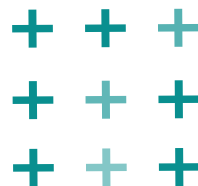
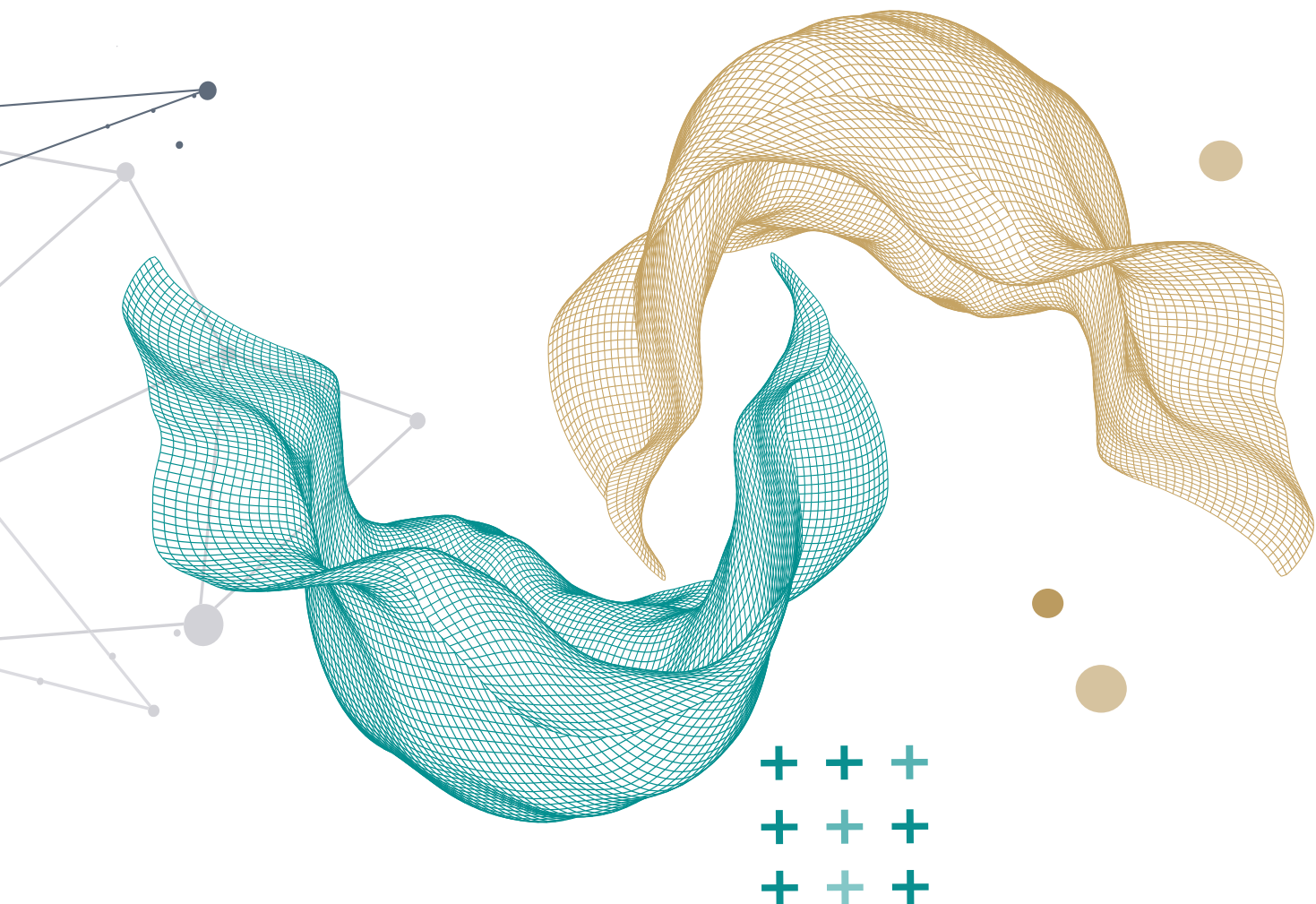


# ČASOPIJS '24



Naš inštitut v letu 2024

IJS v številkah ▪ Znanstvena odličnost ▪ Nagrade in priznanja ▪ Znanost in umetnost ▪ IJS in družba



