



MEDNARODNA PODIPLOMSKA ŠOLA JOŽEFA STEFANA

Povzetek samoevalvacijskega poročila
za študijsko leto 2021/22

Poslanstvo · Vpetost v okolje in družbo · Študijski programi · VŠ učitelji ·
Študenti · Dosežki študentov · Družabno življenje · Podpora študiju in raziskavam

NAGOVOR DEKANJE



Prof. dr. Milena Horvat, dekanja

MPŠ zagotavlja najkakovostnejši podiplomski študij na magistrski in doktorski stopnji v intenzivnem raziskovalno-razvojnem in inovativnem okolju. V skladu s prednostnimi nalogami vključujoče, zdrave, raznolike in odgovorne družbe si prizadeva za digitalno preobrazbo, visoko stopnjo sodelovanja in usposobljenosti, trajnostni razvoj za ohranjanje naravnega okolja in doseganje podnebnih ciljev. Po dolgem obdobju pomanjkanja socialnih stikov in dela na daljavo, smo v študijskem letu 2021/22 doživeli ustvarjalni razcvet, kar je razvidno iz pričujoče kratke in barvite brošure. Po kakovosti in številu uspešno opravljenih doktorskih in magistrskih del se MPŠ postavlja v korak z najboljšimi univerzami doma in po svetu. Velik poudarek je na mednarodnem povezovanju in aktivnem vključevanju študentov v nacionalne in mednarodne projekte. Ponosni smo na dosežke študentov in njihovih mentorjev. Ti uspehi so tudi in predvsem rezultat tesnega sodelovanja s partnerskimi organizacijami, ki so leta 2004 ustanovile MPŠ. Zahvala gre tudi sodelavcem šole, ki skrbijo za podporo in organizacijo pedagoškega procesa. Doseganje ciljev, vizije in poslanstva MPŠ je v takšnem okolju enostavno dosegljivo, zato bomo tudi v prihodnje delovali po načelu vključevanja vseh deležnikov, predvsem v okviru kariernega centra in alumni kluba.

NAGOVOR PREDSEDNIKA



Prof. dr. Vito Turk, predsednik

Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana deluje že skoraj 20 let in je v tem času svojo ustanovitev več kot potrdila s svojim kvalitetnim delovanjem. Ustanovila jo je akademska sfera IJS ob sodelovanju gospodarstva, kasneje pa sta se ji pridružili še Nacionalni inštitut za biologijo ter Inštitut za kovinske materiale in tehnologije. Vse te znanstveno-raziskovalne organizacije posamezno ali v sodelavi izvajajo kvalitetne raziskave, ki so pogosto interdisciplinarnega značaja. Da so naši doktorandi uspešni, dokazujejo številne odlične publikacije in podeljeni patenti, kar šolo uvršča glede na njeno velikost v sam vrh slovenske znanosti. Tudi je dejstvo, da se v študijske programe vpisujejo praviloma zelo kvalitetni študentje, ki v raziskovalno-izobraževalnem procesu ob stalnem stiku s kvalitetnimi mentorji in za naše razmere relativno moderni opremitvi uspešno zaključijo študij. S tako pridobljenim znanjem se uspešno vključujejo v nove izzive doma in v tujini. Potrebno pa je jasno povedati, da visokošolsko izobraževanje in znanost pripadata danes generaciji brez meja! To pomeni, da gredo tja, kjer lahko zadovoljijo svoje ambicije in ustvarijo normalne pogoje za življenje. Žal so med njimi tudi nekateri naši doktorandi, ki ostajajo v tujini. Zato je potrebno jasno povedati, da morajo za odlično znanost skrbeti izključno same države oz. njihove vlade. Tega se razviti zelo dobro zavedajo in pospešeno vlagajo velika finančna sredstva na to področje delovanja človeškega uma. Le odlično znanje s svojimi prelomnimi dosežki omogoča inovacije in proizvode, od katerih je odvisna ekonomska rast, življenjski standard, moč in ugled države. Posledično potem ni bega možganov, pač pa njihovo kroženje. Žal pri nas temu ni tako in dalj bomo odlašali, slabše bo. Od obljub, ki jih že dolga leta poslušamo, pač ni napredka. V takih pogojih dela, pogosto neprimerljivih s pogoji v razvitih državah ali celo nekaterih državah v razvoju, je naša podiplomska šola več kot uspešna.

Poslanstvo šole

Poslanstvo Mednarodne podiplomske šole Jožefa Stefana (v nadaljevanju MPŠ) je **zagotoviti najkakovostnejši podiplomski študij na magistrski in doktorski stopnji** s pomočjo raziskovalno-izobraževalnega procesa v intenzivnem raziskovalno-razvojnem in inovativnem okolju.

Poleg tega želi prispevati h **krejitvi vloge odlične znanosti in visokih tehnologij** v razvojnem potencialu družbe, kar lahko bistveno prispeva h **gospodarski moči in harmoničnemu socialnemu razvoju**. MPŠ deluje kot **središče odličnosti**, ki tesno prepleta **temeljno raziskovanje s podiplomskim izobraževanjem**

SODELOVANJE Z NACIONALNIMI INŠTITUTI

Osnovna strategija MPŠ je **pridobiti vrhunske raziskovalce** z ustanovitelskih in partnerskih inštitutov na izbranih področjih ter jih vključiti v raziskovalno-izobraževalni proces MPŠ. Tako so v sodelovanju z ustanovitelji in partnerji, ki zagotavljajo tudi vrhunsko raziskovalno infrastrukturo, zagotovljene materialne in intelektualne kapacitete za vzgojo magistrstov in doktorjev znanosti.

Institut »Jožef Stefan« (IJS)
Inštitut za kovinske materiale in tehnologije (IMT)
Nacionalni inštitut za biologijo (NIB)

in razvojem inovacij. Raziskovalne dosežke neposredno vključuje v inovacijske projekte za razvoj proizvodnje, storitvenih dejavnosti in upravljanja. Magistri in doktorji skupaj z mentorji MPŠ in somentorji iz prakse **prispevajo k novim dosežkom** v temeljnem raziskovanju in razvoju inovacij.

Nacionalna agencija Republike Slovenije za kakovost v visokem šolstvu **NAKVIS** je ugotovila, da MPŠ poleg zakonskih določb izpolnjuje tudi Merila za akreditacijo oziroma doseganje standarda kakovosti, določenega v Merilih, zato je MPŠ podaljšala akreditacijo do 30. 9. 2024.

GOSPODARSKI PARTNERJI

17 ustanoviteljev in pridruženih partnerjev:

BSH, Nazarje
Cosylab, Ljubljana
Domel, Železniki
ETI, Izlake
Gorenje, Velenje
HYB, Sentjernej
Kolektor Group, Idrija
LTH Ulitki, Škofja Loka
Luka Koper, Koper

Premogovnik Velenje, Velenje
Salonit, Anhovo
Slovensko zavarovalno združenje, Ljubljana
Štore Steel, Štore
Telekom Slovenije, Ljubljana
Termoelektrarna, Šoštanj
Trimmo, Trebnje
Unior, Zreče



MPŠ je bila ustanovljena predvsem zaradi potrebe po učinkovitem prenašanju vrhunskih raziskovalnih dosežkov v industrijo in storitveni sektor.



MPŠ želi prispevati h krejitvi vloge odlične znanosti in visokih tehnologij v razvojnem potencialu družbe.



MPŠ deluje kot središče odličnosti, ki tesno prepleta temeljno raziskovanje z izobraževanjem in razvojem inovacij.



MPŠ skrbi za sodelovanja z vrhunskimi domačimi in tujimi institucijami, kot tudi z znanstveniki ter raziskovalnimi skupinami.

Vpetost MPŠ v okolje in družbo

To vpetost goji MPŠ z neposrednim povezovanjem in izvajanjem vseh svojih dejavnosti z ustanoviteljskimi in partnerskimi instituti, s prispevki v svetovno zakladnico znanja in z večanjem učinkovitosti črpanja iz nje. Posebna skrb MPŠ je namenjena privabljanju vrhunskih domačih in tujih institucij k sodelovanju z MPŠ v

študijskih programih, projektih in posebnih akcijah z individualnim vključevanjem mednarodno vodilnih znanstvenikov kot gostujočih profesorjev MPŠ ter s sodelovanjem profesorjev MPŠ z vodilnimi raziskovalnimi skupinami v okviru skupnih projektov.

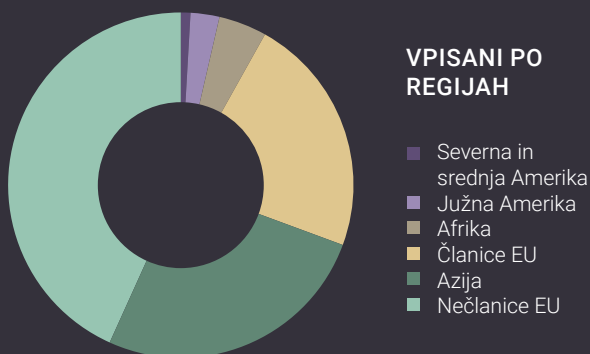
DRŽAVE, IZ KATERIH PRIHAJAJO ŠTUDENTJE

42 % študentov MPŠ prihaja iz drugih držav
(na zemljevidu obarvane zeleno), največ iz Evrope:

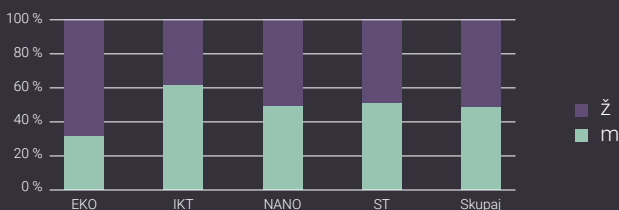
Argentina	Hrvaška	Pakistan
Azerbajdžan	Indija	Romunija
Benin	Iran	Ruska federacija
Bosna in Hercegovina	Italija	Severna Makedonija
Brazilija	Kitajska	Sirija
Črna gora	Kosovo	Srbija
Etiopija	Kuba	Turčija
Filipini	Libanon	Ukrajina
Finska	Maroko	Velika Britanija
Gana	Nemčija	Vietnam
Grčija		

ODZIV NA COVID-19

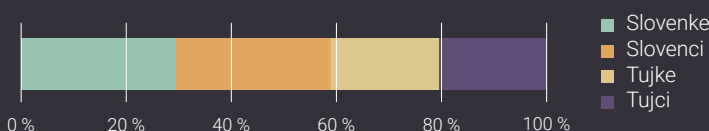
Na MPŠ redno spremljamo dogajanje v povezavi s koronavirusom doma in v svetu. Vsa pedagoška, raziskovalna in strokovna dejavnost se še naprej izvaja v polnem obsegu. Zaposlene in študente seznanjamo z navodili pristojnih organov glede preprečevanja okužbe za virusom SARS-CoV-2 ter upoštevamo vsakodnevne preventivne ukrepe, ki jih navaja stroka. Predavanja in zagovori se izvajajo skladno z vsakokratno trenutno epidemiološko situacijo. Takrat, ko pedagoški aktivnosti ni mogoče izvesti v živo, je udeležba na predavanjih, konzultacijah in zagovorih možna na daljavo z aplikacijo Zoom. Tako kot mnoge druge VŠ institucije smo v zadnjih dveh študijskih letih pridobili številne nove izkušnje in se seznanili z novimi pristopi virtualnega poučevanja in učenja. Kljub temu da delo na MPŠ poteka pogosto od doma, tajništvo MPŠ zagotavlja nenehno podporo domačim in tujim študentom ter skrbi za virtualno svetovanje. V času COVID-19 pandemije je tudi na MPŠ zaznati upad pri mednarodnih izmenjavah in upočasnitev študija. Navkljub trenutnim težkim in negotovim razmeram v družbi, se zaposleni in študentje MPŠ trudimo ohraniti družabno življenje na MPŠ. Predvsem študenti imajo tu pomembno vlogo z organizacijo različnih virtualnih dogodkov, med katerimi moramo izpostaviti uspešno izvedbo 13. študentske konference MPŠ, tudi v času COVID-19 pandemije.



STRUKTURA ŠTUDENTOV PO SPOLU IN ŠTUDIJSKIH PROGRAMIH



STRUKTURA ŠTUDENTOV PO SPOLU IN NACIONALNOSTI



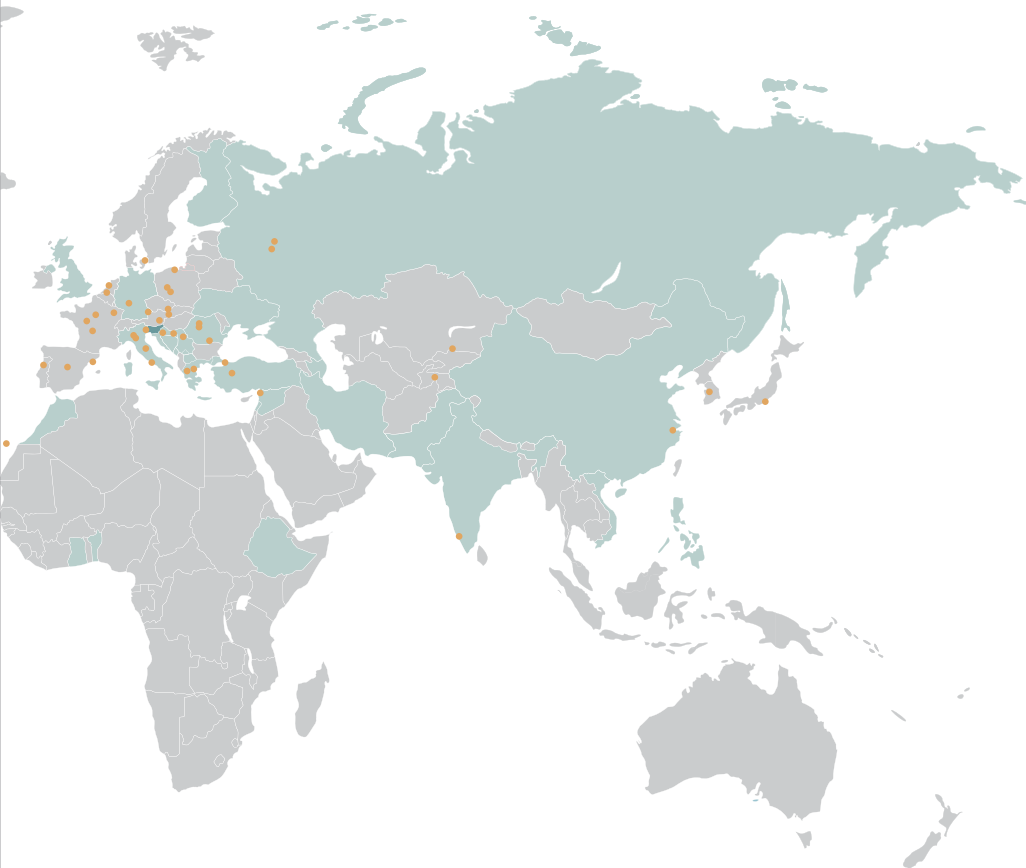
PROJEKTI MPŠ

MPŠ ima svojo raziskovalno skupino, ki je bila v letu 2021/2022 vključena v ARRS program in projekt ter v evropske in gospodarske projekte. Šola je zaključila projekt Interreg VA Italija-Slovenija GREENHULL, ki je obravnaval tematiko inovativnih zelenih tehnologij za ekološko čiščenje biološke obrasti s trupa ladij v severnem Jadranu. Šola je projekt Kompetenčni center tovarn prihodnosti (KOC-TOP) s 50 partnerji uspešno zaključila 31. 8. 2022. V letu 2022 je začela izvajati dvoletni projekt RESPO X v okviru Erasmus+ KA2 »Sodelovalna partnerstva v terciarnem izobraževanju«. V okviru projekta sodeluje s tremi VŠ institucijami iz Španije, Belgije in Nizozemske. Cilj projekta je razviti in implementirati spletno aplikacijo RESPO X, ki študentom nudi sistematično rešitev pri odločanju glede izbire optimalnega usposabljanja za izboljšanje svojih poklicnih in osebnih kompetenc ter veščin, potrebnih za prihodnja delovna mesta. MPŠ sodeluje tudi v projektu Erasmus + 'TSAAI' (Transverzalne veščine o uporabni umetni inteligenci) za krepitev transverzalnih veščin na področju uporabne umetne inteligence (AI) na področju visokega šolstva, ki ga koordinira Univerza v Malagi in vključuje sedem mednarodnih partnerjev. V letu 2022 je začela izvajati projekt norveškega finančnega mehanizma RESPO-VI. MPŠ sodeluje tudi pri projektu IPM Decisions, v okviru programa Obzorje 2020, ki je ustvaril spletno platformo, namenjeno kmetom in svetovalcem, za spremljanje in obvladovanje škodljivcev.

