parlamenta Federacije Bosne i Hercegovine

11:05–11:50	<ul style="list-style-type: none"> • Prof. dr. Sead Pašić, Univerzitet “Džemal Bijedić” u Mostaru, Mašinski fakultet • Doc. dr. Marko Đukanović, Univerzitet u Banjoj Luci, Prirodno-matematički fakultet • Prof. dr. Aida Kulo Ćesić, Univerzitet u Sarajevu, Medicinski fakultet
11:15–11:30	PAUZA
11:30–12:30	<p style="text-align: center;">Diskusija</p> <p>Moderator Prof. dr. Ahmed Kovačević, City, University of London</p> <p>Tehnička podrška Ivona Ivković-Kihić, City, University of London</p>
12:30–12:45	Završni dio – preporuke i zaključci
12:45–13:00	PAUZA
13:00–13:15	Proglašenje najboljih prezentacija
13:15–13:30	Evaluacija okruglog stola

EVALUACIJA OKRUGLOG STOLA



**ČLANOVI NAUČNOG ODBORA
POZIVNI PREDAVAČI
PANELISTI OKRUGLOG STOLA**

Elvis Ahmetović

Univerzitet u Tuzli, Tehnološki fakultet
Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine



Elvis Ahmetović (B.S. 1999, M.S. 2002, dr. sci. 2005), redovni profesor na Tehnološkom fakultetu Univerziteta u Tuzli.

U toku postdiplomskog studija usavršavao se u Sloveniji na Fakultetu za hemiju i hemijsku tehnologiju Univerziteta u Mariboru (u 2000. i 2001. godini) i Španiji na Univerzitetu Rovira i Virgili (u 2001. godini). U 2008/2009. godini kao dobitnik stipendije Fulbright Visiting Scholar Programa, boravio je na Carnegie Mellon University (Department of Chemical Engineering, Pittsburgh). Njegovi istraživački interesi u hemijskom inženjerstvu su povezani sa analizom, sintezom i dizajniranjem hemijskih procesa, matematičkim programiranjem i optimizacijom procesa. Autor i koautor je sedam knjiga, tri poglavlja knjiga i više od 100 radova objavljenih u časopisima i zbornicima konferencijama. Dobitnik je Federalne nagrade za popularizaciju i promociju nauke (2021) za promoviranje na domaćem i međunarodnom planu. U 2022. godini, dobitnik je Federalne nagrade za nauku za značajno naučno dostignuće u području Tehničkih nauka. Dopisni je član Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine.

<https://www.anubih.ba/elvis-ahmetovic/>

Armin Alijagić

Naša perspektiva Group – Diaspora Invest



Armin Alijagić posjeduje bogato iskustvo u oblastima marketinga, komunikacija i razvoja poslovanja. Tokom svoje karijere, Armin je obnašao izvršne uloge u prestižnim međunarodnim razvojnim organizacijama kao što su Svjetska banka, World Vision i Oxfam. Posljednjih 15 godina, Armin predvodi najaktivniju organizaciju za angažman dijaspore u razvoj zemlje porijekla, Naša perspektiva. U tom svojstvu, Armin je izgradio bliske odnose s investitorima, stručnjacima i liderima iz bh. dijaspore, koristeći ovu mrežu za poticanje investicija, razmjenu znanja, te saradnju sa drugom i trećom generacijom iseljenika. Arminovo vodstvo uključuje i upravljanje Biznis centrom bh. dijaspore, ključnom tačkom koja objedinjuje finansijske i druge resurse dijaspore. Do sada je Centar organizovao brojne stručne i poslovne skupove s

dijasporom, pružajući podršku za više od 300 investitora i doprinoseći stvaranju 3500 radnih mjesta širom Bosne i Hercegovine.

<https://nasaperspektiva.ba/>

<https://diasporainvest.ba/>

Maja Arslanagić-Kalajdžić

Univerzitet u Sarajevu – Ekonomski fakultet

Centar za istraživanje i razvoja Univerziteta u Sarajevu



Maja Arslanagić-Kalajdžić je redovna profesorica na Katedri za marketing Ekonomskog fakulteta Univerziteta u Sarajevu i direktorica Centra za istraživanje i razvoj Univerziteta u Sarajevu. Doktorirala je na Ekonomskom fakultetu Univerziteta u Ljubljani. U 2016. i 2017. godini radila je kao postdoktorska istraživačica na Katedri za međunarodni marketing, Fakultet za poslovne studije, ekonomiju i statistiku Univerziteta u Beču. Glavna područja njenog interesa su industrijski marketing, međunarodni marketing, upravljanje brendom, kanali distribucije, međunarodno poslovanje, istraživanje i razvoj, inovacije, pristup finansiranju, pristup tržištima, preduzetništvo, rodna ravnopravnost, podrška ženskom poduzetništvu i ekonomija brige.

Dr. Arslanagić-Kalajdžić je nagrađena za izvrsnost u doktorskim studijama od strane rektora Univerziteta u Ljubljani u 2016. godini, a 2018. godine izabrana je za dobitnicu nagrade Danubius Young Scientist za svoju istraživačku izvrsnost. Koautorica je više od 50 naučnih radova u vodećim naučnim časopisima, nekoliko knjiga, monografija, uredničkih knjiga i poglavlja u knjigama. Svoja istraživanja je predstavila na više od 60 međunarodnih naučnih konferencija. Ima preko 15 godina profesionalnog iskustva i također je stručnjak i istraživač u različitim projektima finansiranim od domaćih i međunarodnih institucija.

https://www.efsa.unsa.ba/ef/sites/default/files/cv_-_maja_arslanagic_kalajdzic.pdf