## Institut v številkah



**5**  
lokacij

**1.263**  
zaposlenih\*

**838**  
vseh raziskovalk in  
raziskovalcev\*

**835**  
mladih  
raziskovalk in  
raziskovalcev\*\*\*

**243**  
sodelavk in  
sodelavcev IJS, ki  
poučujejo\*\*

\*Podatki zbrani na dan 31. 12. 2024

\*\*Podatki so za leto 2024

\*\*\*Podatki za obdobje 2000–2024

# Osebjje

## 1.263

zaposlenih glede na spol in področje dela



**39 %**  
žensk

**61 %**  
moških



**66 %**  
raziskovalk in raziskovalcev

**34 %**  
podporno osebje

**33 %** **67 %**

**52 %** **48 %**

## 838

raziskovalk in raziskovalcev

iz  
**48**  
različnih držav



**77 %**  
lokalnega osebja

**23 %**  
mednarodnega osebja

# Glavna področja raziskav

## Fizika, jedrska tehnika in energetika

- Teoretična fizika
- Fizika nizkih in srednjih energij
- Tanke plasti in površine
- Tehnologija površin
- Fizika trdne snovi
- Plinska elektronika
- Kompleksne snovi
- Reaktorska fizika
- Eksperimentalna fizika osnovnih delcev
- Reaktorska tehnika

**10**  
odsekov

## Elektronika in informacijske tehnologije

- Avtomatika, biokibernetika in robotika
- Sistemi in vodenje
- Umetna inteligenca
- Odprti sistemi in mreže
- Komunikacijski sistemi
- Računalniški sistemi
- Tehnologije znanja
- Inteligentni sistemi

**8**  
odsekov

## Kemija, biokemija, materiali in okolje

- Biokemija, molekularna in strukturna biologija
- Molekularne in biomedicinske znanosti
- Biotehnologija
- Anorganska kemija in tehnologija
- Fizikalna in organska kemija
- Elektronska keramika
- Nanostrukturni materiali
- Sinteza materialov
- Raziskave sodobnih materialov
- Znanosti o okolju

**10**  
odsekov



**838**

raziskovalk in raziskovalcev, zaposlenih na odsekih,  
27 raziskovalk in 36 raziskovalcev je zaposlenih v centrih in skupnih službah

**41 %**

raziskovalk in raziskovalcev je zaposlenih na področjih fizike, jedrske tehnike in energetike



**26 %**

raziskovalk in raziskovalcev je zaposlenih na področjih elektronike in informacijske tehnologije



**33 %**

raziskovalk in raziskovalcev je zaposlenih na področjih kemije, biokemije, materialov in okolja





<b>4</b>	<b>Znanstvena odličnost</b>
4	skozi ERC-projekte
6	skozi mednarodno odmevnost
8	Fizika in reaktorska tehnika
18	Elektronika in informacijske tehnologije
24	Kemija, biokemija, materiali in znanosti o okolju
<b>32</b>	<b>Nagrade in priznanja</b>
<b>44</b>	<b>Znanost in umetnost</b>
<b>52</b>	<b>IJS za družbo</b>
<b>66</b>	<b>Aktualno</b>
<b>78</b>	<b>Pomemnejši razvojni projekti</b>
	<b>Izpostavljeno</b>
	IJS v številkah

# ZNANSTVENA ODLIČNOST

## skozi ERC-projekte



Skupaj prejetih

# 13

ERC-projektov

Andrii Tykhonov	2024	PeVGALAXY
Matjaž Humar	2024	SoftQuanta
Matjaž Humar	2024	EdibleLasers
Dragan Mihailović	2023	HIMMS
Lev Vidmar	2023	Boundary
Zala Lenarčič	2022	DrumS
Peter Križan	2022	CherPET
Matic Lozinšek	2020	HiPeR-F
Igor Muševič	2019	LOGOS
Peter Križan	2019	FAIME
Matjaž Humar	2019	Cell-Lasers
Dragan Mihailović	2017	Umem4QC
Dragan Mihailović	2012	Trajectory