MEDNARODNI SPORAZUMI

MPŠ ima sklenjenih **43 sporazumov** o sodelovanju s tujimi raziskovalnimi in visokoškolskimi organizacijami (na zemljevidu so označene s pikami):

Adam Mickiewicz University, Poznań, Poljska
Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazahstan
Anadolu University, Eskisehir, Turčija
Aristotle University of Thessaloniki, Grčija
Autonomous University of Madrid, Španija
Babes-Bolyai University, Cluj-Napoca, Romunija
Bauman University, Moskva, Rusija
Deggendorf Institute of Technology, Nemčija
Joint Institute for Nuclear Research, JINR, Dubna, Rusija
Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Hrvaška
Korea Advanced Institute of Science and Technology
KAIST, Daejeon, Južna Koreja
Mahatma Gandhi University, Kottayam, Kerala, Indija
Montanuniversität Leoben, Avstrija
Mustafa Kemal University, Antakya, Turčija
National School of Computer Science for Industry and
Business, Evry, Francija
National University of the South, Bahía Blanca,
Argentina
Roskilde University, Danska
Sabanci University, Istanbul-Tuzla, Turčija
Slovak University of Technology in Bratislava, Slovaška
Technical University of Cluj-Napoca, Romunija
Technical University of Darmstadt, Nemčija
Tokushima Bunri University, Tokio, Japonska
Tomas Bata University in Zlín, Češka
University of Amsterdam, Nizozemska
University of Antwerp, Belgija
University of Barcelona, Španija
University of Belgrade, Srbija
University of Bucharest, Romunija
University of Gdansk, Poljska
University of Ioannina, Grčija
University of La Laguna, Španija
University of Limoges, Francija
University of Lorraine, Nancy, Francija
University of Pavia, Italija
University of Perugia, Italija
University of Porto, Portugalska
University of Salerno, Italija
University of São Paulo, Brazilija
University of Tours, Francija
University of Udine, Italija
University of Wrocław, Poljska
University of Zagreb, Hrvaška
Zhejiang University, Hangzhou, Kitajska



Študijski programi

NANOZNANOSTI IN NANOTEHNOLOGIJE

magistrski in doktorski program

Program Nanoznanosti in nanotehnologije predstavlja področje na presečišču fizike, kemije in biologije, vključuje pa tudi elemente elektrotehnike, medicine in okoljskih ved. Raziskuje naravo in uporabo sistemov s komponentami nanometrskih velikosti. Ima tudi potencialne aplikacije v skoraj vseh vejah gospodarstva.

PREDSTAVITEV PROGRAMA

Osnovni cilj študija nanoznanosti je **doseganje razumevanja strukture in dinamike materialov na atomskem in molekularnem nivoju**, na katerem temeljijo njihove makroskopske lastnosti. S poznavanjem metod za mikromanipulacijo atomov in molekul je **možno zgraditi nove molekule, naprave in stroje** s povsem novimi lastnostmi in novimi možnostmi za uporabo.

Kot primer navajamo projekte za zgraditev računalniških komponent atomske velikosti, konstrukcijo novih senzorjev na ravni molekul, ki lahko občutijo posamezne viruse in bakterije, magnetne na nivoju posameznih molekul, nanodelce, ki služijo kot nosilci zdravilnih učinkovin za ciljano zdravljenje raka, mikromotorje in molekule, ki lahko uporabljajo sončno svetlobo za kontrolo onesnaževalcev okolja.

Med odlike tega programa sodi tudi **uspešno zagotavljanje multidisciplinarnih pristopov** nanofizike, nanokemije, bioznanosti, znanosti o materialih in nanomehanike. Prav načrtno gojenje skladnih inter- ter multi-disciplinarnih pristopov omogoča hitro **osvajanje novih področij aplikacij**. Podporo temu daje tudi projektna organiziranost izvajanja študijskega programa, saj so vsi študenti vključeni v **neposredne gospodarske, nacionalne ali mednarodne projekte**. V njihovem sklopu neposredno ob raziskovalnem delu spoznavajo in poglobljajo metode in tehnike za ustvarjanje, prenos in uporabo znanja. Umeščeni podiplomci v te projekte jim tudi omogoča **uporabo vrhunske raziskovalne opreme** v sklopu IJS in pridruženih inštitutov ter centrov odličnosti.

UMEŠČENOST PROGRAMA V POTREBE UPORABNIKOV

Program je interdisciplinarni podiplomski študijski program, ki zajema naslednja raziskovalna področja:

- 1 novi nanomateriali in nanokemija,**
- 2 nanofizika** (vključuje fiziko umetnih nanostruktur ter razvoj metod za raziskavo in nanomanipulacijo atomov in molekul ter njihove dinamike),
- 3 bioznanosti** (vključno z biomedicino),
- 4 napredni kovinski materiali,**
- 5 nanomehanika** (vključuje mehaniko časovno odvisnih materialov).

Vse usmeritve vključujejo tudi posredovanje temeljnih znanj za uspešno komunikacijo s strokovnjaki na področjih **gospodarskega in civilnega prava, mikroekonomske podjetij in projektnega managementa ter osnov trajnostnega razvoja**.

Več informacij:

MAGISTRSKI ŠTUDIJ

DOKTORSKI ŠTUDIJ



Program Nanoznanosti in nanotehnologije vsako leto pritegne veliko študentov. Glavni vzrok so obeti nanotehnologije za razvoj visokih tehnologij in proizvodov z visoko dodano vrednostjo, v enaki meri pa privlačijo mlade raziskovalce tudi velika prodornost raziskav na tem področju, zanimivi mednarodni projekti ter vrhunski raziskovalci kot mentorji.



Izvajanje študijskega programa je vezano na nacionalne in zlasti na EU projekte, v sklopu katerih dosega program IKT zavidljive rezultate tako po obsegu kot po zahtevnosti raziskav, v katere so neposredno vključeni študenti šole.

INFORMACIJSKE IN KOMUNIKACIJSKE TEHNOLOGIJE

magistrski in doktorski program

Študijski program Informacijske in komunikacijske tehnologije je interdisciplinarni podiplomski program, ki sledi najnovejšim težnjam področja, z odličnimi raziskovalnimi rezultati pa tudi neposredno prispeva k preseganju obstoječih meja znanja in tehnologij na svojem področju.

Študijski program zajema naslednja področja: tehnologije znanja, napredne internetne tehnologije, računalniške strukture in sistemi, sistemi informacijske varnosti, inteligentni sistemi in robotika, sodobni koncepti v telekomunikacijah.

PREDSTAVITEV PROGRAMA

Študijski program je usmerjen v **reševanje realnih problemov in izzivov sodobne družbe**. Primera takih izzivov sta **internet prihodnosti** in **internet stvari** kot dejavnika, ki bosta v prihodnjih letih odločilno vplivala na življenje družbe, v zadnjem času tudi digitalizacija gospodarskih subjektov, graditev storitev digitalnega trga in umetna inteligenca. Kljub pomislekom, da posegata v življenjski prostor posameznika, ju velja sprejeti kot **izziv za nadaljnji razvoj in priložnost za uresničevanje ustvarjalnih idej**. Tudi ponavljajoče ekonomske krize bodo v bodoče krojile usodo delovnih mest v številnih gospodarskih panogah. Že za samo preživetje je ključnega pomena osnovno poznavanje informacijskih in komunikacijskih tehnologij, poglobljeno znanje s tega področja pa postaja **nepogrešljivo pri raziskovalnem delu, razvoju novih izdelkov in storitev, ekonomskih analizah, v medicini ter v celotnem trajnostnem razvoju**.

UMEŠČENOST PROGRAMA V POTREBE UPORABNIKOV

Sodobne informacijske in komunikacijske tehnologije so bistvene za ekonomski in socialni napredek: učinkoviti novi načini izmenjave informacij širijo razvojne možnosti proizvodnje, storitvenega sektorja, znanstvenih, kulturnih in socialnih ustanov ter bistveno podpirajo prenos znanja v cilju trajnostnega razvoja družbe znanja. V vse bolj globaliziranem gospodarstvu so informacijske in komunikacijske tehnologije ključne za kompetitivnost in gospodarsko rast – tako podjetij kot celotnih držav.

Razvoj družbe znanja je primarno odvisen od razvoja na znanju temelječega gospodarstva, le-to pa od najvišje izobraženih in podjetnih strokovnjakov, ki obvladajo hiter dostop do informacij, učinkovite načine njihovega urejanja in prepoznavanja bistvenih sporočil ter njihovega vključevanja v reševanje problemov pri razvoju in optimizaciji novih postopkov, proizvodov in storitev. **Informacijske in komunikacijske tehnologije imajo posebno vlogo pri višanju zaposlitvene strukture** na vsakem področju, saj Evropa – in v njej Slovenija – lahko zdrži svetovno konkurenco samo z visoko usposobljenostjo zaposlenih, ki obvladajo digitalne veščine in kjer je sposobnost hitrega pridobivanja, urejanja, prenosa in uporabe informacij neogibna zahteva sodobnega gospodarjenja. Za potrebe vključevanja v nastajajoči digitalni trg Evrope bo pozornost pri prenosu učnih vsebin namenjena digitalizaciji gospodarstva, ki je pogoj za enakovreden nastop ekonomskih subjektov pri implementaciji in delovanju digitalnega trga in s tem povezanimi storitvami zaupanja.

Podiplomski študijski program Informacijske in komunikacijske tehnologije zato nudi bodočim magistrdom in doktorjem znanosti temeljna znanja na naštetih področjih, obenem pa jih pripravlja **na reševanje ključnih razvojnih problemov**, kot so večanje učinkovitosti procesov v proizvodnji in trženju, podpora menedžmentu v podjetjih in upravnih organih ter v bančništvu, posodabljanje poslovnih procesov z IKT tehnologijo, zagotavljanje varnosti poslovanja, razvoj novih gospodarskih panog, varovanje okolja in zdravja ter v vseh odpiranje novih možnosti kakovostnega zaposlovanja.

Raziskave v sklopu programa potekajo zlasti na področjih:

- 1 tehnologije znanja,
- 2 napredne internetne tehnologije,
- 3 računalniške strukture in sistemi,
- 4 inteligentni sistemi in robotika,
- 5 sodobni koncepti v telekomunikacijah.

Uporaba pridobljenih znanj vključuje **obvladovanje omrežij, visoko zmogljivih računalniških virov ter tehnologij umetne inteligence in podatkovnega rudarjenja za računalniško podprto analizo obsežnih podatkovnih baz/skladišč**, ki nastajajo kot rezultat znanstvenih raziskav na področjih fizike, kemije, biologije, biokemije in farmakologije, bioinformatike, okoljskih znanosti ter tudi na področjih družboslovnih in ekonomskih ved kot tudi podatkov, ki se kopičijo kot posledica ambientalnih meritev in zajemanja podatkov na svetovnem spletu.

Več informacij:

MAGISTRSKI ŠTUDIJ

DOKTORSKI ŠTUDIJ



EKOTEHNOLOGIJE

magistrski in doktorski program

Program Ekotehnologije vključuje znanost, ki ob čim manjšem ogrožanju okolja, predvsem z učinkovitim vključevanjem naravnih procesov, podpira napore za pokrivanje potreb človeštva v harmoniji s celotno naravo. Ker je usmerjena v reševanje realnih problemov, kar terja celovit pristop, je za ekotehnologije značilno povezovanje dosežkov številnih naravoslovnih, tehnoloških in družboslovnih ved z usmeritvijo v trajnostni razvoj. Zato je multidisciplinarni pristop značilnost študijskega programa Ekotehnologije. Poudarjena sta okoljski in ekonomski pristop.

PREDSTAVITEV PROGRAMA

Strategija trajnostnega razvoja vključuje **integracijo okoljskih, tehnoloških, ekonomskih in socialnih ciljev, posebej v proizvodnji in potrošnji**.

Študijski program nudi pridobivanje znanj in razvoj spretnosti za kompetentno raziskovanje, mednarodno **povezovanje in vodenje trajnostno usmerjenega razvoja**, prenosa in uporabe ekotehnologij.

Poudarek je na trojni usposobljenosti:

- **širjenje in poglobljanje znanstvene vsebine, metod in tehnik** na izbranih področjih naravoslovnih znanosti, tehnologij, inženirstva in informatike, ki bo podpiralo strateško izbiro, razvoj, prenos, optimizacijo, izkoriščanje in nadzor izbranih ekotehnologij **za večjo poslovno učinkovitost ob hkratnem zadovoljevanju širših družbenih interesov za trajnostni razvoj**,
- razvoj sposobnosti in spretnosti za **dvig kakovosti procesov, proizvodov in storitev ter višanje dodane vrednosti** ob stremeljenju k odličnosti in maksimalnemu uveljavljanju načel trajnostnega razvoja,
- **razvoj integralnega načina mišljenja**, ki presega posamezna področja in razvija sposobnosti za komunikacijo s strokovnjaki drugih disciplin in področij, **celovito opredelitev problemov, sistemske pristope, odločanje in reševanje zapletenih problemov** v skupinskem delu ter dolgoročno usmerjeno strateško načrtovanje.

Posebej je treba poudariti **načrtno usmerjanje** podiplomskega študijskega programa Ekotehnologije iz v preteklosti prevladujoče okoljsko-varovalne vsebine **v celovitejšo usmeritev v trajnostni razvoj, zlasti za večanje učinkovitosti uporabe materialnih surovin in energetske vire**. To terja bistveno večji poudarek na bolj učinkovitem razvoju in prenosu ekotehnologij ter uvajanju trajnostno usmerjenih gibanj porabe. Ob teh zahtevah terja program Ekotehnologije razvoj in uporabo metod multidisciplinarne sinteze, ki jih MPS načrtno goji v sklopu podiplomskih raziskav, usmerjenih v trajnostni razvoj.

Več informacij:

MAGISTRSKI ŠTUDIJ

DOKTORSKI ŠTUDIJ



UMEŠČENOST PROGRAMA V POTREBE UPORABNIKOV

Študijski program Ekotehnologije je umeščen v **razvojne projekte za ekotehnološko prenavo in napredek v proizvodnji, storitvenih dejavnostih in javnih službah**. Program poudarja ekonomsko učinkovitost ob varovanju okolja.

Večina del je vezana na reševanje konkretnih problemov na naslednjih področjih:

- 1 **orodja za nadzor kakovosti okolja**, ki vključujejo tudi integrirana modelna orodja za politično odločanje,
- 2 **razvoj in testiranje okoljsko sprejemljivih materialov**,
- 3 **razvoj in testiranje okoljsko sprejemljivih materialov**,
- 4 **karakterizacija in predelava odpadkov in odpadnih voda**,
- 5 **gospodarjenje z vodami**,
- 6 **plazemske tehnologije**,
- 7 **razvoj inteligentnih sistemov za nadzor kakovosti okolja**,
- 8 **trajnostno gradbeništvo**,
- 9 **prehrana in okoljsko-zdravstvena tehnologije**.

Med odlike tega programa sodi tudi uspešno zagotavljanje **multidisciplinarnih pristopov**, ki vključujejo področja kemije, geologije, biokemije, bioloških znanosti, biotehnologije, hidrologije, ekotoksikologije, kemijskega inženirstva, biostatistike in modeliranja. V veliki meri pa se te discipline prepletajo z roddji, ki zagotavljajo **podporo političnemu odločanju na področju okolja in zdravja ljudi in/ali zagotavljajo uporabno vrednost v industrijskem okolju**. Podporo temu daje tudi projektna organiziranost izvajanja študijskega programa, saj so vsi študenti vključeni v neposredne gospodarske, nacionalne ali mednarodne projekte. V njihovem sklopu neposredno ob raziskovalnem delu spoznavajo in poglobljajo metode in tehnike za ustvarjanje, prenos in uporabo znanja. Neposredna umeščenost podiplomcev v te projekte jim tudi omogoča uporabo vrhunske raziskovalne opreme v sklopu IJS in pridruženih inštitutov ter centrov odličnosti.



Izvajanje študijskega programa je vezano na nacionalne in zlasti na EU projekte, v sklopu katerih dosega program Ekotehnologije zavidljive rezultate – tako po obsegu kot po zahtevnosti raziskav, v katere so neposredno vključeni podiplomci.

SENZORSKE TEHNOLOGIJE

doktorski program

Program Senzorske tehnologije je interdisciplinarni doktorski študijski program, ki smo ga začeli izvajati v študijskem letu 2016/17.

Senzorji so postali neopazen, a vendar nepogrešljiv delček našega sveta. Naši avtomobili so polni senzorjev za uravnavanje delovanja motorja, hitrosti, porabe goriva, temperature, zračenja in ne nazadnje naše varnosti. Okoljski senzorji so bistveni za nadzor nad onesnaževanjem. Biosenzorji, med njimi nanosenzorji, obetajo velik napredek zlasti v skrbi za zdravje. Snovanje in izdelovanje tako številnih senzorjev omogočajo senzorske tehnologije, ki temeljijo na vrhunskih dosežkih znanosti in tehnologije.