Marko Đukanović

Univerzitet u Banjoj Luci, Prirodno-matematički fakultet



Marko Đukanović je zaposlen kao docent na Prirodno-matematičkom fakultetu (PMF), Univerziteta u Banjoj Luci, na Odsjeku za matematiku informatiku. Osnovne studije iz matematike i informatike završava 2013. na istom fakultetu (prosjeak 9.87/10.00). Master studije iz matematike na istom fakultetu završava 2016. (prosjeak 10.00/10.00). Doktorske studije iz računarskih nauka upisuje 2017. na Institutu za logiku i izračunavanje, pri Tehničkom univerzitetu u Beču, Austrija, pod metorom prof. Gintera Rajdla. Tu je bio zaposlen kao istraživač i kao član čuvene Bečke doktorske škole za računarsku optimizaciju. Doktorske studije završava 2021. sa najvišom pohvalom nakon čega biva izabran za docenta na PMF-u, Univerziteta u Banjoj Luci. Predaje više kurseva koji obuhvataju nekoliko računarskih predmeta, te predmete iz domena primijenjene matematike kao što su Proceduralno programiranje, Uvod u vještačku inteligenciju, Operaciona istraživanja, Baze podataka itd. Njegova oblast interesovanja obuhvata kombinatornu optimizaciju, matematičko programiranje, metaheuristike, te vještačku inteligenciju uopšteno. Autor je i koautor oko 40 radova objavljenih u žurnalima na SCI listi ili zbornicima međunarodnih konferencija. Za svoj uspjeh kao student, dobio je Zlatnu plaketu za najboljeg studenta generacije na PMF-u (2014). Kao naučnik, njegovi radovi su do sada nagrađeni sa dvije Nagrade za najbolji rad na međunarodnim konferencijama. Na GECCO konferenciji 2023. godine, njegov tim je nagrađen sa trećim mjestom na takmičenju iz Simboličke regresije. Nosilac je Zlatne plaketu Opštine Novi Gad za izuzetna postignuća u nauci. Dobitnik je prestižne nagrade Young Scientist Award (2022) za BiH, kojeg nagrađuje Federalno Ministarstvo Austrije za obrazovanje, nauku i istraživanje. Održao je nekoliko predavanja u inostranstvu na institucijama kao što su Univerzitet primijenjenih nauka u Korintiji, Austrija (2023), Institut za vještačku inteligenciju (IIIA-CSIC), Barcelona (2020) itd. Trenutno je koordinator tri naučna projekta, među kojima dva bilateralna sa Austrijom i Slovenijom, te učesnik jedne COST akcije.

Kajs Hadžić

Fondacija budućnosti Bosne i Hercegovine



Kajs Hadžić, rodom iz Tuzle, svoje akademsko obrazovanje započinje u Beču 2015. godine gdje završava bachelor i master studij nutricionizma sa specijalizacijom u molekularnoj ishrani. Za vrijeme studija se orijentiše ka imunologiji, bioinformatici i istraživanju raka i stiče svoja prva iskustva na Univerzitetu u Beču i Medicinskom Univerzitetu u Beču. Početkom 2025. godine nastavit će svoje školovanje kao doktorad u grupi Marco De Giovanni-a na San Raffaele Institutu i Univerzitetu u Milanu gdje će se baviti istraživanje regionalizacije imunog sistema sluznica u probavnom traktu.

Na takmičenju 3-minute Thesis koje organizuje BH Futures Foundation učestvuje 2021. godine, nakon čega se pridružuje aktivnom radu Fondacije gdje je trenutno predsjedavajući naučno-istraživačkog programa. Zajedno sa osnivačem Fondacije Edhemom Čustovićem zaslužan je za održavanje takmičenja, webinarima i stvaranje dodatnih sadržaja i prilika za studente Bosne i Hercegovine iz svih naučnih sfera.

<https://www.linkedin.com/in/kajs-hadzic/>

<https://www.bhfuturesfoundation.org/our-team>

Namik Hrle

IBM Fellow

Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine



Namik Hrle je direktor IBM-ovih globalnih razvojnih timova iz područja baza podataka i umjetne inteligencije i direktor IBM-ove najveće razvojne laboratorije u Njemačkoj. Pripada malom broju eksperata koji nose titulu IBM Fellow, najviši stupanj tehničke karijere, priznanje koje IBM dodjeljuje za najviši nivo tehničkog znanja, inovacije, doprinos IBM-ovim poslovnim rezultatima, eksterne i interne reputacije, te promocije karijere tehničkih talenata.

Banjalučanin po rođenju, član IBM akademije i Vijeća tehničkih stručnjaka, istaknuti IBM izumitelj sa 76 objavljenih patenata, brojnih izvanrednih tehničkih dostignuća, autorskih priznanja i korporacijskih nagrada, Namik Hrle ima svjetsku reputaciju vrhunskog stručnjaka za korištenje podataka i umjetne inteligencije za digitalnu transformaciju i reinenciju poslovnih

aplikacija. Namik Hrle je inozemni član Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine.

<https://www.researchgate.net/scientific-contributions/Namik-Hrle-2027445217>

Ahmed Kovačević

City, University of London, School of Science and Technology, Department of Engineering, United Kingdom

Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine



Ahmed Kovačević je redovni profesor na City univerzitetu u Londonu. Doktorirao je na City univerzitetu 2002. godine u oblasti modeliranja kompresora metodama numeričke mehanike fluida. Svoju profesionalnu karijeru počeo je na Mašinskom fakultetu Univerziteta u Sarajevu, na Institutu za Procesnu tehniku, Energetiku i Tehniku sredine nakon što je diplomirao na Mašinskom fakultetu u Sarajevu 1986. godine. Prešao je na Fakultet elektrotehnike i mašinstva u Tuzli 1989. godine kada je osnovan Odsjek mašinstva na tom Fakultetu. Na City univerzitet u Londonu je prešao 1998. godine gdje je postao redovni profesor 2008. godine. Profesor Kovačević je šef prestižne Howden/Royal Academy of Engineering katedre za kompresore na City univerzitetu i direktor je svjetski poznatog Centra za Kompresorske Tehnologije na City univerzitetu u Londonu. Profesor Kovačević predaje inženjerski dizajn od početka svoje karijere. Predavao je tu oblast na Mašinskom fakultetu u Sarajevu, na Mašinskom fakultetu u Tuzli prije i tokom rata u Bosni i Hercegovini, te na City univerzitetu od 1998. godine, gdje je razvio posebne metode za grupne projekte i kurs poznat pod nazivom EGPR (European Global Product Realisation). Tokom svog rada na City univerzitetu u Londonu predavao je i na dodiplomskom i postdiplomskom studiju na Univerzitetu u Tuzli kao gostujući profesor od 1998. do 2008. godine, sve do trenutka dok prvi doktor nauka iz te oblasti poslije rata nije preuzeo Katedru za konstruisanje na Mašinskom fakultetu u Tuzli. Tokom svoje karijere obrazovao je desetine inženjera iz Bosne i Hercegovine i Velike Britanije i omogućio desetine razmjena studenata iz Bosne i Hercegovine u Veliku Britaniju.