## Skrita metastabilna mezoskopska stanja v kvantnih materialih prof. dr. Dragana Mihailovića

Vodja Odseka za kompleksne snovi prof. dr. Dragan Mihailović je s projektom *Skrita metastabilna mezoskopska stanja v kvantnih materialih* uspel na razpisu Evropskega raziskovalnega sveta za uveljavljene raziskovalce. Za svoj petletni projekt je pridobil 2,5 milijona evrov. Za prof. dr. Mihailovića je to drugi raziskovalni ERC-projekt in skupno tretji ERC-projekt. Konkretno bodo s sodelavci v projektu eksperimentalno proučevali urejanja elektronov v kvantnih sistemih v časovnem območju, ki je bilo do zdaj nedosegljivo. Ekipa raziskovalcev pod vodstvom prof. Mihailovića ima ambiciozen načrt, saj želi razviti nove metode, ki bodo omogočile slikanje gibanja posameznih elektronov v snovi z zelo visoko prostorsko in časovno ločljivostjo – 0,000.000.000.002 sekunde oziroma dve pikosekundi. "Na nek način želimo narediti videokamero, ki lahko z atomsko ločljivostjo snema s hitrostjo zaklopa dve pikosekundi," je pojasnil prof. Mihailović.



## Užitni laserji in mehki kvanti doc. dr. Matjaža Humarja

Doc. dr. Matjaž Humar iz laboratorija Humar Lab in Odseka za fiziko trdne snovi je v letu 2024 pridobil dva ERC-projekta. Po projektu ERC za začetek samostojne raziskovalne poti leta 2019 je pridobil še projekt ERC za potrditev koncepta svojih raziskav in hitrejši prehod v inovacije (ERC Proof of Concept Grant). Cilj novopridobljenega projekta *EdibleLasers* je izdelava laserjev le iz užitnih materialov ter njihova uporaba za senzorje v hrani, zdravilih in drugih izdelkih. To področje raziskovanja je skoraj neobstoječe in zato ponuja ogromno možnosti, saj bodo takšni laserji omogočali zelo natančno merjenje lastnosti hrane in tako pripomogli k njeni kakovosti in varnosti. Humar je pridobil tudi drugi raziskovalni ERC-projekt in skupno tretji. Cilj projekta *SoftQuanta – Kvantni izvori svetlobe iz mehke in biološke snovi* je razvoj do zdaj še neobstoječih virov kvantne svetlobe v mehki in biološki snovi na osnovi tekočih kristalov. Z drugimi besedami, razvit bo kvantni LCD, zato ima projekt potencial, da radikalno preoblikuje področje kvantne optike.



## PeVGALAXY dr. Andria Tykhonova

Dr. Andrii Tykhonov, v Ukrajini rojeni astrofizik, ki je doktoriral v Sloveniji, je prejel ERC-raziskovalni projekt *Neposredno zaznavanje PeV galaktičnih kozmičnih žarkov v vesolju (PeVGALAXY)* v vrednosti dveh milijonov evrov. Za Tykhonova je to drugi raziskovalni ERC-projekt, katerega cilj je prvič natančno zaznati kozmične žarke v vesolju na najvišjih energijskih ravneh, kar bo znanstvenikom omogočilo natančno določiti izvor najmočnejših zvezdnih eksplozij v naši galaksiji.



# ZNANSTVENA ODLIČNOST

skozi objave v mednarodnih  
znanstvenih revijah in  
odmevne dogodke

Skupaj

**1.060+**

člankov

Objave IJS člankov v najboljših znanstvenih revijah po Elsevier CiteScore

**69 %**

vseh člankov v  
**25 % najboljših**  
znanstvenih revij

**40 %**

vseh člankov v  
**10 % najboljših**  
znanstvenih revij

**17 %**

vseh člankov v  
**5 % najboljših**  
znanstvenih revij

**3 %**

vseh člankov v  
**1 % najboljših**  
znanstvenih revij

\*\*Podatki so za leto 2024, zbrani 18. 1. 2025, vir: SciVal

Objave IJS člankov v najboljših znanstvenih revijah po Web of Science

**60.751**

citatov na vse  
IJS članke

**1.069**

število objavljenih  
IJS člankov

\*\*Podatki so za leto 2024





# Fizika, jedrska tehnika in energetika

10  
odsekov

- Teoretična fizika
- Fizika nizkih in srednjih energij
- Tanke plasti in površine
- Tehnologija površin
- Fizika trdne snovi
- Plinska elektronika
- Kompleksne snovi
- Reaktorska fizika
- Eksperimentalna fizika osnovnih delcev
- Reaktorska tehnika

41 %

raziskovalk in raziskovalcev je  
zaposlenih na področjih fizike,  
jedrske tehnike in energetike