Študijski program Senzorske tehnologije povezuje znanja s področij fizike, kemije, biologije, materialov, okoljskih in tehniških ved, nanoznanosti in nanotehnologij ter informacijsko-komunikacijskih tehnologij.

PREDSTAVITEV PROGRAMA

Cilj doktorskega programa je **pridobivanje znanja o senzorjih in senzorskih tehnologijah** z izbranih področij fizike, kemije, materialov, okoljskih in tehniških ved, nanoznanosti in nanotehnologij ter informacijsko-komunikacijskih tehnologij. **Spodbuja razvoj integralnega načina mišljenja** kot temelja interdisciplinarnih raziskav. Poleg obvladovanja metod in tehnik raziskovalnega dela bodo študenti razvili sposobnost za samostojno in skupinsko raziskovalno in razvojno delo ter za uporabo znanja v praksi.

UMEŠČENOST PROGRAMA V POTREBE UPORABNIKOV

Program ciljano **povezuje znanja s področja senzorjev in senzorskih tehnologij z visoko mednarodno ekspertizo pri vzgoji vrhunskih kadrov** za podporo prodoru gospodarskih razvojnih projektov na svetovnem trgu ob hkratni skrbi za socialno uravnotežen trajnostni razvoj.

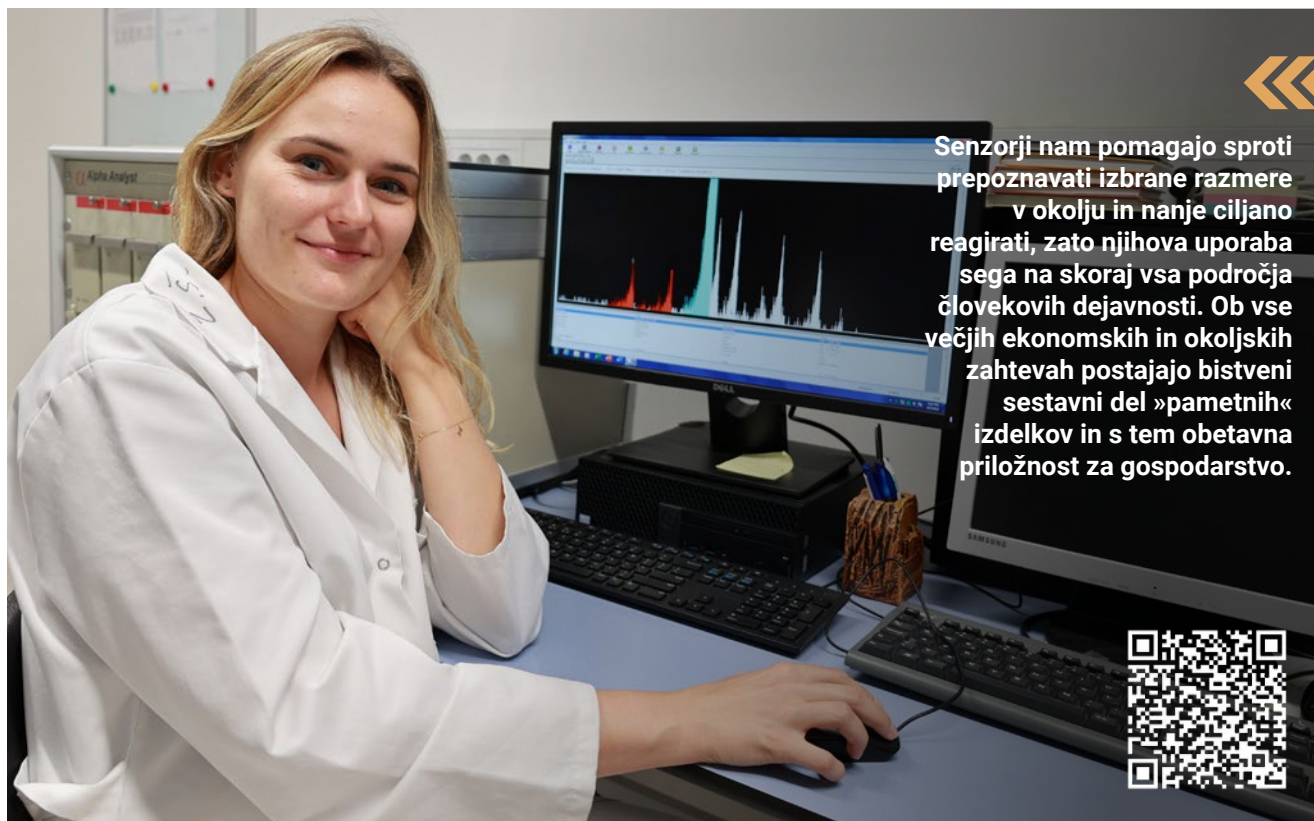
Interdisciplinarni študijski program **omogoča pridobivanje znanj in razvoj spretnosti za kompetentno raziskovanje, prenos znanstvenih dosežkov v industrijski razvoj ter mednarodno povezovanje** na naslednjih področjih senzorskih tehnologij:

- 1 senzorji za ionizirajoče fotone in delce,
- 2 fizikalno-kemijski senzorji,
- 3 biosenzorji,
- 4 informacijsko-komunikacijske tehnologije v senzoriki.

Izvajanje programa je vezano na **nacionalne in mednarodne projekte**, predvsem v okviru Evropske skupnosti, ter na projekte s partnerji iz gospodarstva.

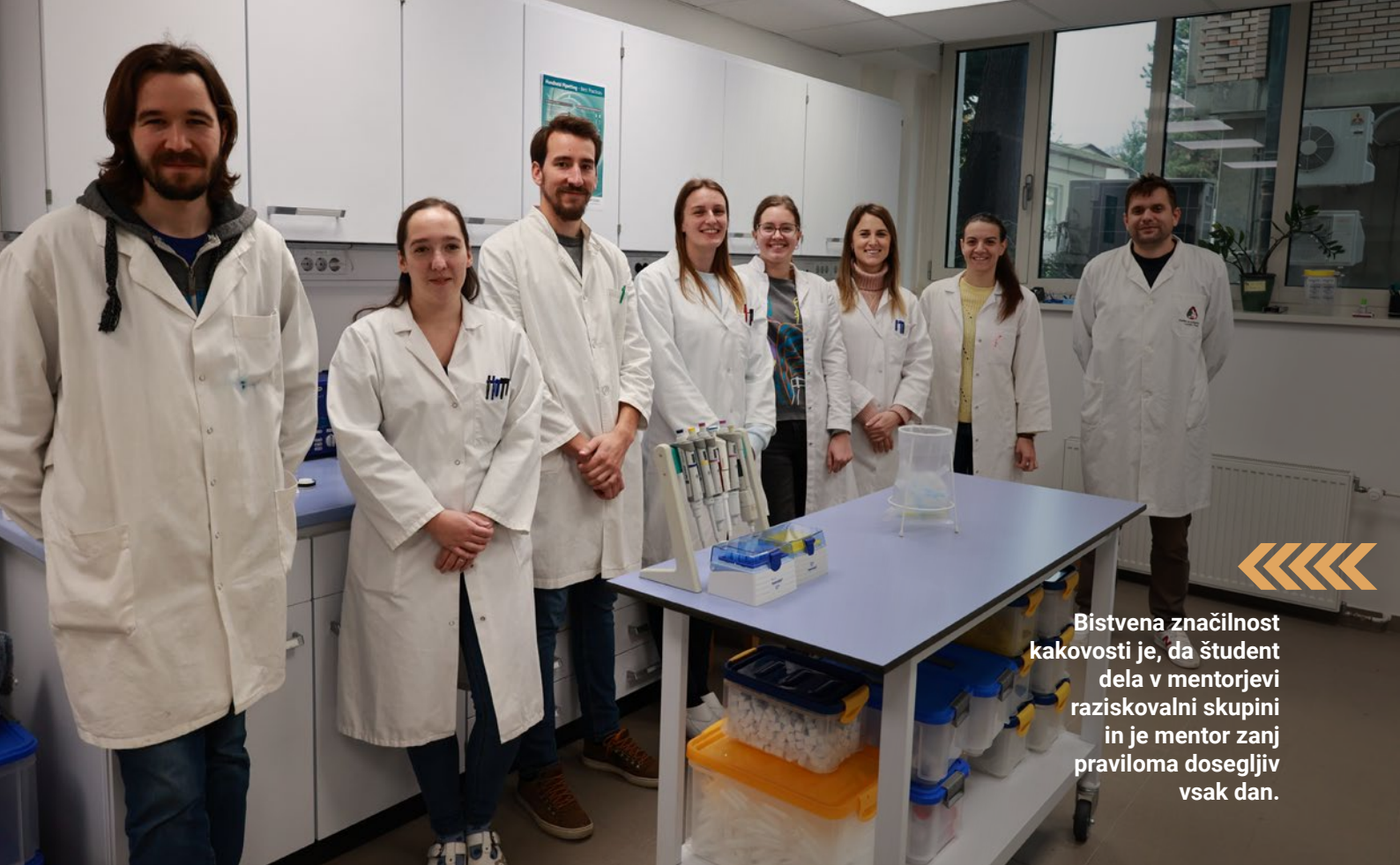
Več informacij:

DOKTORSKI ŠTUDIJ



Senzorji nam pomagajo sproti prepoznavati izbrane razmere v okolju in nanje ciljno reagirati, zato njihova uporaba sega na skoraj vsa področja človekovih dejavnosti. Ob vse večjih ekonomskih in okoljskih zahtevah postajajo bistveni sestavni del »pametnih« izdelkov in s tem obetavna priložnost za gospodarstvo.





«**Bistvena značilnost kakovosti je, da študent dela v mentorjevi raziskovalni skupini in je mentor zanj praviloma dosegljiv vsak dan.**»

Visokošolski učitelji MPŠ

Velika večina visokošolskih učiteljev MPŠ je redno polno zaposlenih pri ustanoviteljih in partnerjih MPŠ, predvsem na Institutu »Jožef Stefan«, kjer je tudi sedež MPŠ. Mentorji so tako odprti za neposredno sodelovanje s študenti.

Struktura po nazivih za skupno **193** visokošolskih učiteljev MPŠ je naslednja: **98** rednih profesorjev, **41** izrednih profesorjev, **47** docentov. Asistentov je le 7, ker terja raziskovalno-izobraževalni proces podiplomskega študija pretežno zelo zahtevno individualizirano mentorsko delo in je delež manj zahtevnih skupinskih študijskih oblik, ki potrebujejo pomoč asistentov, zelo majhen. Glede na usmeritve in raven študija na MPŠ so tako podiplomci MPŠ že sami na ravni asistentov.

KRITERIJ ZA IZBOR VŠ UČITELJEV

Osnovni kriteriji za izbor visokošolskih učiteljev Mednarodne podiplomske šole Jožefa Stefana so **njihova mednarodno visoko uveljavljena znanstvena kakovost, razvojna naravnost in talent za mentorsko delo.**

Od leta 2019 je na spletni strani **SICRIS** domena, ki omogoča dostop do bibliografskih kazalcev uspešnosti za izvolitev v naziv. Pogoji pa sta tudi njihova ustvarjalna vloga v nacionalnih, evropskih in mednarodnih projektih, v katere vključujejo študente MPŠ, ter pripravljenost za specifikacijo študijskih programov v skladu s specifičnimi cilji raziskovalnega dela podiplomca, torej za »študij po meri«.

GOSTUJOČI PROFESORJI

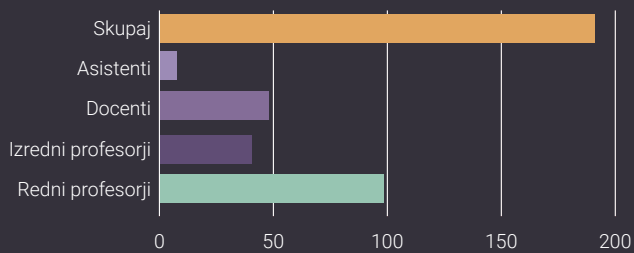
MPŠ je posebej zainteresirana za neposredno sodelovanje **vrhunskih znanstvenikov** iz svetovno vodilnih raziskovalnih skupin v programih MPŠ. Take skupine so navadno umeščene v **ugledne institucije**. MPŠ načrtno goji osebne stike svojih profesorjev s kolegi iz takih raziskovalnih skupin in jih priteguje individualno kot vabljene gostujoče profesorje. To so po pravilu vrhunski znanstveniki – eksperti za področja, izbrana glede na **dosežke** najbolj propulzivnih področij znanosti in interese gospodarstva.

MENTORSTVO

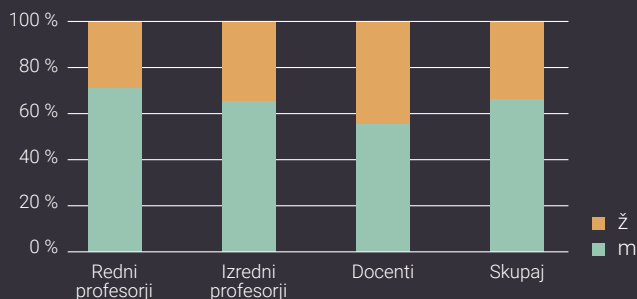
Magistrsko ali doktorsko delo je glavni del študija na MPŠ, zato je **kakovost zasnove teme** magistrskega ali doktorskega dela **v ospredju** vsega sodelovanja študenta z VŠ učitelji in še posebej z mentorjem.

Svetovanje sega **od prvega prihoda** študentov na MPŠ, ko se začne pogovor o njihovem **»študiju po meri«**, praviloma na prodornem raziskovalnem ali na gospodarsko-razvojno usmerjenem področju, prek oblikovanja raziskovalne teme, ki jo presodi študijska komisija in odobri senat MPŠ, **do skrbnega spremljanja realizacije magistrskega ali doktorskega dela**. Zato je posebna pozornost MPŠ namenjena izboru mentorjev, ki poteka v dveh obdobjih. Prvi mentor pomaga študentu kot svetovalec že pred vpisom, zlasti pri sestavi individualno izbranega študijskega programa, ter ga spremlja v prvem semestru. Po tem času študent ohrani ali pa zamenja svojega mentorja. Če tema pokriva več specialnih področij, dobi študent enega ali več somentorjev. V neposredno razvojno usmerjenih temah dobi tudi industrijskega somentorja, ki pomaga ciljno usmerjati njegovo raziskovalno delo in dosežke sproti prenašati v podjetje.

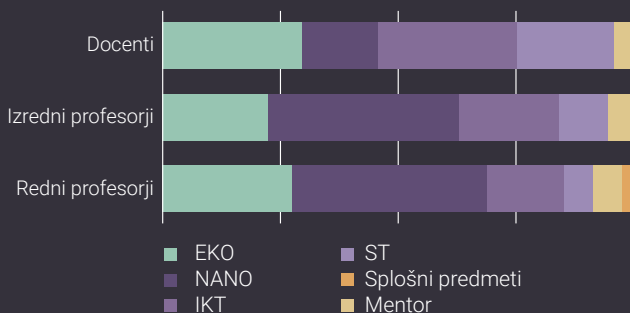
STRUKTURA PO NAZIVIH



STRUKTURA VISOKOŠOLSКИH UČITELJEV PO SPOLU



STRUKTURA PO NAZIVIH IN ŠTUDIJSKIH PROGRAMIH



KAKOVOST VISOKOŠOLSКИH UČITELJEV

Kakovost večine profesorjev in docentov MPŠ je po znanstvenih kriterijih **na zavidljivo visoki ravni**, podobno je tudi z vključitvijo v **večje nacionalne in mednarodne projekte**, medtem ko izkušnje v neposrednem prenosu raziskovalnih dosežkov v uporabo velik del šele pridobiva. V ta namen smo **okrepili sodelovanje z industrijo in storitvenim sektorjem**. Stalno strokovno izpopolnjevanje, tako na pedagoškem kot na znanstvenoraziskovalnem področju, je nujna sestavina dela visokošolskih učiteljev MPŠ. Za razvoj na pedagoškem področju MPŠ svojim VŠ učiteljem ponuja posebna usposabljanja iz visokošolske didaktike (npr. v okviru projekta INOVUP) in spodbuja mobilnost VŠ učiteljev v mednarodnem prostoru.

Kakovost dela visokošolskih učiteljev MPŠ šola redno preverja, tako da:

- presoja **obseg in kakovost njihovih znanstvenih objav** v mednarodno priznanih znanstvenih revijah ter obseg njihovega citiranja – s posebno skrbjo za vključevanje raziskovalnih dosežkov študentov MPŠ,

- preverja vključenost mentorjev in študentov MPŠ **v nacionalne in mednarodne projekte**,
- podpira **povezovanje** učiteljev MPŠ **z gospodarstvom**, posebej v sklopu ciljno usmerjenih raziskovalno-razvojnih projektov, in intelektualno zaščito dosežkov,
- **komisjsko ugotavlja vmesne rezultate** raziskovalno-izobraževalnega procesa za vsakega študenta ob raziskovalnih seminarjih v vsakem letniku ter poda ocene in usmeritve za nadaljnje delo,
- v okvirih programskih ter centralne študijske komisije **redno preverja mentorsko delo** s posebej v ta namen imenovanimi komisijami za vsako delo, tako v snovanju tem doktorskih del kot v postopnem uresničevanju njihovih načrtov in končno pri preverjanju kakovosti predloženih disertacij.