Profesor Kovačević je objavio 66 članaka u internacionalnim časopisima, 128 članaka na konferencijama, 6 knjiga, 17 poglavlja u knjigama, autor je 7 patenata i preko 120 izvještaja na projektima koje je radio za kompanijama iz cijelog svijeta. Dobitnik je 9 nagrada za najbolje objavljene članke u časopisima. Također je dobitnik nagrade „James Clayton“ za 2020. godinu, koju dodjeljuje Kraljevsko udruženje mašinskih inženjera (IMEchE) za doprinos

razvoju fluidnih mašina. Profesor Kovačević je domaći član Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine (ANUBiH) od 2022. godine i član Kraljevske akademije za inženjerstvo u Velikoj Britaniji (FREng) od 2023. godine. Urednik je časopisa „Journal of Process Mechanical Engineering“. Predsjedavajući je svjetski poznate „International Conference on Compressors and their Systems“ na City univerzitetu u Londonu i predsjedavajući internacionalnog komiteta konferencije „Nove Tehnologije“ koja se održava pod pokroviteljstvom ANUBiH. Član je Design Society u Velikoj Britaniji (MDS), Kraljevskog udruženja mašinskih inženjera Velike Britanije (FIMechE) i Kraljevske akademije za umjetnost, proizvodnju i komerc (FRSA). Profesor Kovačević je također direktor kompanije PDM Analysis Ltd.

<https://www.city.ac.uk/about/people/academics/ahmed-kovacevic>

Suad Krilašević

Univerzitet u Sarajevu – Elektrotehnički fakultet, Odsjek za automatiku i elektroniku
Tehnički Univerzitet u Delftu, Delft Centar za sisteme i kontrolu
Asocijacija za napredak nauke i tehnologije u Bosni i Hercegovin



Suad Krilašević rođen je 1995. godine u Sarajevu, završio je Bachelor i Master studije na Odsjeku za automatiku i elektroniku Elektrotehničkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu. Dva puta je nagrađen priznanjem “Zlatna značka”. Nakon toga nastavio je svoj akademski put na Tehničkom Univerzitetu u Delftu, gdje je 2023. godine uspješno odbranio doktorsku tezu pod naslovom “Algoritmi nultog reda za traženje ravnotežnog stanja u multi-agentnim sistemima”. Od 2017. godine aktivan je član Asocijacije za napredak nauke i tehnologije, a njegov doprinos ovoj organizaciji prepoznat je 2023. godine kada je postao njen predsjednik.

Bakir Kudić

Univerzitet u Sarajevu – Medicinski fakultet
Doktorand medicine, The Francis Crick Institute, London



Bakir Kudić rođen je u Velikoj Kladaši 1997. godine.

Doktorand je na Francis Crick Institutu i klinički istraživač u bolnici Royal Marsden u Londonu. Diplomirao je na Medicinskom fakultetu Univerziteta u Sarajevu 2022. godine kao dobitnik zlatne značke. Tokom studija bio je gostujući istraživač u Centru za proteomiku u Rijeci. Radio je kao urednik za produkciju u naučnom časopisu *Biomolecules and Biomedicine*, te je nakon studija radio kao asistent na Katedri za farmakologiju i toksikologiju, Medicinskog fakulteta Univerziteta u Sarajevu. Trenutno je član Upravnog odbora Asocijacije za napredak nauke i tehnologije.

<https://www.crick.ac.uk/research/find-a-researcher/bakir-kudic>

Mustafa Kulenović

Department of Mathematics, University of Rhode Island, Kingston, Rhode Island,
USA

Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine



Mustafa R. S. Kulenovic, Ph.D. a mathematics professor at the University of Rhode Island, has more than 40 years of experience working in academic settings and has served as the chairperson of the Department of Mathematics of University of Sarajevo, Bosnia and Herzegovina for 3 years. In December 2012 he became Member of the Academy of Sciences and Arts of Bosnia and Herzegovina, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina. He has published two books and 180 journal articles in the areas of differential equations and difference equations as well as some software packages. Professor Kulenovic served as major professor for eight Master students and twenty PhD students. He also served on the PhD committees of more than 10 Master and more than 40 PhD students. His research results are widely cited and he has more than 1400 citations in MathSciNet and more than 2500 citations in Scopus. He also has more than 5800 citations in Google Scholar with h-index of 37. Some of his papers are among the top one percent of the papers by citation in mathematics since 2000.

Professor Kulenovic has presented several lectures in major conferences on difference and differential equations held in the United States, Canada

and Europe. He was twice an invited speaker for the World Congress of Mathematicians. Professor Kulenovic was or is a Member of the Editorial Board of ten international mathematical journals. He was the Co-organizer of eight Special Sessions of the AMS Annual Meetings and the co-organizer of eight Special Sessions of the AMS Regional Meetings. Since 1999, he delivered more than 40 talks in different international conferences and 20 invited talks in different universities. He won different awards for research excellence.

https://www.math.uri.edu/wp-content/uploads/2023/02/CV_Kulenovic_Feb23.pdf

Aida Kulo Ćesić

Univerzitet u Sarajevu – Medicinski fakultet, Institut za farmakologiju, kliničku farmakologiju i toksikologiju



Aida Kulo Ćesić je redovna profesorica na Univerzitetu u Sarajevu – Medicinskom fakultetu, Katedra za farmakologiju, kliničku farmakologiju i toksikologiju.

Na istom fakultetu je završila studij medicine 2004., magistrirala 2009. i doktorirala 2013. godine. Doktoralno istraživanje na temu „Farmakokinetičke specifičnosti cefazolina i paracetamola u trudnoći i neonatalnoj dobi” je provela na Katoličkom Univerzitetu Leuven u Belgiji pod supervizijom prof Karell Allegaert, prof Jan de Hoon i prof Rene

Verbesselt. Specijalistički ispit iz Kliničke farmakologije položila februara 2010. godine.

Nakon doktorata nastavila se baviti farmakokinetikom lijekova, ali i bazičnom farmakologijom i toksikologijom te problemima javnog zdravstva. Voditeljica je više naučnih projekata, autor i koautor 10 knjiga i više od 70 naučnih i preglednih članaka.

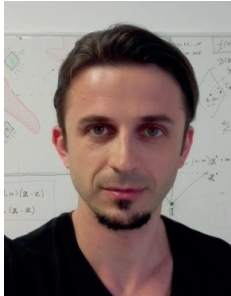
Dobitnik je 10-mjesečne JoinEu-See stipendije za naučno usavršavanje u zemljama Zapadne Evrope, stipendije Katoličkog Univerziteta Leuven Belgija u trajanju od 14 mjeseci, jednomjesečne ERAWEB akademske razmjene, te Bill & Melinda Gates stipendije.