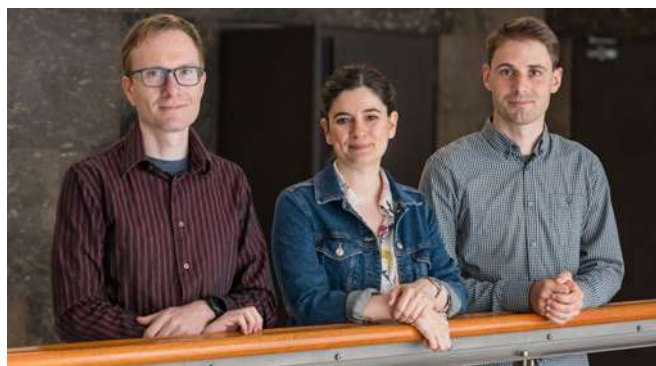
 23 %  77 %



## Članki v revijah s faktorjem vpliva revije, večjim od 17, in odmevni mednarodni dogodki

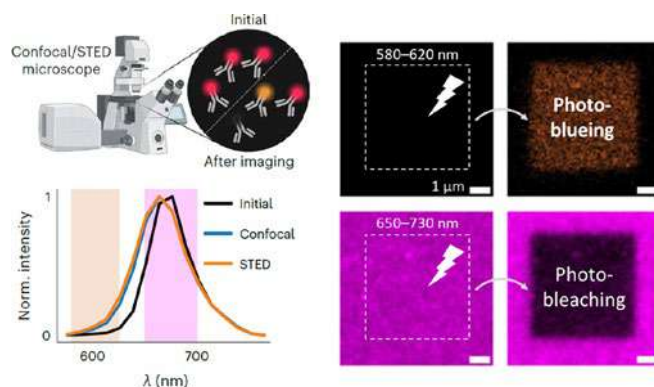
### Kavčič, Humar in Sebastián Ugarteche kot prvi o prepletenih fotonih v tekočih kristalih

Aljaž Kavčič in doc. dr. Matjaž Humar iz Laboratorija za biološko in mehko fotoniko Odseka za fiziko trdne snovi ter Fakultete za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani ter dr. Nerea Sebastián Ugarteche z Odseka za kompleksne snovi so skupaj s sodelavci z Instituta Max-Planck Institute for the Science of Light v reviji Nature objavili članek z naslovom *Tuneable entangled photon pair generation in a liquid crystal – Nastavljivo ustvarjanje prepletenih fotonskih parov v tekočem kristalu*. V delu so kot prvi predstavili tvorbo prepletenih fotonov v tekočih kristalih in s tem nasploh prvo demonstracijo tega procesa v organski snovi. Poleg tega, da je učinkovitost tvorbe prepletenih fotonov v tekočih kristalih primerljiva z najboljšimi obstoječimi izvori, je njihova glavna prednost v dejstvu, da je stanje para fotonov mogoče spreminjati. To je mogoče doseči z apliciranjem električnega polja ali pa z ureditvijo molekul tekočega kristala v ustrezno konfiguracijo. Z zmožnostjo spreminjanja kvantnega stanja predstavljeni rezultati nakazujejo izjemen praktični potencial za številne kvantne tehnologije. O delu je pisal tudi NewScientist.



### V kombinaciji s STED-mikroskopom s spektralno-občutljivim detektorjem do novih spoznanj

Doc. dr. Iztok Urbančič in dr. Boštjan Kokot iz Laboratorija za biofiziko Odseka za fiziko trdne snovi sta s kolegi z Inštituta za optiko in biofiziko iz Jene v Nemčiji v reviji Nature Methods objavila članek z naslovom *Effects and avoidance of photoconversion-induced artifacts in confocal and STED microscopy*. Fluorescenčno mikroskopijo omejuje fotokonverzija zaradi neprekinjene osvetlitve, ki povzroči ne le fotobledenje (photo-bleaching), temveč tudi pretvorbo fluorescenčnih molekul v vrste z različnimi spektralnimi lastnostmi zaradi fotobledenja. Avtorji članka so pokazali, da je pri fluorescenčni mikroskopiji treba biti pazljiv pri uporabi visokih laserskih moči; poleg že znanega pojava bledenja se lahko spekter nekaterih barvil premakne proti nižjim valovnim dolžinam (photo-blueing). Fluorescenčni signal takega barvila raziskovalci torej zaznajo v spektralnem oknu drugega barvila, kar lahko vodi v napačne eksperimentalne zaključke. Pri karakterizaciji pojava je bila ključna edinstvena kombinacija STED-miskoskopa s spektralno-občutljivim detektorjem, ki je postavljen na IJS.