Na tem področju je bilo v študijskem letu 2021/2022 obdelanih:

15 predlogov za odobritev tem magistrskih del,

43 predlogov za odobritev tem doktorskih disertacij ter

17 predlogov za odobritev izdelanih magistrskih del in

35 predlogov za odobritev izdelanih doktorskih disertacij,

- ob zaključku šolskega leta izvaja anonimno anketiranje študentov o kakovosti učiteljev MPŠ ter z dosežki seznanja vse udeležene, v primerih dosežkov pod 80 % maksimalne možne ocene kakovosti (pod 4 od maksimalno 5) pa izpelje individualne pogovore dekana MPŠ s prizadetimi ter obravnava probleme na seji kolegija. V študijskem letu 2019/2020 so bila uporabljena nova anketna vprašanja, ki so bila na podlagi dotlej zbranih izkušenj izboljšana. **Rezultati ankete** za študijsko leto 2021/2022 so naslednji:

povprečna ocena profesorjev je bila **4,81**,

povprečna ocena predmetov pa **4,49**.

IZJEMNI DOSEŽKI IN PREJETE NAGRADE PROFESORJEV V LETU 2020/2021

Prof. dr. Ester Heath – Zoisova nagrada za vrhunske dosežke za rabo organske analize na področju okolja, hrane in zdravja,

Prof. dr. Nada Lavrač – Zoisova nagrada za vrhunske dosežke na področju strojnega učenja,

Prof. dr. Maja Ravnikar – Zoisova nagrada za vrhunske dosežke za revolucionarne premike pri odkrivanju in razširjanju virusov, diagnostiki in odstranjevanju patogenih virusov,

Prof. dr. Barbara Malič – nagrada Ferroelectric Recognition Award 2022 društva IEEE Ultrasonics, Ferroelectrics and Frequency Control Society (UFFC-S) za izjemen prispevek k razjasnitvi odnosov med kemijskimi in fizikalnimi lastnostmi feroelektrične keramike,

Prof. dr. Barbara Malič – priznanje »Fellow of the American Ceramic Society«,

Prof. dr. Miran Čeh – medalja Spiridon Brusina Hrvaškega prirodoslovnega društva (HMD),

Prof. dr. Aleksander Rečnik – priznanje »Praemium Pannonia Award« Panonske univerze v Veszpremu,

Doc. dr. Anton Gradišek – dve nagradi Prometej znanosti 2022: skupaj s prof. dr. Majo Remškar, dr. Luko Pirkerjem in Anjo Pogačnik Krajnc za »obsežno strokovno neoporečno seznanjanje javnosti o rezultatih testiranja zaščitnih mask različnih proizvajalcev« ter skupaj z uredništvom spletne revije Alternator za »človeku prijazno predstavljanje raziskovalnih dosežkov v spletni obliki revije za znanost in o znanosti izdajatelja ZRC SAZU«,

Prof. dr. Aleš Lapanje – nagrada za najboljši poster prispevek, izbran s strani revije FEMS Microbiology Ecology na FEMS konferenci (sodelavci doc. dr. Tomaž Rijavec, Maja Zupan in Dmitrii Deev),

Prof. dr. Ester Heath s sodelavci – priznanje za najodličnejši raziskovalni dosežek Univerze v Ljubljani v letu 2021,

Prof. dr. Tomaž Grušovnik – nominiran za Rožančevo nagrado za najboljšo esejistično zbirko s svojo knjigo Midva ne bova rešila sveta!,

Prof. dr. Ester Heath s sodelavci – Priznanje ARRS – Odlični v znanosti 2022 za prispevek »Novodobna organska onesnažila – kako jih lahko obvladamo z algami?«,

ZISOVIH NAGRAD,
ZOISOVIH PRIZNANJ,
PRIZNANJ AMBASADOR ZNANOSTI
TER PUHOVIH NAGRAD
IN PUHOVIH PRIZNANJ
2022



1:2

Razmerje visokošolski učitelj : študent je na MPŠ praviloma večje kot 1 : 2.



Kakovost večine profesorjev in docentov MPŠ je po znanstvenih kriterijih na zavidljivo visoki ravni, podobno je tudi z vključitvijo v večje nacionalne in mednarodne projekte.



Naši profesorji vsako leto prejmejo prestižna priznanja ali nagrade.

Prof. dr. Barbara Koroušič Seljak s sodelavci – Priznanje ARRS – Odlični v znanosti 2022 za prispevek »Energijska in hranilna sestava šolskih kosil v Sloveniji: rezultati kemijske analize v okviru nacionalne raziskave o šolski prehrani«,

Prof. dr. Gregor Papa s sodelavci – Priznanje ARRS – Odlični v znanosti 2022 za prispevek »Proge električnih avtobusov v hribovitih mestnih območjih: pregled in izzivi«,

Prof. dr. Maja Ravnikar in doc. dr. Denis Kutnjak s sodelavci – Priznanje ARRS – Odlični v znanosti 2022 za prispevek »Pajčje mreže kot vzorčevalci eDNA: monitoring biodiverzitete po celotnem drevesu življenja«,

Prof. dr. Maja Ravnikar s sodelavci – Priznanje ARRS – Odlični v znanosti 2022 za prispevek »Hidrodinamska kavitacija uspešno inaktivira virus Y krompirja v vodi«,

Prof. dr. Bojan Podgornik s sodelavci – Priznanje ARRS – Odlični v znanosti 2022 za prispevek »Ovisnost protiobrabne odpornosti 3D tiskanega jekla glede na smer tiska in toplotne obdelave«,

Prof. dr. Tina Kosjek in prof. dr. Milena Horvat s sodelavkami – Priznanje ARRS – Odlični v znanosti 2022 za prispevek »Ocena dozornosti za izpostavljenost ftalatom in DINCH-u preko polimorfizmov posameznega nukleotida v genih, ki kodirajo CYP in UGT encime«,

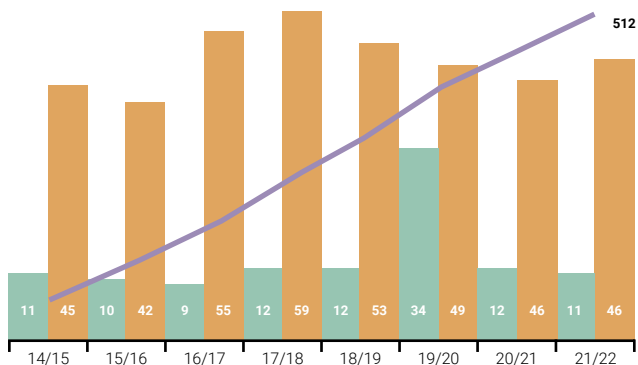
Dr. Vasyl Shvalya, prof. dr. Uroš Cvelbar, dr. Neelakandan Marath Santhosh, doc. dr. Martina Modic, dr. Nataša Hojnik, doc. dr. Janez Zavašnik in doc. dr. Gregor Filipič s sodelavci – Priznanje ARRS – Odlični v znanosti 2022 za prispevek »Plazmonske površine za prepoznavno miktotoksinov«,

Študenti MPŠ

Informiranje zainteresiranih za študij na MPŠ poteka prek odgovornih vladnih institucij, sredstev obveščanja, z vabili na odprte dneve IJS in MPŠ, prek raziskovalnih in industrijskih partnerjev MPŠ, najbolj učinkoviti pa so osebni stiki med potencialnimi kandidati in študenti ter visokošolskimi učitelji MPŠ.

ZAČETEK ŠTUDIJA

MPŠ sprejema predvsem študente z visokimi dosežki dodiplomskega študija – povprečje tega za vse študente ob prvem vpisu na MPŠ je bila v študijskem letu 2021/22 blizu 9,0, in sicer 8,99. Vendar pa dosežki dodiplomskega študija niso edino merilo. S kandidati za vpis potekajo načrtni intervjuji, v katerih se ugotavljata zlasti njihova ustvarjalna naravnost in talent za raziskovanje. Pomembno vlogo pri tem imajo njihovi potencialni zaposlovalci, zlasti na raziskovalnem in gospodarskem področju.



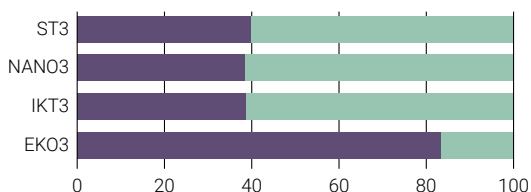
Graf prikazuje število vpisanih študentov na doktorske in magistrske programe ter kumulativo po letih.

Povprečna ocena dodiplomskega študija na novo vpisanih doktorskih študentov po študijskih letih:

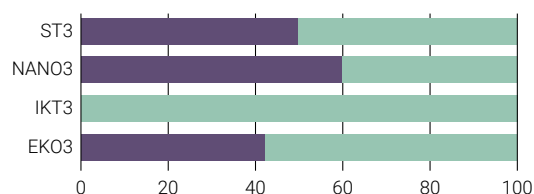
• 2014/2015	8,76	• 2018/2019	8,85
• 2015/2016	8,78	• 2019/2020	8,78
• 2016/2017	8,71	• 2020/2021	8,97
• 2017/2018	8,75	• 2021/2022	8,99

STRUKTURA ŠTUDENTOV PO SPOLU V LETU 2021/2022

Doktorski študentje ob vpisu

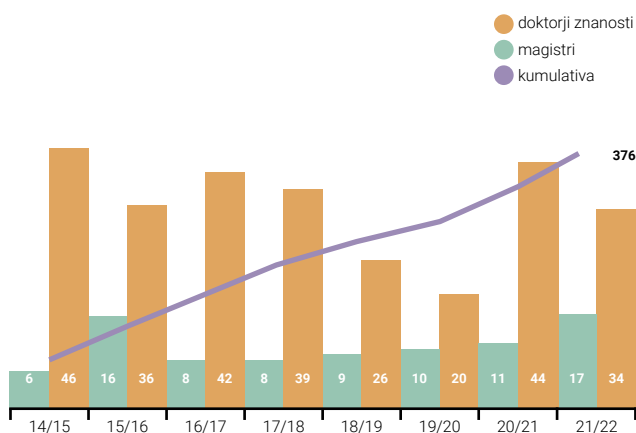


Doktorji znanosti ob zaključku študija



ZAKLJUČEK ŠTUDIJA

Kakovost magistrskih in posebej doktorskih del na MPŠ je visoka. Kakovost izvajanja študija je na evropski oz. svetovni ravni, kar dokazujejo dosežki študentov, objave v visokokakovostnih znanstvenih revijah in patenti.



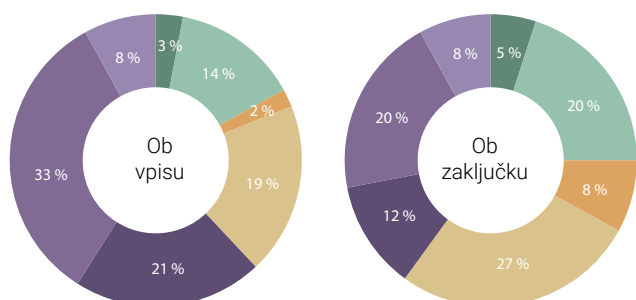
Graf prikazuje število zaključenih magistrskih in doktorskih študijev ter kumulativo po letih.

Čas, ki ga študent potrebuje za zaključek študija (informacija za 2021/2022):

- doktorski študij: **5,2 let**
- magistrski študij: **2,6 leti**

STRUKTURA PO ŠTUDIJSKIH PROGRAMIH V LETU 2021/2022

■ EKO2 ■ EKO3
 ■ IKT2 ■ IKT3
 ■ NANO2 ■ NAN03
 ■ ST3



ŠTUDENTSKI SVET

Študentski svet ima položaj **organa Mednarodne podiplomske šole Jožefa Stefana** (MPŠ), določen v Statutu MPŠ, zato sodeluje in enakopravno soodloča na senatu, akademskem zboru in upravnem odboru MPŠ. Študentski svet ima dolžnost in pravico **podajati mnenja in soodločati v vseh zadevah, ki se nanašajo na pravice in dolžnosti študentov**.

Študentski svet sestavlja **12 izvoljenih predstavnikov** študentov šole, ki iz svojih vrst izvolijo svoje predstavnike – predsednika in podpredsednika.

Študentski svet je poskrbel za pestro občudniško dogajanje. Organizirali smo:

- On-line družabne igre
- Obisk odprte kuhinje
- Otvoritev študijskega leta
- Ogled podjetij (Cinkarna Celje, Kolektor, Salonit Anhovo ...)
- Teden študentov
- Dekanov dan in MPŠ piknik
- Promocija doktorjev,
- strokovnih magistrov in rednih profesorjev MPŠ
- MPŠ dan
- MPŠ informativni dan
- Sodelovanje na dnevih Jožefa Stefana
- Sodelovanje na noči raziskovalcev

Glavni dogodek pa je **14. mednarodna konferenca podiplomske šole Jožefa Stefana**, ki je po dolgem času spletnih srečanj in spletnih konferenc potekala, od 1. do 3. junija 2022 v živo v samostanu Mekinje v Kamniku. Geslo letošnje konference »**Better Communication, Better Science**« (boljše komuniciranje, boljša znanost) je posledica potrebe po poudarjanju pomena učinkovitega in pravnega posredovanja znanstvenega znanja. Pred začetkom konference so imeli študenti več delavnic o pisanju povzetkov in pripravi predstavitev, ki so jim pomagale učinkovito sporočiti svoje raziskave. Lokacija konference na robu Kamnika, v vasi Mekinje, je bila odlična za izvedbo konference, saj gre za čudovito lokacijo z zgodovino, ki sega daleč nazaj v leto 1300, in je obdana z bujnim zelenjem in mirnim okoljem. IPSSC je združil podiplomske študente z različnih področij, od ekotehnologije, nanoznanosti in nanotehnologij, senzorskih tehnologij, informacijskih in komunikacijskih tehnologij, biotehnologij, medicine in drugih naravoslovnih ved. Več kot 80 podiplomskih študentov je predstavilo svoje raziskovalno delo v obliki zanimivih ustnih in plakatnih predstavitev. Ob koncu konference



so bile podeljene nagrade in priznanja. Komisija, sestavljena iz pedagoških delavcev na MPŠ, je izbrala prispevke, ki prejmejo **nagrado MPŠ za najboljši prispevek** v štirih tematskih sklopih (Nanoznanosti in nanotehnologije, Ekotehnologije, Senzorske tehnologije, Informacijske in komunikacijske tehnologije), najboljša znanstvena komunikatorka ali komunikator, ter nagrado občinstva. Nagrade so prejeli Barbara Repič, Maja Zupan, Marjan Stoimchev, Klemen Motaln, Anja Vehar in Mark Zver. Konferenca je bila za udeležence odlična priložnost za mreženje z mladimi raziskovalci z različnih raziskovalnih področij. Splošno vzdušje je resnično odsevalo moto konference 'Boljša komunikacija, boljša znanost'.



PRIPRAVA NA ZAPOSILITEV

MPŠ pripravlja svoje študente na zaposlitev od samega začetka študija. Že v intervjuju za vpis in ob prvem srečanju s potencialnim mentorjem je **zaposlitev pomembna tema pogovora**, ki podpira študenta pri izbiri študijskih vsebin. Še močnejši je poudarek pri izbiri teme magistrskega ali doktorskega dela, ki je vsaj okvirno vezana na bodočo zaposlitev kandidata. Pri tem ima študent možnost sodelovanja z **industrijskimi somentorji** ali delovnimi mentorji. Tekom študija študentom omogočamo tudi **industrijske izmenjave** (angl. industrial secondment). **MPŠ vzpostavlja študentom možnosti za neposredne kontakte z gospodarskimi ustanovitelji in partnerji ter organizira v ta namen potrebne aktivnosti** (obiske podiplomcev in njihovih mentorjev v industriji, pogovore z odgovornimi razvojnimi funkcionarji v gospodarstvu in na storitvenem sektorju, organiziranje srečanj študentov MPŠ s potencialnimi zaposlovalci in druge).

Zaposlitve doktorandov:

Od **34 doktorandov**, ki so zaključili študij v 2021/2022, jih je **25 zaposlenih v Sloveniji, 7 v tujini**, za 2 pa ne razpolagamo s podatki.