Dobitnica je nagrada za specijalno nadarenog studenta UNSA, najboljeg studenta generacije Medicinskog fakulteta UNSA, te nagrade za naučno-istraživački rad Univerziteta u Sarajevu za 2019. i 2021. godinu. Od 2021. je redovni član Evropske akademija nauka i umjetnosti.

Trenutno je član Savjeta za nauku Ministarstva za nauku, visoko obrazovanje i mlade Kantona Sarajevo.

Bakir Lačević

Univerzitet u Sarajevu – Elektrotehnički fakultet



Bakir Lačević je rođen 1979. godine u Sarajevu. Diplomirao je 2003, a magistrirao 2007. godine na Elektrotehničkom fakultetu Univerziteta u Sarajevu. Doktorirao je 2011. godine na Univerzitetu *Politecnico di Milano*, Italija. Disertacija je tretirala planiranje kretanja i upravljanja u svrhu sigurne koegzistencije čovjeka i robotskih manipulatora. Trenutno je u zvanju redovnog profesora na Elektrotehničkom fakultetu Univerziteta u Sarajevu pri Odsjeku za automatiku i elektroniku. Predaje predmete iz oblasti robotike i modeliranja/identifikacije dinamičkih sistema. U dva navrata je na univerzitetu *Politecnico di Milano* bio gostujući profesor. Njegovi glavni istraživački interesi uključuju planiranje kretanja u robotici, kolaboraciju čovjek-robot, identifikaciju dinamičkih sistema, optimizaciju i mašinsko učenje. Autor/koautor je tri knjige i 70 radova objavljenih u međunarodnim časopisima i zbornicima konferencija. Učestvovao je kao voditelj ili istraživač u većem broju domaćih i evropskih naučnoistraživačkih projekata.

https://res.cloudinary.com/etf/image/upload/v1661943786/ETF/Lacevic_-_ETF_europass_-_BiH_ze525v.pdf.

Halil Lačević

Univerzitet u Sarajevu – Elektrotehnički fakultet
Doktorand inženjerstva, City, Univerzitet u Londonu



Halil Lačević je mladi istraživač i doktorand inženjerstva na City, Univerzitetu u Londonu, na Odsjeku za mašinstvo. Rođen je 1999. godine u Sarajevu, gdje je diplomirao i magistrirao na Elektrotehničkom fakultetu Univerziteta u Sarajevu (ETF UNSA). Po završetku magisterija 2022. godine, upisao je doktorski studij na City, Univerzitetu u Londonu, unutar Centra za kompresorsku tehnologiju, na temu „Razvoj modela manjeg i većeg reda za vijčane mašine sa unutrašnjim ozubljenjem“.

Još kroz srednjoškolsko obrazovanje stekao je iskustvo na raznim inovativnim projektima vezanim za softverski inženjering i primjenu mikrokontrolerskih rješenja unutar industrijskih i drugih aplikacija. Pored pomenutog, bavi se i istraživanjem novih tehnologija za industrijske potrebe, naročito sa aspekta umjetne inteligencije (AI), proširene (AR) i virtualne (VR) stvarnosti. Redovno

je uključen u nastavu na City Univerzitetu u Londonu gdje radi kao asistent na predmetima sa Odsjeka za inženjerstvo.

Mirjana Marinković-Lepić

Predstavnički dom Parlamenta Federacije Bosne i Hercegovine



Mirjana Marinković-Lepić rođena je u Užicu, a po profesiji je diplomirani pravnik.

Završila Pravni fakultet Univerziteta u Sarajevu 1983. godine, magisterij u oblasti žurnalistike stiče 2008. godine, a doktorat na Fakultetu političkih nauka Univerziteta u Sarajevu 2016. godine, iz oblasti mediji i ljudska prava.

Od 1985. do 2008. godine bila je rukovodilac Sektora za pravne, kadrovske i opće poslove u Pivari Tuzla. U 2009. i 2010. godini obavljala je funkciju direktorice Multicoma d.o.o. Tuzla, a nakon toga je od 2011. do 2014. bila direktorica JU "Dom penzionera" Tuzla. Pomoćnica ministra finansija Tuzlanskog kantona za pravne poslove bila je od 2014. do 2018. godine. Izabrana je 2018. godine u Parlamentarnu skupštinu Bosne i Hercegovine, a 2022. godine bila je prva žena na funkciji predsjedavajuće Predstavničkog doma Parlamenta Federacije Bosne i Hercegovine.

Damir Marjanović

Internacionalni Burch Univerzitet

Univerzitet u Sarajevu



Damir Marjanović je diplomirao, magistrirao i doktorirao iz oblasti bioloških nauka na Prirodno-matematičkom fakultetu Univerziteta u Sarajevu.

Bio je osnivač i dugogodišnji voditelj Laboratorija za forenzičku genetiku na Institutu za genetičko inženjerstvo i biotehnologiju Sarajevo. U tom periodu, zajedno sa svojim kolegama, realizirao prve identifikacije žrtava rata u Bosni i Hercegovini i uspostavio je prvu bosanskohercegovačku DNK laboratoriju za analizu skeletnih uzoraka. Pod njegovim vodstvom su realizirane među prvim identifikacijama u Svijetu žrtava iz masovnih grobnica Drugoga svjetskog rata i to u Sloveniji, a poslije toga i u drugim zemljama regiona. Uporedo s tim realizirao je na stotine forenzičnih DNK analiza i vještačenja za potrebe sudova i tužilaštava u Bosni i Hercegovini, ali i ostalim zemljama regiona.

Bio je angažovan prvo od strane Internacionalne komisije za nestale osobe (ICMP) (2000. do 2003), Europske agencije za rekonstrukciju (2006. i 2007) za koju je vodio uspostavljanje i osposobljavanje policijske DNK forenzičke laboratorije u Beogradu. U 2018. i 2019. godini bio jedan od voditelja projekta optimizacije Instituta za sudsku medicinu iz Prištine, u kojem ga je angažovala misija EU.

Trenutno je redoviti profesor na International Burch University, Sarajevo Bosna i Hercegovina na kojem je bio izabran i za rektora u periodu 2016. do 2019. godine. Također, redoviti je profesor Univerziteta u Sarajevu, te gostujući profesor na više univerziteta u svijetu, od Hrvatske, pa sve do Kine. Uporedo s tim, izabran je u zvanje znanstvenog savjetnika na Institutu za genetičko inženjerstvo i biotehnologiju Univerziteta u Sarajevu, te višeg znanstvenog suradnika na Institutu za antropologiju iz Zagreba. Njegovo osnovno znanstveno područje interesa je forenzična, populacijska i molekularna genetika te molekularna antropologija.