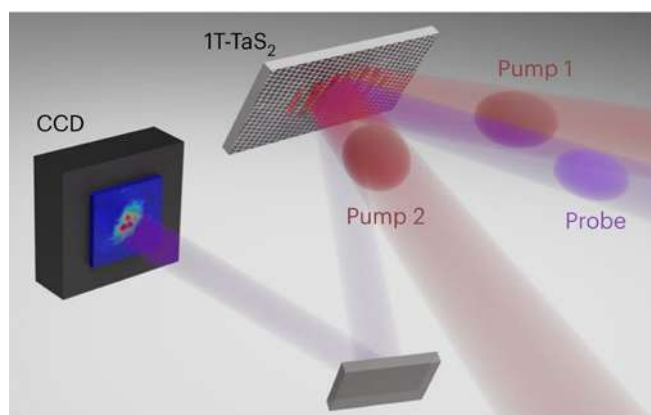


## Na IJS vodilni svetovni strokovnjaki na področju aktualnih feroelektričnih mehkih snovi

Skupina Svetloba in snov Odseka za kompleksne snovi ter Skupina za fiziko mehke in delno urejene snovi Fakultete za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani sta med 29. in 31. majem 2024 organizirali mednarodno srečanje na temo izredno aktualnih feroelektričnih mehkih snovi z naslovom *Workshop on Ferroelectric Nematic Liquid Crystals*, ki je potekalo v Veliki predavalnici IJS. Dogodka so se udeležili vodilni svetovni raziskovalci in raziskovalke s tega področja, kar je priznanje odličnosti raziskav, ki potekajo na tem širšem področju na IJS in FMF UL. Čeprav so feroelektrične 3D-tekočine teoretično napovedali že pred več kot sto leti, so bile eksperimentalno realizirane šele pred kratkim. Edinstvenost feroelektričnih nematskih materialov je bila izredno odmevna, kar je razvidno tudi iz intenzivnih raziskav, ki sledijo njihovem odkritju. Z organizacijo te delavnice želita skupini na Institutu "Jožef Stefan" ter Fakulteti za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani prispevati k izmenjavi znanja in možnostim sodelovanja na tem hitro napredujočem in dinamičnem raziskovalnem področju.

## Raziskovalci IJS odkrili prvi nastavljiv svetlobni modulator

Skupina fizikov dr. Igor Vaskivskiy, dr. Anže Mraz in dr. Rok Venturini z Odseka za kompleksne snovi je skupaj s kolegi iz Italije odkrila prvi nastavljiv svetlobni modulator, ki lahko deluje v ekstremnih ultravijoličnih in rentgenskih spektralnih območjih. Potem ko je pred desetimi leti kot prva na svetu pokazala edinstveno lastnost materiala, je z zadnjo objavo članka v reviji *Nature Photonics* najbolje strnila deset let raziskovanja in postavila nove temelje za novosti v tehnologiji, proizvodnji čipov in znanosti. Naprava temelji na fotoinduciranih faznih prehodih v tako imenovana skrita stanja v elektronskem kristalu 1T-TaS<sub>2</sub>. S prostorsko moduliranim svetlobnim žarkom na površini vzorca avtorji najprej vtisnejo periodično elektronsko strukturo, ki zaradi sočasne deformacije kristalne rešetke deluje kot uklonska mrežica za rentgenske žarke. Vtisnjena mrežica ne poškoduje kristala, a je kljub temu izjemno stabilna in ne potrebuje zunanjega vira energije. Naprava je najbolj obetavna pri izdelavi zahtevnih elektronskih čipov z nanometrskimi elementi.