- Število držav, v katerih so zaposleni: **7** (Slovenija, Hrvaška, Gana, Švedska, Nemčija, Filipini, Belgija)
- Število doktorandov, ki so zaposleni v podjetjih: **4**
- Število doktorandov, ki so zaposleni na tujih vrhunskih univerzah in raziskovalnih institucijah: **5** (University of Zagreb, Ghana Atomic Energy Commission, Lund University, Max-Planck-Institute for Iron Research, University of Antwerp)

ODNOS ŠTUDENTOV DO ZNANJA V DRUŽBI IN OKOLJU

Študenti MPŠ nastopajo v različnih vlogah pri obveščanju javnosti o znanju in izkušnjah, ki jih pridobijo tekom študija in raziskovalnega dela. Svoje mnenje delijo preko različnih komunikacijskih poti: z udeležbo in predstavitvijo na mednarodnih simpozijih in konferencah, s sodelovanjem v video predstavitev raziskovalnih organizacij, v intervjujih na radiu in televiziji, pri pisanju nacionalnih strokovnih poročil in podlag, v objavah znanstvenih in strokovnih člankov ter nenazadnje preko socialnih omrežij kot je Twitter v sklopu projektov ali lastnih profilov. Izkušnje si pridobivajo s koordiniranjem tujih obiskov v raziskovalnih skupinah in z organizacijo delavnic ter projektnih sestankov. Nastopajo tudi v vlogi urednikov konferenčnih zbornikov, mednarodnih portalov, pri razvoju javno dostopnih mobilnih in spletnih aplikacij ter pripravi podatkovnih baz. Nekateri med njimi se že izkazujejo kot gostujoči predavatelji na tujih univerzah in delovni mentorji magistrskim študentom.

ZNANSTVENO-RAZISKOVALNA ODLIČNOST ŠTUDENTOV

V sklopu vseh študijskih programov so podiplomci načrtno usmerjeni v pisanje znanstvenih člankov v uglednih mednarodnih revijah, znanstvenih prispevkov na konferencah, povzetkov znanstvenih prispevkov na konferencah in samostojnih znanstvenih sestavkov ali poglavij v monografskih publikacijah, patentnih prijav, projektnih predlogov, raziskovalnih poročil in objav raziskovalnih dosežkov v mednarodno uglednih znanstvenih revijah in patentih

OBJAVE PUBLIKACIJ

Časopisna hiša DELO je analizirala podatke osmih slovenskih univerz in podiplomskih šol (objavljeno 23. 8. 2019) in ugotovila, da je **najvišje povprečno število objav na novega doktorja znanosti ravno na MPŠ**. Podroben pregled objavljenih člankov kaže, da njihovo **število znaša v povprečju 4 članke na dosežen doktorat v štiriletnem obdobju**, kar je visoko nad povprečjem na področju podiplomskega študija večine univerz. Posebej pomembno je, da je bila **več kot polovica člankov objavljenih v mednarodnih revijah s faktorji vpliva**, kar je prispevalo k visokemu številu citatov. Članki študentov in profesorjev MPŠ so objavljeni tudi v revijah z najvišjim faktorjem vpliva – **Nature in Science**.

V študijskem letu 2021/2022 je **34 doktorandov** v času zadnjih 5 let do zaključka študija na MPŠ objavilo skupaj **125 znanstvenih člankov**, kjer so nastopili v vlogi **vodilnega avtorja**. Vsak doktorand je v povprečju sodeloval pri objavi **7,24 publikacij z JCR**. **Povprečni faktor vpliva (IF*)** revij, v katerih so objavljali doktorandi MPŠ dosega vrednost **6,336**. Če povzamemo samo prispevke, kjer so bili v vlogi **vodilnega avtorja**, je ta vrednost **IF** še višja, in sicer znaša **8,553**. Kar **26 doktorandov** je članek s **1. avtorstvom** objavilo v revijah z **IF večjim od 5**, med njimi 6 v revijah z **IF večjim od 10**:

- Advanced materials (IF=32,086);
- Nano-micro letters (IF=23,655),
- Molecular aspects of medicine (IF=16,337),
- Environment international (IF=13,352),
- Science of the total environment (IF=10,754)

Posamezen doktorand je v povprečju objavil 3,53 znanstvenih prispevkov in 10,71 povzetkov znanstvenega prispevka na

konferencah. **5 doktorandov** je sodelovalo pri podelitvah **7 patentov** oz. **patentnih prijavah**.

Pri analizi letnih poročil o individualnem raziskovalnem delu študentov MPŠ v študijskem letu 2021/2022, so študentje MPŠ (absolventi izključeni):

- sodelovali pri pripravi in objavi najmanj **74 znanstvenih člankov**,
- sodelovali na mednarodnih konferencah in simpozijih s skupno več kot **220 prispevki**,
- sodelovali pri objavi vsaj 23. člankov v revijah s faktorjem vpliva (IF) večjim od 5, od tega pri **6. prispevkih v revijah z IF večjim od 8**, pri **3 prispevkih pa je IF revije večji od 10** (International journal of molecular sciences=10,750; Carbohydrate Polymers=10,723).



	Št. doktorandov	Št. JCR publikacij na doktoranda	Št. člankov s 1. avtorstvom na doktoranda	Skupno št. člankov s 1. avtorstvom	Povprečni IF ^{max} revij pri člankih s 1. avtorstvom	Objava z IF ^{max}
EKO	14	6,79	3,14	44	7,307	13,352
IKT	6	8,67	4,33	26	6,766	9,794
NANO	10	7,00	4,20	42	11,718	32,086
ST	4	7,25	3,25	13	7,687	13,4

* IF revij je povzet za leto 2021

PROJEKTI ŠTUDENTOV

Študenti so vključeni v **nacionalne in mednarodne raziskovalne ali razvojne projekte in programe ter v neposredne projekte** MPŠ z ustanovitelj in drugimi gospodarskimi partnerji. Pri projektih ali programih tesno sodelujejo z mentorji in drugimi člani mentorske in raziskovalne ekipe.

V študijskem letu 2021/2022 so študenti MPŠ sodelovali v več kot 40. mednarodnih projektih na programih Horizon 2020, Interreg Danube, IAAA, LIFE, REC-AG, ESA, Euphresco, EFSA, INEA in drugi. Raziskovalno delo študentov je vezano tudi na številne nacionalne projekte v okviru programov in razpisov ARRS, HBM (Program humanega biomonitoringa), RRI, Ministrstva za kulturo in druge.

ACES	ADAPT	AITLAS	BioCampSIMS	CAFETERIA	CARE4CLIMATE	TERMITRAD
CEMS	CREATORS	Danube Hazard m3c	EMBEDDIA	ENIGMA	Eudaphobase	TIMEPAC
FLADO-VIGILANT	FoodTraNet	GMOS-Train	HBM4EU	HBM4EU	HERA	
HiPeR-F	IMSyPP	INEXTVIR	IPM Decisions	MaCoCu	MODARIA II	
MULTI-FORESEE	NAAIADES	NEUROHOME	PARC	RADIATE	REACTT	
REACTT	REACTT	REPLACE	RobaCOFI	RUBY	STAR	

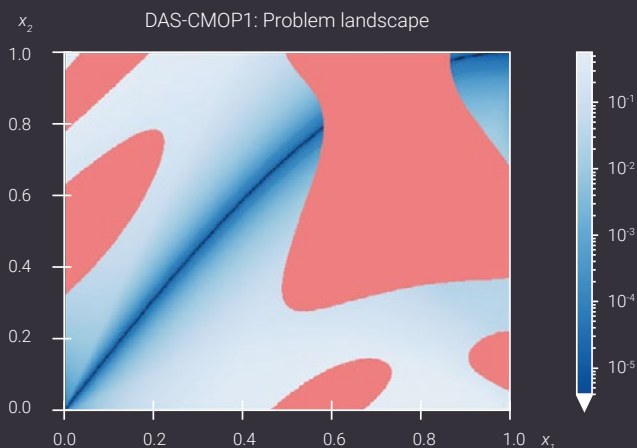
Dosežki študentov

DOSEŽKI ŠTUDENTOV IKT

ALJOŠA VODOPIJA

proučuje reševanje optimizacijskih problemov črne škatle (ang. black-box problems), ki jih ni mogoče popisati matematično in zato tudi ne reševati z matematičnimi metodami. Loteva se jih z metodami računske inteligence, kot so metahevrstični algoritmi. Ti so učinkovitejši, če se lahko poslužijo znanja o problemu. Eden od načinov za pridobitev tega znanja je analiza t.i. problemske pokrajine. S soavtorji je koncept problemske pokrajine razširil na posebej zahtevne optimizacijske probleme, ki sočasno vključujejo več nasprotujočih si kriterijev in omejitve. Predlagal je nove, za ta tip problemov prirejene značilke in preveril njihovo uporabnost pri napovedovanju učinkovitosti optimizacijskih algoritmov. Predlagano metodologijo in rezultate je objavil v članku »Characterization of constrained continuous multiobjective optimization problems: A feature space perspective« v reviji Information Sciences.

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ins.2022.05.106>



ELENA MERDJANOVSKA

je objavila prispevek »Comprehensive survey of computational ECG analysis: Databases, methods and applications« v prestižni reviji Expert Systems With Applications. Članek ponuja obsežen pregled različnih podatkov EKG in računalniških metod v različnih aplikacijah, kot so odkrivanje morfoloških in ritmičnih aritmij, ocena kakovosti signala, biometrična identifikacija, ocena dihanja, ekstrakcija EKG ploda ter fizično in čustveno spremljanje. Prispevek vključuje pregled 45 različnih javnih baz podatkov EKG in njihovo analizo z najsodobnejšimi računalniškimi metodami EKG. V članku so identificirani prihodnji trendi v računalniški analizi EKG, zlasti v analizi EKG iz mobilnih naprav. Splošna ugotovitev je, da se EKG za medicinsko diagnostiko uspešno analizira z obstoječimi metodami, medtem ko so različne aplikacije pri dnevnem spremljanju EKG še odprta področja.

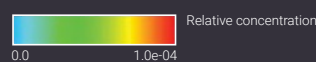
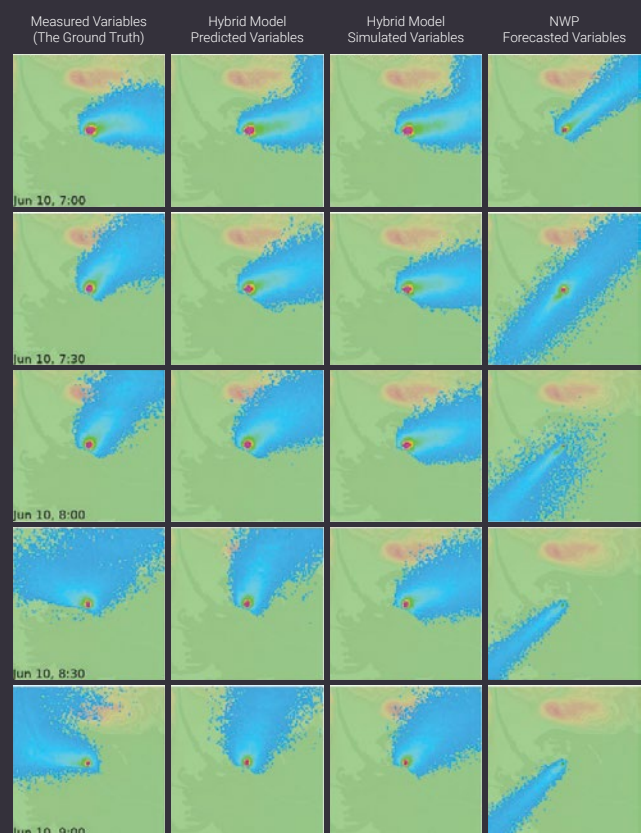
DOI: [10.1016/j.eswa.2022.117206](https://doi.org/10.1016/j.eswa.2022.117206)



TADEJ KRIVEC

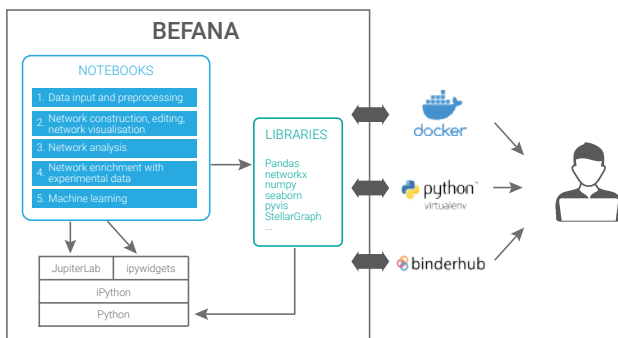
je v članku »Data-driven method for the improving forecasts of local weather dynamics« objavil rezultate raziskave modeliranja dinamike spodnjih plasti ozračja na izbrani lokaciji. Namen razvitega modela je bil zagotoviti kratkoročne in dolgoročne napovedi vremenskih spremenljivk, ki se uporabljajo kot vhodni podatki za model disperzije radioaktivnega onesnaževanja zraka. Informacije iz tega integriranega sistema so pomembne za izvajanje varnostnih ukrepov za prebivalstvo v primeru jedrske nesreče z izpustom v ozračje. Nelinearni avtoregresijski model na podlagi gaussovskih procesov z zunanji vhodi in variacijskim načelom učenja je bil narejen za sisteme z več izhodi in simuliran z večizhodno simulacijo modela za dolgoročne napovedi po metodi Monte Carlo, ki omogoča poljubne predhodne porazdelitve nad vrednostmi funkcij. Model zajema vse razpoložljive meritve z vremenskih postaj v bližini obravnavane lokacije in jih združuje z napovedmi iz teoretičnega modela za napovedovanje vremena. Ključni rezultat te raziskave je izboljšanje kratkoročnih in dolgoročnih napovedi vremenskih spremenljivk v primerjavi z napovedmi teoretičnega modela za napovedovanje vremena. Posledično je bilo znatno izboljšano napovedovanje razpršitve radioaktivnega onesnaževanja zraka za obravnavano študijo primera. Predlagana metoda predstavlja korak naprej pri zagotavljanju varnosti v primeru jedrske nesreče.

DOI: [10.1016/j.engappai.2021.104423](https://doi.org/10.1016/j.engappai.2021.104423)



MARTIN MARZIDOVŠEK

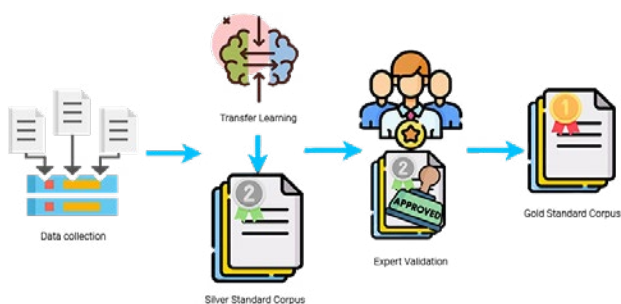
BEFANA je brezplačno in odprtokodno programsko orodje za analizo in vizualizacijo ekološkega omrežja. Prilagojeno je potrebam ekologov in omogoča preučevanje topologije in dinamike ekoloških omrežij ter uporabo izbranih algoritmov strojnega učenja. BEFANA je izvedena v Pythonu in je strukturirana kot urejena zbirka interaktivnih računalniških zvezkov. Zanaša se na široko uporabljene odprtokodnih knjižnicah, njen cilj pa je doseči preprostost, interaktivnost, in razširljivost. BEFANA zagotavlja metode in izvedbe za nalaganje podatkov in predobdelavo, analizo omrežij in interaktivno vizualizacijo, modeliranje z eksperimentalnimi podatki in napovedovanje modeliranje s strojnimi učenjem. BEFANA bomo predstavili na primeru prehranjevalne mreže detritičnih tal enega kmetijskega travnika in prikazemo vse njene glavne komponente in funkcionalnosti.



GJORGJINA CENIKJ

sodeluje na področju napovednega modeliranja vprašanj, povezanih z zdravjem ljudi in okolja. Reševanje vprašanj, povezanih z zdravjem, je omogočeno z obstojem več biomedicinskih slovarjev in standardov, ki imajo skupaj z veliko količino podatkov, povezanih z zdravjem, ključno vlogo pri razumevanju zdravstvenih informacij. Kljub velikemu številu razpoložljivih virov in opravljenemu delu na zdravstvenem in okoljskem področju pa primanjkuje semantičnih virov, ki bi jih lahko uporabili na področju hrane in prehranjevanja ter njihovih medsebojnih povezav. V ta namen smo v okviru projekta CAFETERIA, ki ga financira Evropska agencija za varnost hrane, razvili prvi anotirani korpus 500 znanstvenih povzetcov, ki ga sestavlja 6407 anotiranih živalskih entitet glede na taksonomijo Hansard, 4299 za FoodOn in 3623 za SNOMED-CT. Korpus CafeteriaSA bo omogočil nadaljnji razvoj metod obdelave naravnega jezika za pridobivanje informacij o živilih iz besedilnih podatkov, ki bodo omogočile pridobivanje informacij o živilih iz znanstvenih besedilnih podatkov.