Autor je i koautor 14 knjiga, više od 100 znanstvenih i preglednih članaka i sažetaka u časopisima CC, WOS, SCOPUS te ukupno preko 260 znanstvenih radova i sažetaka u drugim časopisima i znanstvenim publikacijama.

Trenutno je ravnatelj Instituta za antropologiju u Zagrebu, a ujedno redovni profesor Univerziteta u Sarajevu i Internacionalnog Burch Univerziteta. Pored toga, naslovni je redovni i gostujući profesor na više sveučilišta u Hrvatskoj i nekoliko sveučilišta izvan Europe.

<https://inantro.hr/profili-zaposlenika/prof-dr-sc-damir-marjanovic/>

Admir Mašić

Massachusetts Institute of Technology



Admir Mašić je diplomirao i doktorirao na Univerzitetu u Torinu, Italija, iz oblasti anorganske i fizikalne hemije. Njegova doktorska disertacija bila je fokusirana na primjenu inovativnih tehnika karakterizacije za proučavanje objekata od kulturnog i umjetničkog značaja.

Nakon sticanja doktorata, Mašić je postao vođa istraživačke grupe na Max Planck Institutu za koloide i interfejse u Potsdamu (Njemačka), gdje je vodio projekte koji se bave istraživanjem materijala sa posebnim fokusom na bio- i arheološke materijale.

Trenutno je vanredni profesor sa stalnim zvanjem na Massachusetts Institute of Technology (MIT) u Odsjeku za građevinsko i okolišno inženjerstvo. Također,

Mašić je CMRAE Faculty Fellow za arheološke materijale u Odsjeku za nauku i inženjerstvo o materijalima na MIT-u, gdje se bavi istraživanjem koje povezuje nauku o materijalima i kulturno naslijeđe.

Njegov rad na samoreparirajućem betonu, inspiriran drevnim rimskim tehnikama, ima potencijal da revolucionira modernu građevinsku industriju smanjujući emisiju ugljen-dioksida i stvarajući održivu infrastrukturu. Osim toga, Mašić je osnivač i direktor MIT Electron-conductive Cement-based Materials Hub (EC³ Hub), gdje vodi istraživanja usmjerena na korištenje betona za skladištenje energije kao načina za tranziciju sa neobnovljivih na obnovljive izvore energije.

Autor je i koautor više od 100 recenziranih naučnih radova. Rodom iz Bosne i Hercegovine, član je Internacionalne akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine, Bosnian-Herzegovinian American Academy of Arts and Sciences (BHAAAS) i priznat je širom svijeta kao vrhunski stručnjak za korištenje drevnih tehnologija za modernu održivost.

Adna Mesihović

Ministarstvo za nauku, visoko obrazovanje i mlade Kantona Sarajevo



Adna Mesihović rođena je u Mostaru. Ima višegodišnje iskustvo u obrazovanju i javnom zdravstvu. Doktor je bioloških nauka iz oblasti mikrobiologije. Trenutno je zaposlena kao mikrobiolog u realnom sektoru. Dodiplomsko i postdiplomsko obrazovanje stekla je na Prirodno-matematičkom fakultetu Univerziteta u Sarajevu. U zvanju je vanrednog profesora za naučnu oblast Javno zdravije i zdravlje životne sredine i predavač je na više javnih i privatnih visokoškolskih ustanova. Autor je naučnih i stručnih radova, elaborata, univerzitetskog udžbenika, te voditelj mnogih projekata. Ocjenitelj je laboratorija prilikom dodjele akreditacije prema zahtjevima standarda BAS EN ISO 17025. Jedna je od osnivača političkog pokreta “Za nove generacije” i na poziciji je vršioca dužnosti jednog od tri koordinatora pokreta. Aktivno govori engleski i turski jezik. Od 2023. godine je ministrica za nauku, visoko obrazovanje i mlade u Vladi Kantona Sarajevo.

Dejan Milošević

Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine
Univerzitet u Sarajevu – Prirodno-matematički fakultet



Dejan Milošević redovni je član Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine. Na Prirodno-matematičkom fakultetu Univerziteta u Sarajevu, na Odsjeku za fiziku, diplomirao je 1981. Postdiplomski studij teorijske fizike završio je na Fizičkom fakultetu Prirodno-matematičkih fakulteta u Beogradu, gdje je magistrirao 1986. i doktorirao 1990. godine.

Njegov naučno-istraživački rad je iz oblasti teorijske atomske, molekularne i optičke fizike. Pionir je u oblasti interakcije jakog laserskog polja i atoma i atonauci. Na Prirodno-matematičkom fakultetu Univerziteta u Sarajevu oformio je naučno-istraživačku grupu mladih istraživača Samophys. U okviru te grupe odbranjeno je sedam doktorskih teza. U toku 2011. u Sarajevu je organizovao jubilarnu 20-tu međunarodnu naučnu konferenciju iz laserske fizike LPHYS'11 na kojoj je učestvovalo 400 naučnika iz 43 zemlje.

Dobitnik je više nagrada i priznanja: 1981 – Zlatna značka Ognjen Prica i Zlatna značka Univerziteta u Sarajevu, 1999–2000 – Alexander von Humboldt stipendija, 2001–2008 – VolkswagenStiftung, 2009 – Nagrada Univerziteta u Sarajevu za najuspješnijeg profesora u 2008/09. godini, 2011 – Pojedinačna Šestoaprilska nagrada Grada Sarajeva za doprinos u oblasti nauke i obrazovanja, 2016 – Plaketa za ostvarene izuzetne rezultate u naučnoistraživačkom radu, dodijeljena povodom 56 godina kontinuiranog rada Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu, 2018 – Plaketa Kantona Sarajevo za izuzetan doprinos razvoju nauke i obrazovanja u Kantonu Sarajevo i Bosni i Hercegovini, kao i za naučna postignuća u teorijskoj fizici, 2018 – Nagrada u oblasti nauke u Bosni i Hercegovini za uspjehe na međunarodnom planu za 2017. godinu, 2018 – Georg Forster Research Award, Alexander von Humboldt fondacija, 2019 – Medalja Univerziteta u Sarajevu, 2023 – Fellow Member of Optica [ranije OSA – Optical Society of America (Američko optičko društvo)] za seminalne doprinose teoriji interakcije lasera i materije i atosekundnoj nauci, i za napredak u naučnoj edukaciji u Bosni i Hercegovini.