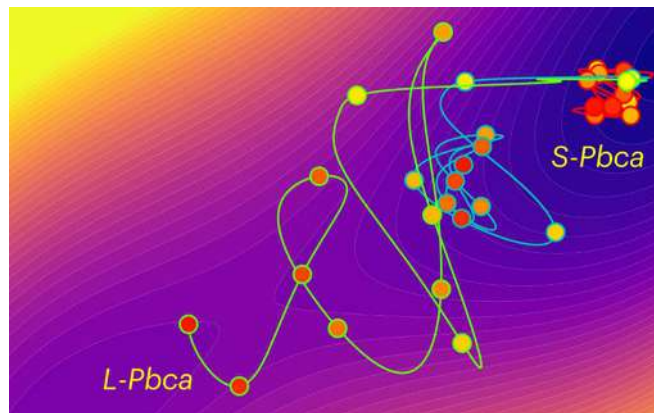
## Začetek delovanja nove eksperimentalne naprave KATANA

Na reaktorju TRIGA je 3. junija 2024 začela delovati nova eksperimentalna naprava, zanka za aktivacijo vode KATANA. Naprava omogoča izvajanje številnih eksperimentov, povezanih z aktivirano vodo, in služi kot naprava za kalibracijo detektorjev žarkov gama ter za eksperimentalno validacijo računskih metodologij in računalniških programov, s katerimi lahko modeliramo časovno in prostorsko odvisne vire sevanja. Dodatno bo naprava služila tudi za izboljšanje jedrskih podatkov za aktivacijo vode in testiranje materialov za ščitenje pred ionizirajočim sevanjem v bodočih fuzijskih reaktorjih. Razvoj nove naprave je potekal pod vodstvom prof. dr. Luke Snoja, vodje Odseka za reaktorsko fiziko in reaktorja TRIGA, večino dela pa sta opravila doktorska študenta Domen Kotnik in Julijan Peric. Mednarodna fuzijska skupnost je navdušena nad novo svetovno pridobitvijo z veliko količino predlogov za sodelovanje v eksperimentalnih kampanjah v prihodnosti, Slovenija pa se je s to unikatno napravo postavila na svetovni zemljevid raziskovalnih infrastruktur, ki pomembno prispevajo k fuziji kot trajnostnemu brezogljiknemu viru energije za prihodnost človeštva.



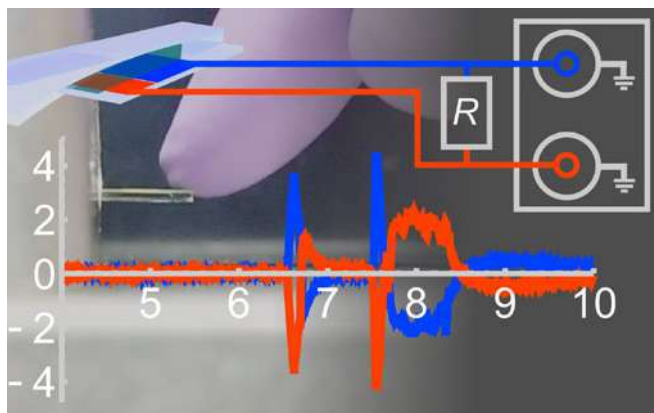
## Pretvorba kristala $\text{Ca}_2\text{RuO}_4$ iz izolatorja v kovino

Doc. dr. Denis Golež z Odseka za teoretično fiziko je s kolegi z Univerze Cornell in Univerze Columbia v ZDA v eksperimentu pokazal, da lahko kristal  $\text{Ca}_2\text{RuO}_4$  zelo hitro pretvorimo iz izolatorja v kovino s pomočjo ultrahitrega laserskega pulza. Največje presenečenje je bilo, ko so analizirali lastnosti kovinskega stanja in ugotovili, da je to stanje drugačno kot stanja v ravnovesnem faznem diagramu. Takšnim eksotičnim stanjem snovi fiziki pravijo skrita stanja in nova potrditev je bila objavljena v reviji Nature Physics. Teoretični preboj raziskave je povezava lasersko vzbujenega prehoda s termodinamskim faznim prehodom. Slednji je podoben prehodu med vodo in ledom, saj je prvega reda in tako omogoča ujetje v metastabilnem stanju. Raziskovalci so pokazali, da lahko analogijo s podhlajeno vodo neposredno prenesejo na dinamiko prehoda med izolatorjem in kovino ter spremljajo trajektorije prehoda iz ene v drugo fazo. To za eksperimentalne kolege odpre cel razred materialov, ki so kandidati za nove skrite faze snovi. Tudi zato doc. dr. Denis Golež s svojimi sodelavkami in sodelavci aktivno nadaljuje te raziskave.