DOI: [10.1093/database/baac107](https://doi.org/10.1093/database/baac107)



Slika: Diagram poteka anotacije CAFETERIA (vir: Database (Oxford), Volume 2022, 2022, baac107, <https://doi.org/10.1093/database/baac107>)

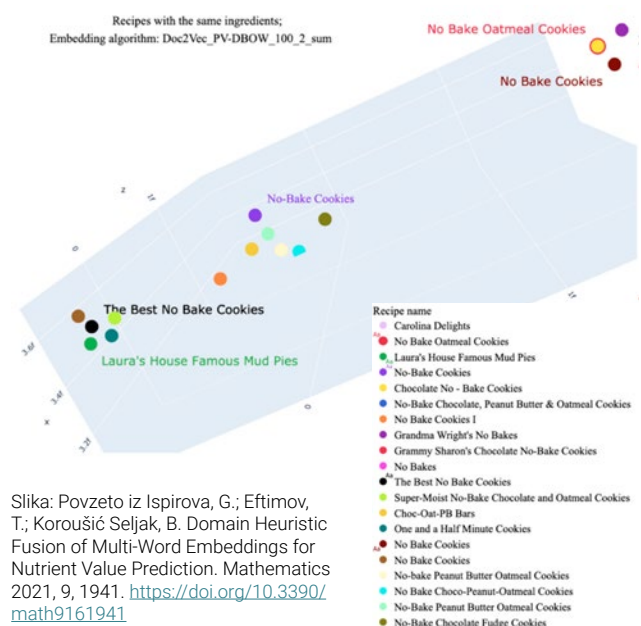
PRIMOŽ CIGOJ

Na konferenci INTERNET 2021, ki je potekala od 18. julija 2021 do 22. julija 2021 v Nici, Francija, je Primož Cigoj kot soavtor prejel nagrado »Best paper award« za prispevek »Web Vulnerability in 2021: Large Scale Inspection, Findings, Analysis and Remedies«. Prispevek je podajal ugotovitve raziskave usmerjene v razvoj orodja za obsežno odkrivanje spletnih ranljivosti in storitev ter obveščanje uporabnikov in lastnikov spleta o prisotnih ranljivostih. Rezultati raziskave so izpostavili, da je odstotek ranljivih spletnih strani nižji v regijah, kjer ima prebivalstvo visoko raven digitalnega znanja.

GORDANA ISPIROVA

je sodelovala v študiji, pri kateri so raziskali, kako se spremenijo rezultati napovedovanja, če namesto vektorskih predstavitev opisa recepta uporabimo vgnездitve seznama sestavin. Ker je hrana hkrati strup in zdravilo za številne bolezni, ki jih povzročata način življenja, in nenalezljive bolezni, je v ospredju pozornosti natančne medicine. Spremljanje nekaj skupin hranil je za nekatere bolnike ključnega pomena, pojavljajo pa se tudi metode za lažji izračun. Predlagani postopek strojnega učenja se ukvarja z napovedovanjem hranil na podlagi naučenih vektorskih predstavitev na kratkih besedilnih imenih receptov. Vsebnost hranil v posameznem živilu je odvisna od njegovih sestavin, zato besedilo sestavin vsebuje več pomembnih informacij. Opredelimo domensko specifično hevrstiko za združevanje zajetij sestavin, ki združuje količine vsake sestavine, da bi jih lahko uporabili kot značilnosti v modelih strojnega učenja za napovedovanje hranilne vrednosti. Rezultati poskusov kažejo, da se rezultati napovedovanja z uporabo domensko specifične hevrstike izboljšajo. Modeli za napovedovanje beljakovin so bili zelo učinkoviti, saj so dosegli natančnost do 97,98 %. Izvajanje domensko specifične hevrstike za združevanje večbesednih zajetij daje boljše rezultate kot uporaba običajnih hevrstik združevanja, v nekaterih primerih z do 60 % večjo natančnostjo.

DOI: [10.3390/math9161941](https://doi.org/10.3390/math9161941)



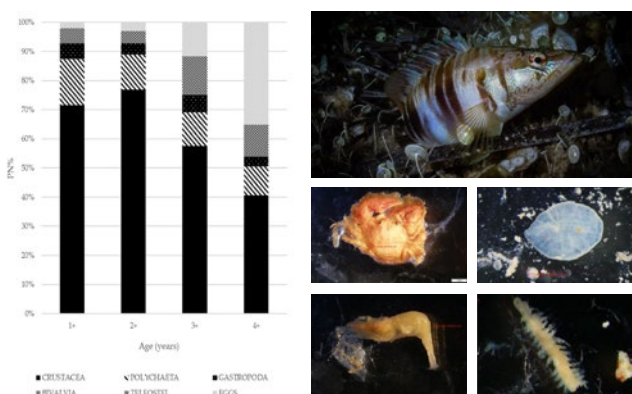
Slika: Povzeto iz Ispirova, G.; Eftimov, T.; Koroušič Seljak, B. Domain Heuristic Fusion of Multi-Word Embeddings for Nutrient Value Prediction. Mathematics 2021, 9, 1941. <https://doi.org/10.3390/math9161941>

DOSEŽKI ŠTUDENTOV EKO

ANA LOKOVŠEK

je v reviji *Fishes* s sodelavci objavila članek z naslovom »An insight into the feeding ecology of *Serranus scriba*, a shallow water mesopredator in the northern Adriatic Sea, with a non-destructive method«. V študiji so predstavili prehranjevalne preference pisanice (*Serranus scriba*), pogoste vrste v obrežni ribji združbi. V ta namen so uporabili inovativno nedestruktivno metodo analize iztrebkov, ki ne zahteva žrtvovanja osebkov, in je bila razvita s strani slovenskih morskih biologov. Rezultati raziskave so pokazali, da se *S. scriba* hrani predvsem z raki deseteronožci, sledijo jim mnogoščetinci, raki enakonožci, ribe, mehkužci in roječe kozice. Izračunani indeks trofične raznolikosti (ITD) je pokazal, da gre za oportunistično vrsto, ki se hrani s širokim naborom različnih vrst plena. Glede na izračunano trofično stopnjo je bilo dokazano tudi, da je *S. scriba* pomemben plenilec rib. Pri prehranjevanju pisanice pride do ontogenetskega preskoka; s starostjo oz. velikostjo telesa se delež rakov, polžev in mnogoščetincev v prehrani zmanjšuje, medtem ko se delež rib povečuje.

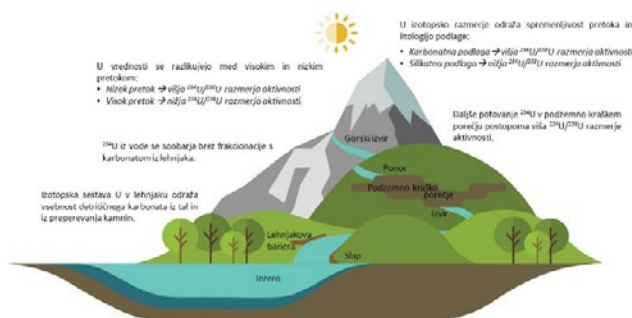
DOI: <https://doi.org/10.3390/fishes7040210>



LEJA ROVAN

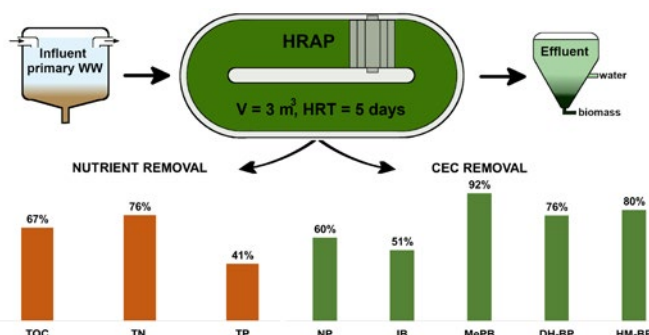
je sodelovala v raziskavah, kjer so z uporabo izotopskih razmerij urana v kraški reki in rečnem sedimentu uspeli kvantificirati delež avtigenega karbonata v sedimentu in s tem izračunati dejansko hitrost skladiščenja CO₂ v kraški reki na enoto površine, kar bistveno prispeva k napredku raziskav kontinentalnih ponorov CO₂. Analizirali smo izotopsko sestavo raztopljenega urana v vodi, kamninah vodonosnika, tleh, rečnih sedimentih in opazovali izotopsko frakcionacijo U med precipitacijo avtigenega karbonata v kraški reki. Ugotovili smo, da se razmerje ²³⁴U/²³⁸U med izločanjem kalcita iz vodne raztopine v rahlo alkalnem rečnem okolju ohrani, kar daje rečnemu karbonatu unikatno izotopsko sestavo U in s tem omogoča identifikacijo in kvantifikacijo avtigenega karbonata v lehnjaku. Tako smo lahko izračunali delež avtigenega karbonata v lehnjaku in potrdili, da lehnjakovorna reka na enoto površine na leto lahko uskladišči iz atmosfere tudi do dvakrat več CO₂ kot mešani gozd.

DOI: [10.1016/j.scitotenv.2021.149103](https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.149103)



DAVID ŠKUFCA & ANA KOVAČIČ

sta bila kot del skupine raziskovalcev IJS in Zdravstvene fakultete, UL, odlikovana z Odlični v znanosti 2022 na področju medicine za dosežek z naslovom »New-age organic pollutants - how can we control them with algae?« Nagrado so si prislužili z razvojem analitske metode za določanje sodobnih onesnaževal v vodni fazi in v biomasi alg, ki je pripomogla k razumevanju mehanizmov njihovega odstranjevanja v kulturah alg. Na laboratorijski ravni so dosegli do 100-odstotni učinek čiščenja za večino od 28 sodobnih onesnaževal, za nekatera pa so dokazali tudi biološko razgradnjo. Preučevali so njihovo odstranjevanje v pilotnem bazenu z algami, kjer so dosegli 92-odstotno učinkovitost čiščenja. Dosežek so objavili v štirih člankih v revijah z visokim faktorjem vpliva in ga predstavili na konferenci »13th IWA Specialist Conference on Wastewater Ponds and Algal Technologies«, za katero so prejeli nagrado za najboljše predstavitev. Dosežek je pomemben tudi z vidika uporabne vrednosti v kmetijstvu v času podnebnih in drugih družbenih sprememb.

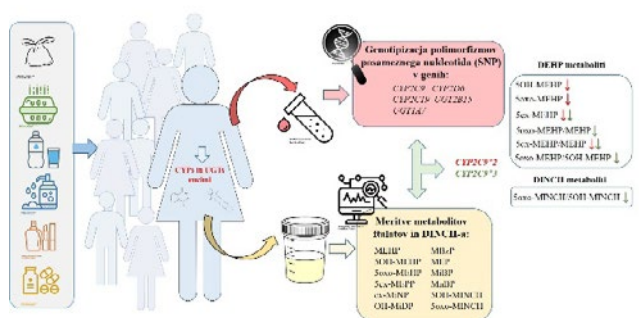


Slika: Poskusi odstranjevanja novodobnih onesnaževal na pilotnem algem bazenu (Avtor: D. Škufca, objavljeno <http://www.environment.si/en/news/prof-dr-ester-heath-and-coworkers-excellent-in-science-2022/>)

AGNETA RUNKEL

V študiji smo preverjali potencialni vpliv izbranih polimorfizmov posameznega nukleotida (SNP) na aktivnost CYP in UGT encimov ki so ključni pri presnovi ljudem škodljivih ftalatov (t.i. DEHP, DiBP, BBzP, DiNP in DiDP) ter njihovim nadomestkom (DINCH). Pri Slovenski populaciji 274 moških in 298 doječih žensk smo pridobili podatke o koncentracijah metabolitov ftalatov in DINCHa v urinu, genotipih SNP-jev (CYP2C9*2, CYP2C9*3, CYP2C19*2, CYP2C19*17, CYP2D6*4, UGT2B15*2 in UGT1A7*3). Med vsemi testiranimi SNP-ji smo prepričljivi vpliv na presnovo oziroma izločanje presnovkov ftalatov in DINCH-a opazili v primeru CYP2C9*2 in CYP2C9*3. Najbolj očitni so bili vplivi v primeru DEHP ftalata, ki se presnavlja v primarni MEHP presnovek ter sekundarne OH-MEHP, oxo-MEHP in cx-MEHP presnovke. Pri posameznikih s prisotnim CYP2C9*2 ali CYP2C9*3 SNP-jev v genu CYP2C9 je bila presnova iz primarnega škodljivega presnovka v manj škodljive sekundarne presnovke signifikantno zmanjšana. Tako smo pri humani populaciji prvič pokazali vpliv genetske variabilnosti na presnovo ftalatov ter posledični vpliv na občutljivost ljudi na izpostavljenost tem spojinam.

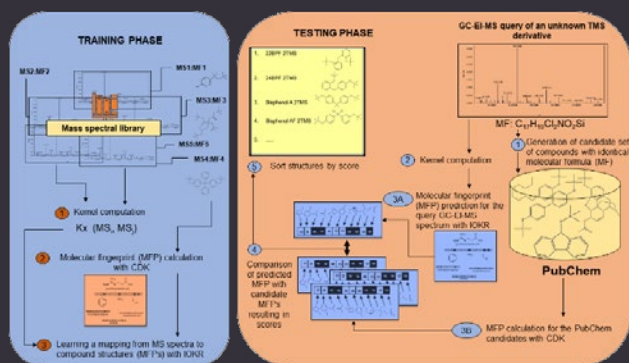
DOI: [10.1016/j.envint.2021.107046](https://doi.org/10.1016/j.envint.2021.107046)



MILKA LJONCHEVA

je prva uporabila pristope strojnega učenja za označevanje sililnih derivatov teh spojin iz GC-MS spektrov. Njen na novo vzpostavljeni pristop bo prispeval k širši rabi GC-MS sistemov in pristopov, ki temeljijo na strojnem učenju v netarčni analizi. V življenju smo preko zraka, vode, zemlje, prahu, hrane in izdelkov široke potrošnje, izpostavljeni številnim kamikalijam. Te spojine imajo lahko vpliv na okolje ali človekovo zdravje, vendar ta vpliv pogosto še ni dovolj dobro raziskan. Večinoma jih v okolju določamo s tehnikami, ki temeljijo na uporabi masne spektrometrije.

DOI: [10.1186/s13321-022-00636-1](https://doi.org/10.1186/s13321-022-00636-1)



JAN GAČNIK

Je s soavtorji objavil članek v reviji Analytical Chemistry z naslovom »Calibration Approach for Gaseous Oxidized Mercury Based on Nonthermal Plasma Oxidation of Elemental Mercury«. V objavljenem delu je bila razvita nova metoda za kalibracijo Hg(II) spojin v zraku. Metoda temelji na oksidaciji Hg(0) do HgO, HgCl₂ ter HgBr₂ s pomočjo hladne plazme v pretoku He ob prisotnosti O₂, Cl₂ ter Br₂. Razvita metoda za kalibracijo instrumentov je kot prva na tem področju sledljiva do SI enot. Ta kalibracijski pristop predstavlja pomemben korak na področju zagotavljanja primerljivosti rezultatov meritev Hg(II) spojin v zraku na globalnem nivoju. Delo je bilo izpostavljeno na naslovnici revije Analytical Chemistry.