Član je Američkog fizičkog društva (doživotni), Američkog optičkog društva, Društva fizičara u BiH, Hrvatskog društva za znanost i umjetnosti i Evropske akademije nauka i umjetnosti. Recenzent je za 60 međunarodnih časopisa i naučne agencije U.S. Department of Energy, Deutsche Forschungsgemeinschaft, Special Research Program Austria, Aarhus Institute for Advances Study, Israel Science Foundation.

Godine 2017. dobio je nagradu: Outstanding Reviewer Awards 2017 – izabran je za recenzenta godine u britanskom časopisu Journal of Physics B: Atomic, Molecular and Optical Physics. 2023. godine izabran je za istaknutog recenzenta Američkog fizičkog društva.

Prema bazi podataka Web of Science Core Collection (2. 11. 2023), objavio je 222 rada koja su citirana 9459 puta (h-indeks 52). Koautor je radova u najprestižnijim časopisima kao što su Science, Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA, Physical Review Letters (11 radova).

<https://www.anubih.ba//dejan-milosevic/>

Ajla Nurkanović

Univerzitet u Tuzli, Prirodno-matematički fakultet

Doktorand matematike, RPTU Kaiserslautern-Landau, Department of Mathematics, Germany



Ajla Nurkanović je studentica doktorskih studija i naučni istraživač na RPTU Kaiserslautern-Landau u Njemačkoj, u oblasti finansijske matematike, s fokusom na optimizaciju održivih portfolija.

Posjeduje zvanje mastera finansijske matematike sa RPTU Kaiserslautern-Landau, a njeno akademsko putovanje počelo je s diplomom osnovnih studija primijenjene matematike na Univerzitetu u Tuzli, gdje je završetkom studija dobila priznanje za najviši prosjek svoje generacije na univerzitetu.

Već od prvog ciklusa studija imala je dodira i sa industrijom kada odlazi na dvomjesečnu praksu na institut industrijske matematike Fraunhofer ITWM (Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik) gdje radi na primjeni neuronskih mreža u energetskim tržištima u Njemačkoj. Tokom master studija, na istom institutu radi kao istraživački asistent u oblasti portfolio optimizacije. Svoju master tezu radi u kompaniji Walbing Technologies GmbH u Hamburgu, na temu “Using Lévy Processes to Calculate Probability of Default”. U istoj kompaniji, nakon master studija, šest mjeseci radi kao FinTech developer unutar tima za umjetnu inteligenciju.

Njena istraživanja su predstavljena na nekoliko konferencija, uključujući MAF2022 u Salernu (Italija, 2022), na ljetnoj školi “Risk and Uncertainty in Economics, Insurance and Finance” u Bielefeldu (Njemačka, 2023), te na konferenciji European Actuarial Journal Conference u Lisabonu (Portugal, 2024). U istoimenom časopisu objavila je rad na temu svojih doktorskih istraživanja “Sustainable portfolio optimization: aspects for life insurers”. Ovu temu je predstavila i na 3 Minute Thesis takmičenju organizovanom od strane BH Futures fondacije 2024. godine, gdje je dobila nagradu publike za najbolji video u PhD kategoriji, te nagradu za najbolji video kategorije Medical/Physical Sciences.

Ajlini akademski rezultati su prepoznati kroz brojna priznanja. Pored zlatne diplome broj 1 za najviši prosjek na Univerzitetu u Tuzli i pomenutih 3MT nagrada, dva puta je nagrađena za najboljeg studenta Prirodno-matematičkog fakulteta od strane Federalnog ministarstva nauke, kulture i sporta. Također, nagradu grada Tuzle za natprosječna akademska dostignuća osvaja tri godine zaredom.

Mehmed Nurkanović

Univerzitet u Tuzli, Prirodno-matematički fakultet



Mehmed Nurkanović je doktor matematičkih nauka i redovni profesor na Odsjeku matematika Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Tuzli. Godine 1983. diplomirao je na Prirodno-matematičkom fakultetu Univerziteta u Sarajevu kao student generacije Fakulteta (i kao jedan od pet najuspješnijih studenata Univerziteta u Sarajevu). Za izuzetan uspjeh u toku studija dobitnik je Zlatne značke Univerziteta u Sarajevu, kao i Srebrne značke za svaku godinu studija. Na istom fakultetu je magistrirao (1997. godine) na temu “Teorija malih talasa” i također i doktorirao (2002. godine) na temu “Asimptotsko ponašanje rješenja nekih dvodimenzionalnih sistema diferentnih jednačbi sa primjenama”, pod mentorstvom Prof. Dr. Mustafe Kulenovića (University of Rhode Island, USA). Profesor Mehmed Nurkanović na Univerzitetu u Tuzli zaposlen je od 1990. godine. U posljednjih 23 godine bavi se diferentnim jednačbama i diskretnim dinamičkim sistemima (stabilnost, bazeni privlačenja, bifurkacije, egzistencija i kontrola haosa, te primjena u različitim oblastima nauke, posebno matematičkoj biologiji, fizici i tehničkim naukama). Autor je ili koautor dva univerzitetska udžbenika, tri naučne knjige, dvije zbirke zadataka, jednog priručnika za polaganje prijemnih ispita (koji se koriste u nastavi na Univerzitetima u Tuzli, ali i drugim univerzitetima u BiH) te jednog poglavlja (na engl. jeziku) u

“Theory and Practice of Mathematics and Computer Science Vol. 4”. Ima 33 objavljena naučna rada u eminentnim internacionalnim naučnim časopisima (CC, WoS, SCOPUS, Mathematical Reviews, Zentralblatt für Mathematik), 7 naučnih radova u domaćim naučnim časopisima te 17 radova objavljenih u stručnim časopisima. Njegovi su naučni rezultati prezentirani na više od 20 međunarodnih matematičkih naučnih konferencija. Imao je 10 značajnih izlaganja na naučnim kolokvijima Univerziteta u BiH i inozemstvu. Bio je voditelj četiri i učesnik u sedam naučno-istraživačkih projekata.

Profesor Mehmed Nurkanović je urednik u časopisu “Sarajevo Journal of Mathematics” (ANUBiH), zatim Review Editor for Dynamical Systems u časopisu “Frontiers in Applied Mathematics and Statistics”, urednik u dva specijalna izdanja u dva internacionalna časopisa, te glavni urednik ili urednik u nekoliko stručnih matematičkih časopisa. Bio je mentor u izradi 3 doktorske disertacije, 9 magistarskih radova te 43 diplomski rada na Univerzitetima u Tuzli, Sarajevu i Bihaću (<https://mehmednurkanovic.com>).