## Z mehansko aktuacijo celice do sprememb električne polarizacijske strukture tekočine

Sodelavci Odseka za kompleksne snovi Peter Medle Rupnik, dr. Luka Cmok, dr. Nerea Sebastián Ugarteche in doc. dr. Alenka Mertelj so v reviji *Advanced Functional Materials* objavili članek z naslovom *Viscous Mechano-Electric Response of Ferroelectric Nematic Liquid*. Avtorji v članku poročajo o pojavu mehanoelektrične transdukcije v feroelektrični tekočini pri sobni temperaturi. Pokazali so, da je mogoče z mehansko aktuacijo celice, napolnjene s feroelektričnim nematičnim tekočim kristalom, spreminjati električno polarizacijsko strukturo tekočine in posledično meriti inducirani električni tok. Avtorji opisujejo, da so opaženi pojavi v osnovi različni od piezoelektričnega pojava v trdni snovi, saj imajo lastnosti viskozne, ker se polarizacija spreminja s tokom tekočine. Slednje ima visok tehnološki potencial, saj je mogoče z rahlim dotikom naprave ustvarjati električne signale, ki se razlikujejo glede na jakost dotika. Feroelektričnim tekočinam se zato obeta uporaba na področjih od taktilnih senzorjev do pridobivanja električne energije pri nizkih frekvencah aktuacije.



## Sporazuma med Slovenijo in Francijo na področju jedrskega sektorja

Slovenija in Francija sta 13. septembra 2024 podpisali dva sporazuma, ki bosta prispevala h krepitvi slovenskega in evropskega jedrskega sektorja ter dodatno krepila sodelovanje na področju civilne rabe jedrske energije. Institut "Jožef Stefan" je podpisal memorandum o sodelovanju z EDF, vodilno svetovno družbo na področju nizkoogljivične energije, ki je dejavna na področju proizvodnje, distribucije, prodaje energije in energetskih storitev. Po besedah direktorja IJS prof. dr. Boštjana Zalarja bo sporazum Institutu omogočil dostop do strokovnega znanja EDF na področju jedrske industrije in spodbujal razvoj novih projektov, vključno z možnostjo sodelovanja pri izgradnji novega raziskovalnega reaktorja na IJS. Memorandum o soglasju sta podpisala tudi Mednarodni inštitut za jedrsko energijo (IZEN) in Univerza v Mariboru z namenom razvoja novih visokošolskih programov na področju jedrske znanosti in tehnologije, kar je pomemben korak pri dolgoročni krepitvi kadrovskih in tehnoloških zmogljivosti univerze.



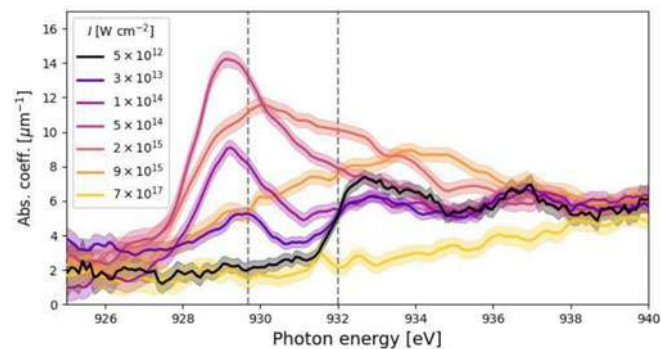
## Pregledni članek evropske COST akcije EUTOPIA o topoloških učinkih

Zaradi tehnološkega napredka in povezovanja eksperimentov z vse bolj izpopolnjenimi numeričnimi simulacijami je topološka biologija in mehka snov živahno raziskovalno področje, ki privablja znanstvenike z različnih področij. Vendar so zaradi visoke stopnje specializacije sodobne znanosti številni rezultati ostali omejeni na posamezna področja, različni žargoni pa raziskovalkam in raziskovalcem otežujejo izmenjavo idej in sodelovanje pri oblikovanju celovitega pogleda na raznolike pojave. Prav to pa je bila zadostna spodbuda za evropsko COST akcijo EUTOPIA, da je pripravila obsežen pregledni članek o topoloških učinkih pri organizaciji DNK in genoma do spletenih proteinov, polimernih materialov, tekočih kristalov in teoretične fizike. Doc. dr. Simon Čopar, prof. dr. Miha Ravnik, prof. dr. Primož Zihlerl in prof. dr. Slobodan Žumer, sodelavci Instituta "Jožef Stefan" ter Fakultete za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani, so skupaj s sodelavci iz skupine EUTOPIA v reviji *Physics Reports* objavili obsežen pregledni članek *Topology in Soft and Biological Matter*.