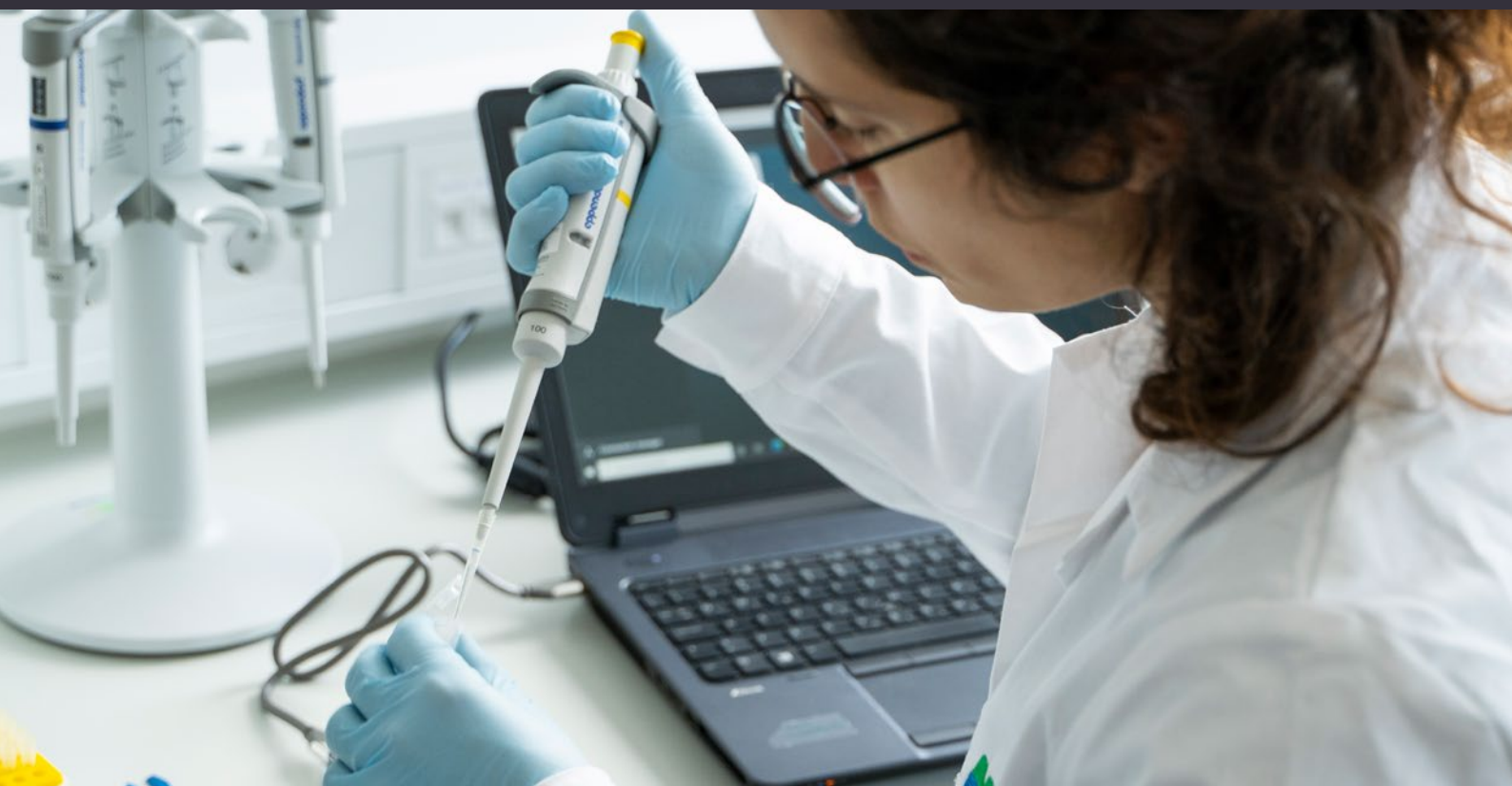
KLARA ŽAGAR

je mlada raziskovalka, ki se pri svojem delu osredotoča na kroženje vode z uporabo izotopskih metod na območju Ljubljane, ki z vodo oskrbujejo več kot 300.000 prebivalcev. V leti 2022 je rezultate raziskav karakterizacije vode v ljubljanskem vodovodnem sistemu s pomočjo različnih izotopskih tehnik predstavila v članku objavljanem v Water. Pridobila je tudi štipendije COST Action WATSON, Erasmus+ ter IAEA za strokovno in raziskovalno usposabljanje in izpopolnjevanje na Mednarodni agenciji za jedrsko energijo (IAEA) na Dunaju, kjer se je posvetila raziskavam sprememb zadrževalnih časov površinske vode in deležev virov pitne vode v povezavi s podnebnimi spremembami.

DOI: <https://doi.org/10.3390/w14132064>



Vir: <https://watson-cost.eu/2022/08/27/short-term-scientific-mission-report-klara-nagode/>

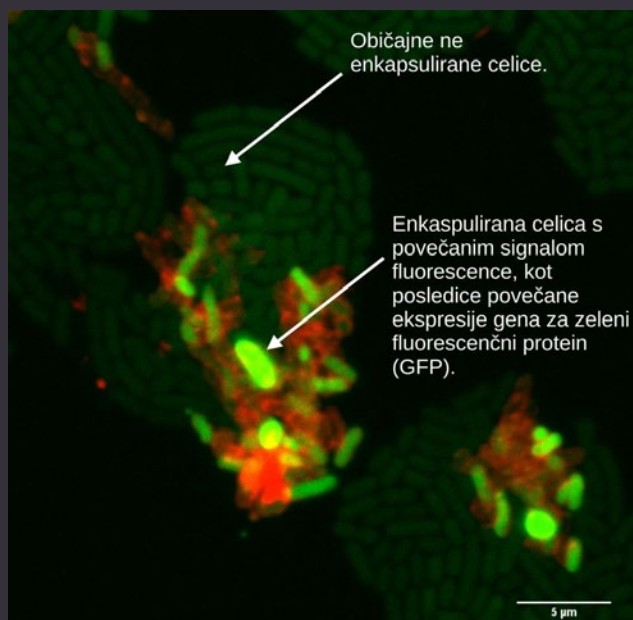


IAROSLAV RYBKIN

Nova metoda za indukcijo sinteze beljakovin, ki temelji na fizični omejitvi celične rasti:

V sodobni biotehnologiji je vključevanje mikroorganizmov v različna področja uporabe izrednega pomena. Bakterijske celice se pogosto uporabljajo za proizvodnjo številnih dragocenih snovi, kot so antibiotiki, rastni hormoni, beljakovine itd. Industrijske aplikacije predstavljajo uporabo beljakovin v vseh oblikah, zlasti encimov. Konvencionalni procesi za proizvodnjo zgoraj omenjenih snovi temeljijo na genetski manipulaciji celic, ki omogoča izgradnjo določenih poti ali povečanje izkoristka proizvodnje ključnih kemikalij. Vendar pa obstajajo številne kritične omejitve pri uporabi gensko spremenjenih organizmov.

V patentu smo prikazali metodo, ki omogoča podvojitev proizvodnje zelo dragocenih snovi, ki jih proizvajajo bakterije s pomočjo negenske modifikacije celic in sicer z uporabo pristopov koloidne biologije. Patent temelji na izdelavi posebne ultratanke kapsule, ki je nanometerkse debeline in po meri in obliki obdaja celico. Ta struktura onemogoča povečevanje biomase celic in sili celice, da povečajo izražanje beljakovin. S spreminjanjem sestave in strukture kapsule lahko uravnavamo različne vitalne parametre, kar vodi do nadzora, povečanja ali pa kontrole izkoristkov proizvedenih spojin.



EVA VALENČIČ

opravlja dvojni doktorat na MPŠ in na Univerzi v Newcastlu (UoN), Avstralija. Ker se odločanje vse bolj seli v digitalna okolja, je vse bolj pomembno razumeti, kako potrošniki v teh okoljih ocenjujejo in izbirajo živila, zlasti zdrava živila. Spletne storitve ponujajo priložnosti za izboljšanje dobrega počutja potrošnikov s spodbujanjem izbire bolj zdravih živil in pozitivnim vplivom na nakupno vedenje. Ta pregled obsega predstavlja strukturiran pregled literature, objavljene do februarja 2022, v zvezi z uporabo strategij za spodbujanje v spletnih trgovinah z živilo. S sistematičnim iskanjem v osmih podatkovnih zbirkah je bilo za pregled naslovov in povzetkov pridobljenih 2312 zapisov, s pregledom celotnega besedila pa je bila ocenjena ustreznost 138 relevantnih člankov. Študije so bile vključene, če so uporabljale digitalne strategije nudginga v spletnih trgovinah z živilo in poročale o izbiri živil. Merilom za vključitev je ustrezalo 15 zapisov, v teh študijah pa so bile ugotovljene štiri skupne strategije spodbujanja: i) uporaba drugačnih (že uveljavljenih) oznak (n = 6), ii) predlogi za bolj zdravo menjava (n = 3), iii) privzete možnosti (n = 2), iv) povečanje pozornosti (n = 1) ali kombinacija strategij (n = 3). Čeprav je več študij ugotovilo boljše rezultate prehranske vsebine zaradi spodbujanja, pa študije na splošno pogosto nimajo jasne razlage in opisa izvedenih vizualnih funkcij uporabniškega vmesnika, kar omejuje vpogled v to, kateri dejavniki pritegnejo potrošnikovo pozornost in tako dodatno napovedujejo potrošnikovo vedenje in odločanje. Poleg tega bi lahko s pridobitvijo vpogleda v to, katere strategije spodbujanja so neučinkovite, pridobili informacije o zasnovi spletnih okolij za izbiro hrane. Nazadnje, teoretični okvir, ki strukturirajo intervencije nagovarjanja, bi morali upoštevati tudi digitalna okolja.

DOI: [10.1016/j.tifs.2022.10.018](https://doi.org/10.1016/j.tifs.2022.10.018)

ROK NOVAK & JOHANNA A. ROBINSON

V članku je bila narejena primerjava izpostavljenosti trdnim delcem iz zraka glede na različne aktivnosti posameznika v obdobju visokih koncentracij (toplotna inverzija) in po njem. To delo je pokazalo, da lahko pristop na ravni posameznika na podlagi prenosnih senzorjev za kakovost zraka zagotovi boljše prostorsko-časovno ločljivost podatkov in oceni relativno pomembnost posebnih dogodkov z visoko izpostavljenostjo.

DOI: [10.3390/s22197116](https://doi.org/10.3390/s22197116)

DOSEŽKI ŠTUDENTOV NANO

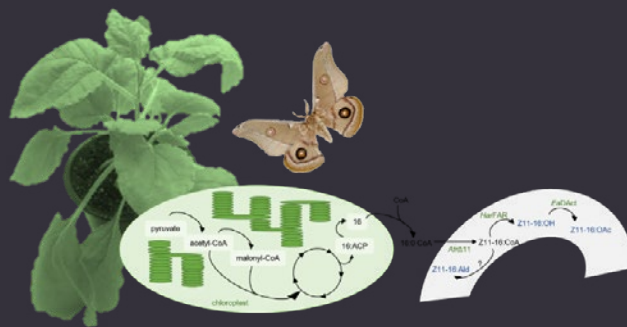
MOJCA JUTERŠEK

se v doktorskem delu posveča biotehnološki proizvodnji žuželčjih feromonov v rastlinah. Sodelovala je pri mednarodnem projektu SUSPHIRE s ciljem razvoja rastlinskih tovarn, ki bi proizvajale redke feromone kaparjev in nadomestile zamudno ter netrajnostno kemijsko sintezo. Sodelovala je pri objavi pregledna članka na temo naprednih biomolekularnih pristopov upravljanja s škodljivci v kmetijstvu v reviji *Plant Biotechnology Journal*.

DOI: <https://doi.org/10.1111/pbi.13685>

V reviji *Frontiers in Plant Biology* je objavila tudi rezultate transkriptomskih analiz rastlinskih tovarn feromonov vešč z upočasnjeno rastjo, ki odpirajo možnosti njihove izboljšave

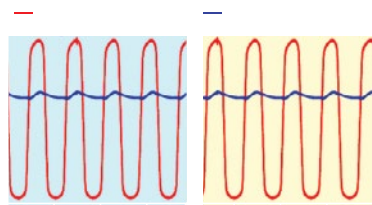
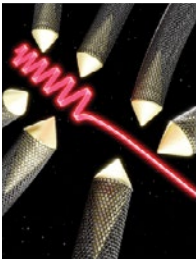
DOI: <https://doi.org/10.34133/2021/9891082> in <https://doi.org/10.3389/fpls.2022.941338>



NEELAKANDAN MARATH SANTHOSH

in sodelavci so v najnovejšem članku »Widening the Limit of Capacitance at High Frequency for AC Line-filtering Applications Using Aqueous Carbon-based Supercapacitors«, objavljenem v reviji Carbon, prikazali sposobnost tehnik, ki jih omogoča plazma, za oblikovanje naprednih nanostruktur za filtriranje izmeničnih linij. V tem delu so bili vertikalno poravnani carbon nano forest (CNF), neposredno naneseni na nikljevo folijo, uporabljeni kot elektrode za kondenzatorje za delovanje pri visokih frekvencah. S prikazano tehniko nanašanja s pomočjo plazme so nastali CNF s hierarhično morfologijo, ki omogoča izpolnjevanje kritičnih meril za elektrode visokofrekvenčnih kondenzatorjev, ki so: i) minimalna notranja upornost, ii) minimalna kontaktna upornost in iii) debelina med 2-4 μm . Te visoko zmogljive elektrode so bile nadalje preizkušene za prizmatične prototipe, da bi napravo povečali za prihodnje industrijske aplikacije. Prototip je zasnovan z uporabo 10 parov elektrod CNF s površino $2,5 \times 3,5 \text{ cm}^2$, zasnovani prototipi pa so pokazali visoko stopnjo pretvorbe izmeničnega v enosmerni tok z zelo nizkimi vrednostmi ESR $\sim 5,8 \text{ m}\Omega$ in največjo vrednostjo kapacitivnosti 12 mF. Takšni kondenzatorji z visoko kapacitivnostjo in dobrimi filtrirnimi sposobnostmi odpirajo nove smeri za zamenjavo običajnih elektrolitskih kondenzatorjev v miniaturnih napravah za prihodnje elektronske naprave.

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.carbon.2022.12.026>

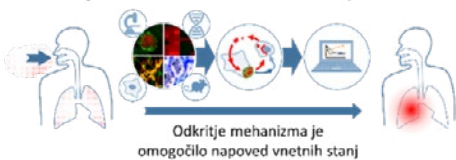


HANA KOKOT

je s svojim raziskovalnim delom ključno prispevala k razumevanju zapletenih mehanizmov toksičnosti vdihanih nanomaterialov, ter odkritju do sedaj nepoznatih mehanizmov celične obrambe pred nanomateriali. Na podlagi tega je razvila matematični model, ki v kombinaciji z enostavnimi celičnimi testi brez uporabe živali napove, ali vdihani nanomaterial povzroči dolgotrajno vnetje v pljučih. Omenjeno delo je v deljenem prvem avtorstvu objavila v prestižni reviji Advanced Materials (faktor vpliva 31) v članku »Prediction of Chronic Inflammation for Inhaled Particles: the Impact of Material Cycling and Quarantining in the Lung Epithelium,« ki je povezal delo 34-ih avtorjev iz devetih držav, vključenih v obsežni Horizon 2020 projekt SmartNanoTox.

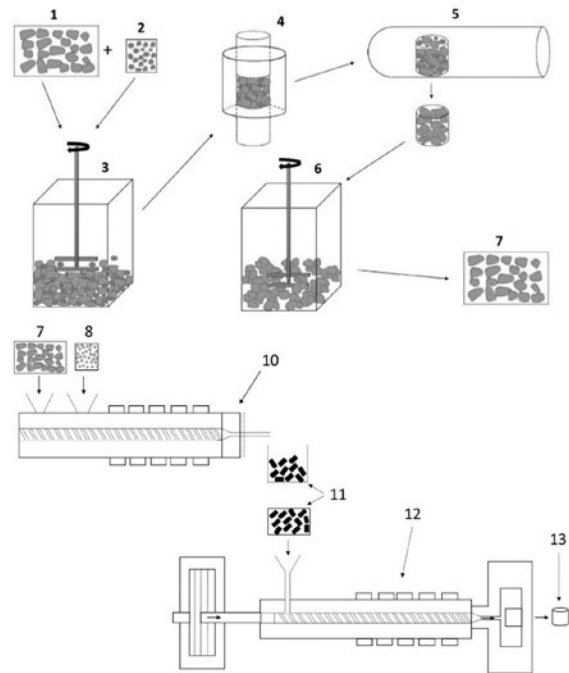
DOI: <https://doi.org/10.1002/adma.202003913>

Testiranje varnosti materialov brez uporabe živali



MATIC KORENT

je sodeloval pri razvoju postopka za izboljšanje magnetnih lastnosti komercialnih magnetnih prahov Nd-Fe-B z majhnim deležem intergranularne faze in postopek izdelave polimerno-vezanih magnetov iz teh magnetnih prahov ter validacija postopka v pilotni proizvodnji podjetja KFH (Kolektor). Predloženi izum se nanaša na postopek za izboljšanje koercitivnosti, to je magnetnih lastnosti komercialnega magnetnega prahu Nd-Fe-B z majhnim deležem intergranularne faze, s pomočjo difuzije zlitine redke zemlje in kovine, prednostno s pomočjo difuzije zlitine Nd-Cu, in na postopek izdelave polimerno vezanega magneta iz magnetnega prahu z izboljšano koercitivnostjo. Mešanico magnetnega prahu in evtektične zlitine se termično obdela, s čimer pride do difuzije Nd-Cu v prah Nd-Fe-B. Na ta način se poveča koncentracija intergranularne faze in posledično tudi koercitivnost komercialnega magnetnega prahu Nd Fe B.

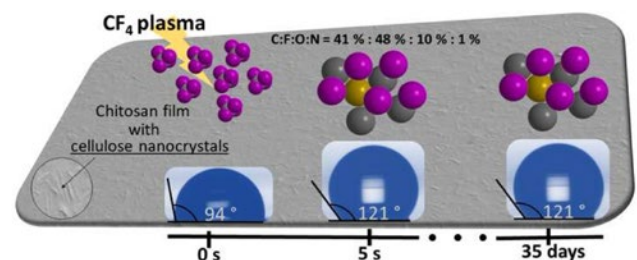


ANA OBERLINTNER

je v okviru doktorske naloge raziskovala hidrofobne modifikacije biopolimernih filmov s plazmo in kemijsko ozadje teh sprememb. Tak način obdelave je hiter, učinkovit in varen, prav tako pa je bilo pokazano, da je hidrofoben karakter stabilen vsaj 30 dni. Izboljšale so se tudi barierne lastnosti polimernih filmov, kar je pomembno predvsem pri pakirnih materialih. Študiji sta bili objavljeni v reviji Applied Surface Science.