Osim na Univerzitetu u Tuzli, na kome je izvodio nastavu na desetak matematičkih predmeta, Profesor Mehmed Nurkanović je također izvodio nastavu i na Univerzitetu u Bihaću, Univerzitetu u Zenici te Univerzitetu u Mostaru. Bio je član Predsjedništva Udruženja matematičara BiH, te predsjednik Udruženja matematičara Tuzlanskog kantona, a sada je član međunarodne asocijacije za diferentne jednačbe ISDE.

<https://mehmednurkanovic.com/>

Sead Pašić

Univerzitet „Džemal Bijedić“ u Mostaru, Mašinski fakultet



Sead Pašić je rođen 1958. godine u Mostaru. Osnovnu školu i Gimnaziju završio je u Mostaru. Na Mašinskom fakultetu Univerziteta „Džemal Bijedić“ u Mostaru diplomirao je 1983., a na istom fakultetu je magistrirao u martu 1992. godine. Doktorsku disertaciju pripremao je u Njemačkoj, na univerzitetu RWTH Aachen, a odbranio na Mašinskom fakultetu u Sarajevu u decembru 1999. Stručno se usavršavao na većem broju evropskih univerziteta: VUZ Bratislava, Republika Slovačka, RWTH Aachen i Univerzitet

Paderborn, Njemačka, Tehnički Univerzitet Graz, Austrija i drugi.

Radni odnos je zasnovao 1983. u tvornici „Soko“ Mostar. Od 1986. do 1992. godine je radio u Institut za zavarivanje Energoinvest, Sarajevo. U januaru 1994. godine počinje da radi na Mašinskom fakultetu Univerziteta „Džemal

Bijedić“ u Mostaru, najprije kao asistent, zatim kao docent i vanredni profesor, a od 2010. je u zvanju redovnog profesora. Od 2000. do 2002. je bio dekan Mašinskog fakulteta, od 2002. do 2010. nalazio se na položaju prorektora, a od 2012. do 2018. godine obavljao je funkciju rektora Univerziteta “Džemal Bijedić” u Mostaru. Penzionisan je u julu 2023. a u februaru 2024. godine mu je dodijeljeno počasno zvanje profesor emeritus.

Pored redovnog angažmana na matičnom fakultetu u Mostaru, predavao je i na drugim univerzitetima: na Tehničkom fakultetu u Bihaću, na Mašinskom i Metalurškom fakultetu u Zenici, na Mašinskom fakultetu u Tuzli. Aktivan je i u različitim naučno-stručnim tijelima. Osam godina je obavljao funkciju Predsjednika „Društva za tehniku zavarivanja BiH“. Pored toga je član Upravnog odbora „Društva za robotiku BiH“, član Tehničkog komiteta BAS/TC 2 – Zavarivanje i srodni postupci, član Tehničkog komiteta BAS/TC 24 – Ispitivanje bez razaranja.

Do sada je objavio 6 knjiga, preko 70 naučnih radova, rukovodio je većim brojem naučno-istraživačkih projekata, kao i projektima iz oblasti reforme visokog obrazovanja.

Za svoj rad je dobio više priznanja, između kojih: *Priznanje* za značajan doprinos afirmaciji Univerziteta „Džemal Bijedić“ u Mostaru 2002. godine, *Srebrna plaketa* Mašinskog fakulteta za doprinos u radu i razvoju Fakulteta, 2009. godine, Plaketa, za izuzetan doprinos razvoju univerziteta te širenju ugleda univerziteta u BiH i svijetu, Rektorska konferencija BiH, decembar 2018. godine i druge.

Izet Smajević

Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine



Izet Smajević završio je dodiplomski (1976) i postdiplomski studij (1984), uz radni odnos u privredi, na Mašinskom fakultetu Univerziteta u Sarajevu. Doktorsku disertaciju odbranio je 1991. godine također na Mašinskom fakultetu u Sarajevu. Redovni je profesor na Mašinskom fakultetu Univerziteta u Sarajevu i na Mašinskom fakultetu u Zenici. Radio je u Termoelektrani Kakanj, na Institutu za procesnu tehniku, energetiku i tehniku sredine Sarajevo-IPES, kao inženjer istraživač u Zweckverband Sondermüll-Entsorgung Mittelfranken-ZVSMM i kao savjetnik istraživač u INSUMMA Architekten + Ingenieure, Nürnberg. Bio je direktor Sektora za razvoj i investicije, savjetnik Generalnog direktora za tehnička pitanja i vodeći inženjer za pripremu izgradnje termoelektrana u Direkciji JP Elektroprivrede BiH d.d..

Na Mašinskom fakultetu Sarajevo je u međunarodnoj naučno-tehničkoj saradnji s F-A Universität Erlangen-Nürnberg i TU Stuttgart uspostavio eksperimentalnu liniju za istraživanje (ko)sagorijevanja spraćenog uglja i biomase i nakon toga organizirao intenzivna i praktično veoma korisna istraživanja u toj oblasti. Sa akademikom Kemalom Hanjalić, na Mašinskom fakultetu Sarajevo uspostavio još dvije eksperimentalne linije: a) za istraživanje mogućnosti primjene detonaciono-impulsnih talasa na čišćenje ogrijevniha površina tokom pogona energetskih i industrijskih kotlova velike snage i b) za istraživanje i razvoj gorionika za pulzirajuće sagorijevanje gasovitog goriva (i spraćenog uglja) uz analizu mogućnosti primjene. Rezultati istraživanja detonaciono-impulsnog postupka čišćenja su pretočeni u vlastito tehničko-tehnološko rješenje, koje su patentirani. Objavio zapažen broj naučno-istraživačkih radova u priznatim međunarodnim časopisima i zbornicima međunarodnih naučnih konferencija, pretežno u oblasti energetike, sagorijevanja i zaštite okoline. Koautor je dva univerzitetska udžbenika, poglavlja u još pet knjiga, jedne monografije i bio je kourednik dvije knjige posebnih izdanja ANUBiH-a. Član je naučnih savjeta i stalni recenzent više međunarodnih naučnih konferencija (SDEWES, SEE SDEWES, INFUB) i časopisa (Energy, Applied Energy i drugi).

Dobitnik je više nagrada i priznanja: Zlatna značka TE Kakanj (1990), Medalja rada Predsjedništva SFR Jugoslavije (1988), Nagrada za najbolji rad na Konferenciji SDEWES, Ohrid (2012), Plaketa za doprinos razvoju i širenju ugleda Mašinskog fakulteta Sarajevo (2014).

Za dopisnog člana Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine u Odjeljenju tehničkih nauka izabran je 2018. godine.

<https://www.anubih.ba/izet-smajevic/>

Asif Šabanović

Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine



Asif Šabanović je redovni član Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine. Diplomirao 1970, magistrirao 1975. i odbranio doktorsku disertaciju 1979. godine na Elektrotehničkom fakultetu u Univerzitetu u Sarajevu.

Od 1970. do 1991. godine radio u Energoinvestu – Institut za automatiku i računarske nauke (IRCA). Od 1973. do 1991. godine radio u dopunskom radnom odnosu na Elektrotehničkom fakultetu (ETF). U 1974. godini boravio

je u Institutu za probleme upravljanja (IAT) AN SSSR, Moskva. Od 1983–1985. boravio kao gostujući profesor na California Institute of Technology (Caltech), Pasadena, CA, USA. U 1987. boravio kao Research Fellow na Tokyo University, Tokyo. Od 1991. i 1992. godine boravio je u zvanju Hitachi Chair Professor na Keio University, Yokohama Japan, a 1992. i 1993. radio kao redovni profesor na Yamaguchi University, Ube, Japan. Krajem 1993. izabran je za rukovodioca odjeljenja CAD/CAM Robotics u TÜBİTAK – Marmara Research Centre, Kocaeli, Turska. Godine 1999. godini izabran je za redovnog profesora na Sabancı University, Istanbul, Turska. U 2014. je izabran za profesora emeritusa na Internacionalnom univerzitetu u Sarajevu, a 2019. za profesora emeritusa na Univerzitetu u Sarajevu.

Oblasti njegovog stručnog i naučnog djelovanja su: sistemi upravljanja s posebnim akcentom na nelinearne sisteme, energetska elektronika, mehatronika, robotika, upravljani elektromotorni pogoni, mikro-nano sistemi, haptički sistemi, upravljanje u elektroenergetskom sistemu, sistemi daljinskog upravljanja (cyber-physical sistemi).

<https://www.anubih.ba/akademik-asif-sabanovic/>

Vedran Šimunović

Intera Tehnološki Park



Vedran Šimunović, diplomirani ekonomist, izvršni direktor INTERA Tehnološkog Parka i stručnjak za razvoj poslovanja. Svoju karijeru u INTERA Tehnološkom Parku započeo je 2016. godine, gdje je stekao bogato iskustvo u radu s malim i srednjim poduzećima, razvijajući poslovnu infrastrukturu i podršku poduzetništvu. Nakon 8 godina prethodnog iskustva iskustva u privatnom sektoru i 7 godina iskustva u provedbi projekata, kontinuirano istražuje nove tehnologije. Pritom prepoznaje prednosti i mogućnosti primjene tih tehnologija u poslovnom okruženju. Kao dio Europske poduzetničke mreže u Federaciji Bosne i Hercegovine, gospodin Šimunović uspostavlja poslovnu suradnju između bosanskohercegovačkih i stranih kompanija. Također, ima iskustvo u vođenju projekata financiranih od strane EU, USAID-a, GIZ-a, Norveškog Ministarstva vanjskih poslova i UNDP-a. U sklopu svojih profesionalnih obveza, Vedran Šimunović je angažiran na razvoju i implementaciji digitalne transformacije u sklopu INTERA Tehnološkog Parka kao Digitalnog inovacijskog Huba. Njegov rad obuhvaća digitalizaciju malih i srednjih poduzeća, izgradnju održivosti i pružanje digitalnih usluga. Svojim iskustvom i predanim radom, gospodin

Šimunović doprinosi budućnosti poslovanja, inovacijama i razvoju pametnih gradova. Stalno istražuje i prilagođava se najnovijim trendovima u tehnologiji, čime osigurava da je uvijek korak ispred u digitalnom svijetu.

Semir Vranić

College of Medicine, QU Health, Qatar University, Doha, Qatar
Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine



Semir Vranić diplomirao je na Medicinskom fakultetu Univerziteta u Sarajevu 2004. Završio je specijalizaciju iz patologije (2011) i doktorski studij iz patologije na Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu (2012). Od 2006. do 2017. godine radio je u Kliničkom centru Univerziteta u Sarajevu. Od septembra 2017. profesor je patologije na Medicinskom fakultetu Univerziteta Katar.

Obavio je dva postdoktorska istraživačka boravka (2008/2009. na Creighton Univerzitetu u Omahi, Nebraska, SAD, te na Univerzitetu u Torinu, Italija, 2012/2013). Dodatne edukacijske programe iz patologije dojkve završio je u Nottingham City Hospital (2008) i u Guy's and St. Thomas' NHS Foundation Trust/King's College London (2012). Dobitnik je nagrade UICC Lifetime Fellow 2010. godine i "The rising stars in pathology" nagrade časopisa *The Pathologist* 2016. godine.

Njegovi istraživački interesi obuhvataju rak dojke, istraživanje karcinoma genitourinarnog i ginekološkog sistema te prediktivne biomarkere za preciznu medicinu.

Aktivan je u mnogim profesionalnim i akademskim udruženjima koja se bave patologijom i akademskim/naunoistraživačkim objavama (USCAP, ECP, UICC, COPE, WAME). Aktivno je uključen u edukaciju iz patologije kroz osnivanje Bryan Warren Škole patologije (od 2007. godine godišnje) u saradnji s Britanskim ogrankom Međunarodne akademije patologa (BDIAP) i Bosansko-turske škole citopatologije (od 2016. godine godišnje) u saradnji s Turskim ogrankom IAP (TDIAP).

Glavni je urednik časopisa *Biomolecules and Biomedicine* (od 2014. godine) te akademski urednik za časopis *PLOS One* (od 2018. godine). Ad hoc recenzent za > 100 biomedicinskih časopisa. Broj publikacija: 220 recenziranih radova, jedna knjiga, četiri poglavlja knjige, uključujući i WHO klasifikaciju tumora dojke (IARC 2020).

Dobio je 12 grantova kao vodeći istraživač ili suistraživač (2019–2023).

Trenutni H-Index: 44 (broj citata prema Google Scholaru: 7507, 14. 2. 2024).

Nalazi se na listi 2% najcitiranijih znanstvenika u svijetu (Studija Stanford University 2021-2023. godine).

Od decembra 2022. godine dopisni je član Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine (ANUBiH).

<https://www.anubih.ba//semir-vranic/>