DOI: [10.1016/j.apsusc.2021.152276](https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2021.152276) in

[10.1016/j.apsusc.2022.153562](https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2022.153562)



Povzeto iz A. Oberlntner, A. Vesel, K. Naumoska, B. Likozar, and U. Novak, "Permanent hydrophobic coating of chitosan/cellulose nanocrystals composite film by cold plasma processing," Applied Surface Science, vol. 597, p. 153562, Sep. 2022, doi: [10.1016/j.apsusc.2022.153562](https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2022.153562).

DOSEŽKI ŠTUDENTOV SENZORSKE TEHNOLOGIJE

OANA CONDURACHE

je bila na konferenci Microscopy & Microanalysis 2022 v Portlandu, Oregon, ZDA izbrana za študentsko nagrado za prispevek: »Monitoring Bismuth Ferrite Domain Walls Behavior Under Electric Field With Atomic Resolution By In Situ Scanning Transmission Electron Microscopy«. Nabor prijav je bil letos izjemno konkurenčen. Pregledani so bili prispevki skoraj 200 študentov, od katerih je bilo le majhno število izbranih za nagrade M&M Student Scholar Awards. Rezultate je kot prva avtorica objavila v članku, v reviji Nanoletters.

DOI: [10.1021/acs.nanolett.2c02857](https://doi.org/10.1021/acs.nanolett.2c02857)

KATARINA BAČNIK

je v reviji Viruses objavila članek z angleškim naslovom: Virome Analysis of Signal Crayfish (*Pacifastacus leniusculus*) along Its Invasion Range Reveals Diverse and Divergent RNA Viruses. V študiji so karakterizirali virom signalnega raka (*Pacifastacus leniusculus*), pomembne sladkovodne nevretenčarske invazivne vrste, vključno s potencialnimi razlikami v virusni sestavi in številčnosti vzdolž območja invazije v reki Korana na Hrvaškem. Študija je privedla do odkritja novih in divergentnih RNA virusov, vključno z reo, hepe, toti in picorna podobnimi virusi, njihovimi filogenetskimi odnosi in potencialno povezavo z opaženimi patološkimi spremembami v tkivu signalnega raka. Poleg tega so rezultati omogočili boljše razumevanje možnega tveganja za prenos virusa kot posledice širitve invazivne vrste.

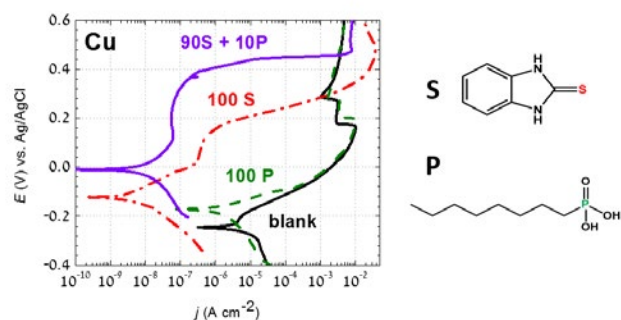
DOI: <https://doi.org/10.3390/v13112259>



DŽEVAD KOZLICA

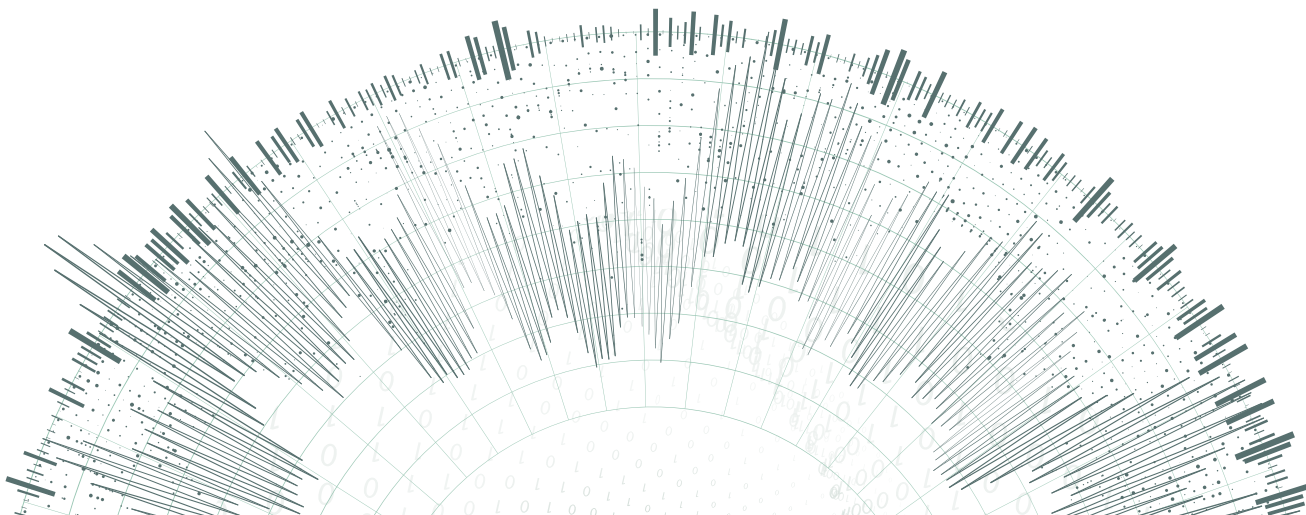
je s soavtorji prof. dr. Antonom Kokaljem in prof. dr. Ingrid Milošev objavil znanstveni članek z naslovom »Synergistic effect of 2-mercaptobenzimidazole and octylphosphonic acid as corrosion inhibitors for copper and aluminium – An electrochemical, XPS, FTIR and DFT study« v ugledni reviji Corrosion Science (faktor vpliva 7,205): 182 (2021) 019082. Članek je v manj kot dveh letih dosegel 81 citatov (vir Google Scholar) in je v bazi Web of Science označen kot »highly cited paper«. Namen študije je bil dokazati izboljšano učinkovitost nove mešanice binarnih zaviralcev korozije (inhibitorjev) zaradi sinergije med merkapto in fosfonsko skupino. Uporaba obstoječih kemijskih spojin v mešanici z namenom doseganja boljše učinkovitosti ima prednost pred uvedbo novih spojin, kar zahteva ogromna finančna sredstva. Kot podlagi smo izbrali baker in aluminij, ki sta poveljavni kovini aluminijeve zlitini 2024. Inhibitorno delovanje 2-merkaptobenzimidazola (MBI) in oktilfosfonske kisline (OPA) ter njihovih binarnih kombinacij na baker in aluminij v 3 mas. % NaCl smo raziskali z elektrokemijskimi metodami, medtem ko smo vezavo inhibitorjev natančno preučili s rentgensko fotoelektronsko spektroskopijo (XPS), infrardečo spektroskopijo (FTIR), meritvami omočljivosti in izračuni na podlagi teorije gostotnega funkcionala (DFT). MBI je dober inhibitor za Cu, ne pa za Al, medtem ko se OPA obnaša komplementarno. Čeprav OPA ni zaviralec korozije bakra, lahko sinergistično vpliva na ta proces, če ga dodamo MBI. Dokazi kažejo, da OPA spremeni vezavo MBI tako, da naredi površino bakra bolj dovzetno za MBI, kar povzroči debelejšo in bolj zaščitno organsko plast.

DOI: [10.1016/j.corsci.2020.109082](https://doi.org/10.1016/j.corsci.2020.109082) [j.corsci.2020.109082](https://doi.org/10.1016/j.corsci.2020.109082)



KATARINA ŽIBERNA

Poster mlade raziskovalke Katarine Žiberna z naslovom »Mechanical response of domain walls in lead-free ferroelectrics« je bil na 16. Mednarodnem mikroskopijskem kongresu (16th Multinational Congress on Microscopy - 16MCM) izbran med tri najboljše na področju materialov. Konferenca je potekala v Brnu od 4. 9. do 9. 9. 2022.





Družabno življenje na MPŠ

- Otvoritev študijskega leta
- Dekanov dan in MPŠ piknik
- Promocija doktorjev, strokovnih magistrav in rednih profesorjev MPŠ
- MPŠ dan
- MPŠ informativni dan
- Sodelovanje na dnevih Jožefa Stefana
- Sodelovanje na noči raziskovalcev

Podpora kakovostnemu študiju in raziskavam

SPLETNA PODPORA IN KOMUNIKACIJA

Po prenovi spletne strani MPŠ v letu 2018 je šola v avgustu 2021 pričela s posodobitvijo informacijskega sistema za podporo administraciji, študentom (e-Študent) in profesorjem (e-Profesor). V pogovore o razvoju posodobitev so bili vključeni vsi deležniki: zaposleni v strokovnih službah, predstavniki študentov in profesorjev, ki so s svojimi predlogi sodelovali pri vzpostavitvi novega informacijskega sistema. Ker gre za kompleksen in celostno zahteven projekt, se delo nadaljuje tudi v letu 2022. Študenti so z vzpostavitvijo novega sistema pridobili boljši pregled nad aktivnostmi, povezanimi z njihovim študijem (urnik in seznam vpisanih predmetov, izpitni roki, opravljene obveznosti, dokumenti, ki jih potrebujejo za študij). Profesorji so z novim sistemom pridobili boljši pregled nad izvajanjem študijskega procesa (informacije o študentih pri predmetih, vzpostavitev direktnega komuniciranja s študenti, omogočeno urejanje gradiv, pregled opravljenih aktivnosti).

MPŠ PISARNA

Zaradi nadaljevanja epidemije COVID-19 v letu 2020/2021 ter zagotavljanja varnosti in zdravja vseh udeležencev je šola vse svoje aktivnosti sprotno prilagajala vsakokrat veljavnim ukrepom. Delo je tako v večji meri potekalo na daljavo, hibridno oz. po dogovoru na sedežu šole. Študijski proces in pedagoško delo sta potekala nemoteno, študentom in profesorjem so bile zagotovljene vse potrebne informacije in dokumenti. Šola je zaposlenim v MPŠ pisarni z vzpostavitvijo novega informacijskega sistema omogočila učinkovitejšo in hitrejše izdajanje dokumentov, povezanih s študijskim

procesom (potrdilo o vpisu, potrdilo o opravljenih obveznostih, potrdilo o uspešnem zaključku študija, izpitne prijavnice, dokumenti za zagovore seminarjev in zaključnih del idr.). Zaposleni v MPŠ pisarni so bili na voljo študentom in profesorjem preko elektronske pošte in telefona, po dogovoru pa tudi na sedežu podjetja, v kolikor storitve ni bilo možno opraviti na daljavo.

ERASMUS IZMENJAVE

Šola v zadnjih letih povečuje število študentskih izmenjav Erasmus+ v tujini. Študenti na izbrani tuji univerzi ali inštitutu opravljajo prakso v trajanju od 2 do 12 mesecev. Izberejo si lahko poljubno organizacijo v programskih državah Erasmus+, za katero z mentorjem ocenijo, da ponuja vrhunska znanja, komplementarna študentovemu individualnemu študijskemu programu na MPŠ. Pridobljeno znanje nato po vrnitvi uporabijo pri svojem raziskovalnem delu in ga prenašajo na sodelavce. V študijskem letu 2021/2022 je na MPŠ za štiri mesece gostovala študentka z Univerze v Barceloni. Prof. dr. Aleksander Rečnik je gostoval na Univerzi v Beogradu, prof. dr. Ester Heath pa je poučevala na Univerzi v Solunu. Uspešno je bilo izvedenih tudi pet izmenjav študentk, v Avstriji, Nemčiji in Belgiji. V študijskem letu 2021/2022 so na MPŠ za štiri mesece gostovale tri študentke z Univerze v Barceloni in ena študentka z Universidad Autonome de Madrid. Dr. Olga Kostić z Univerze v Beogradu in dr. Petr Smolka s Tomas Bata University in Zlin sta gostovala na MPŠ za en teden. Prof. dr. Aleksander Rečnik je gostoval na Univerzi v Beogradu, prof. dr. Ester Heath pa je poučevala na Univerzi v Solunu. Uspešno je bilo izvedenih tudi pet izmenjav študentk, v Avstriji, Nemčiji in Belgiji.

RAZISKOVALNA OPREMA

V svojem raziskovalno-izobraževalnem programu imajo študenti MPŠ dostop do vrhunske raziskovalne opreme v okviru ustanoviteljskih in partnerskih inštitutov (IJS, IMT in NIB) ter še posebej v okviru centrov odličnosti, zlasti

- Centra odličnosti nanoznanosti in nanotehnologije (CO Nanocenter),
- Centra odličnosti za integrirane pristope v kemiji in biologiji proteinov (CO CIPKeBiP) in
- Centra odličnosti Napredni nekovinski materiali s tehnologijami prihodnosti (CO NAMASTE).

V okviru projektov za gospodarske partnerje se študenti MPŠ tudi neposredno vključujejo v njihove razvojne laboratorije. MPŠ je postavila tudi lasten raziskovalni laboratorij za razvoj merilne instrumentacije za selektivno bližinsko detekcijo materialov.

V tem sklopu je študentom MPŠ za izvajanje raziskovalnih nalog omogočen dostop do moderne raziskovalne opreme ob hkratnem zagotavljanju ekspertize visoko specializiranih raziskovalnih inštruktorjev v sklopu ekspertnih skupin nosilnih institucij.

ALUMNI KLUB

MPŠ je zasnovala alumni program. Naloge alumni kluba so zlasti:

- obveščanje o študijskih informacijah,
- povezovanje pri projektnem delu,
- organizacija obiskov inštitutov, industrije v Sloveniji in v tujini,

- oblikovanje predlogov za izboljšanje kakovosti na vseh nivojih,
- poglobljanje sodelovanja z raziskovalnimi in gospodarskimi partnerji,
- letno srečanje z odličnim strokovnim programom in sproščenim druženjem.

KARIERNI CENTER

Na MPŠ želimo pedagoške aktivnosti dopolniti z delovanjem Kariernega centra, v katerem našim študentom omogočamo sodelovanje z gospodarstvom, inštituti, spoznavanje poslovanja v realnem sektorju, boljšo pripravljenost za delo in možnost pridobitve zaposlitve v dobrih podjetjih. Zagotoviti želimo, da študentje v okviru rednega izobraževanja sodelujejo in se izpolnjujejo tudi na raziskovalnih nalogah, povezanih z aktualnimi raziskavami v gospodarstvu.

MPŠ je leta 2018 uvedla tudi nov izbirni predmet Industrijski seminar. Karierni center sodeluje pri organizaciji in izvedbi seminarja, ki bi ga predlagalo udeleženo podjetje na temo, ki bi bila aktualna za podjetje in študenta. Na ta način Karierni center predstavlja stično točko med študenti, šolo, diplomanti in ostalimi delodajalci. Karierni center prav tako pomaga bodočim in sedanjim študentom pri odločanju za študij, koordinira mednarodne izmenjave, svetuje pri načrtovanju kariere ter spremlja karierne poti svojih diplomantov.

Karierni center ima pomembno vlogo tudi pri pridobivanju in izvajanju nacionalnih in mednarodnih projektov s področja pedagogike, VŠ izobraževanja in razvoja spretnosti pri študentih (npr. Erasmus+ strateška partnerstva, Interreg programi, Po kreativni poti do znanja - PKP, Študentski inovativni projekti za družbeno korist - ŠIPK, Kompetenčni center). Storitve kariernega centra MPŠ so brezplačne.



V tem študijskem letu je **34** doktorandov objavilo skupaj **125** znanstvenih člankov s prvim avtorstvom



Izvajamo **4** mednarodne projekte



VŠ učitelji so dosegli **19** izjemnih dosežkov in zanje prejeli **vrhunske nagrade**.



Študenti MPŠ sodelujejo v več kot **40. mednarodnih projektih**



POVZETEK SAMOEVALVACIJSKEGA POROČILA ZA ŠTUDIJSKO LETO 2021/22

Mednarodne podiplomske šole Jožefa Stefana

Vsebine: MPŠ

Fotografije: Radojko Jačimović, K. Skrbišek

Fotografije študentske konference: MPŠ

Oblikovanje: Lenka Trdina



MEDNARODNA
PODIPLomsKA ŠOLA
JOŽEFA STEFANA

Jamova 39, 1000 Ljubljana, Slovenija

☎ 00 386 1 477 31 00

✉ info@mps.si

🌐 www.mps.si

🐦 [@MPS_JS](https://twitter.com/MPS_JS)

📘 [podiplomska](https://www.facebook.com/podiplomska)