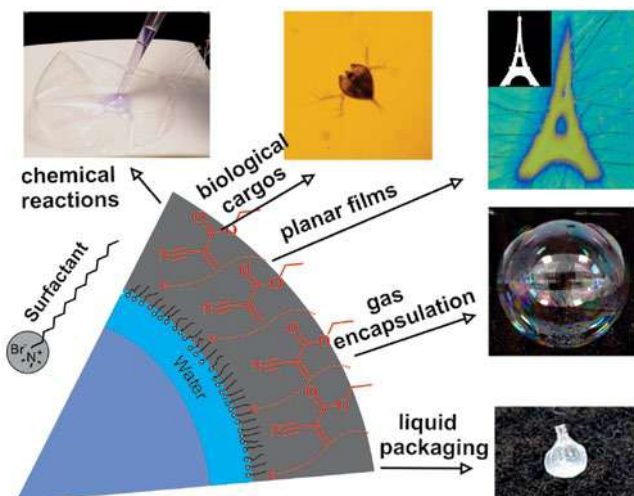
## Nova spoznanja o odvisnosti absorpcije od intenzitete vpadne rentgenske svetlobe z valovno dolžino 1,3 nm

Sodelavca Odseka za fiziko nizkih in srednjih energij dr. Špela Krušič in prof. dr. Matjaž Žitnik sta sodelovala v meritvah in analizi podatkov pri poskusu, ki jih je izvedla mednarodna skupina ekspertov na žarkovni liniji SCS evropskega laserja na proste elektrone EuXFEL v Hamburgu. Merili so absorpcijo kratkih sunkov (15 fs) rentgenske svetlobe z valovno dolžino 1,3 nm pri prehodu skozi 100 nm debelo bakreno folijo v okolici roba L3. Rezultati so pokazali zanimivo odvisnost od intenzitete vpadne svetlobe, o kateri poročajo v članku v reviji *Nature Physics*. Do  $5 \text{ TW/cm}^2$  je bil absorpcijski spekter enak že znanemu iz predhodnih meritev s šibko svetlobo, pri večjih intenzitetah tja do  $200 \text{ TW/cm}^2$  pa se je pojavil močan predvrh zaradi reverzibilno saturirane absorpcije v izpraznjeno 3D-orbitalo bakra. Nad to mejno intenziteto svetlobe so začele jasne strukture okrog roba L3 izginjati, dokler niso nad  $100 \text{ PW/cm}^2$  popolnoma izgubile in praktično nič več v spektru ni nakazovalo pozicije roba L3.



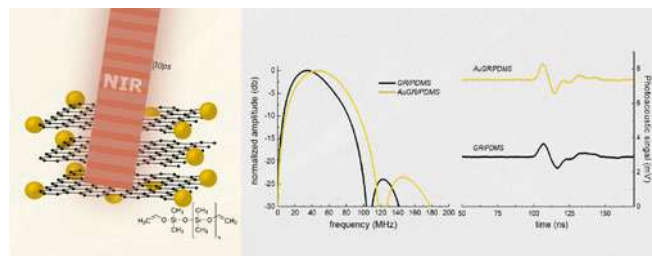
## Nov postopek sinteze nanometrskih tankih filmov na vodni osnovi

Raziskovalci Odseka za fiziko kondenzirane snovi dr. Venkata S. R. Jampani, dr. Miha Škarabot in prof. dr. Miha Ravnik so v sodelovanju s kolegi z univerz v Ljubljani, Sorboni, Siegnu in Luksemburgu poročali o novem postopku sinteze nanometrskih tankih filmov na vodni osnovi v reviji *Advanced Materials*. Tanke filme, ki rastejo s hitrostjo nekaj nanometrov na minuto, so naredili iz hlapov superlepila (cianoakrilatov). Superlepila so sicer splošno poznana zaradi svoje reaktivnosti, saj hitro polimerizirajo in tvorijo močan stik med dvema površinama. V članku je bila predstavljena modularna polimerizacija cianoakrilatov z uporabo površinsko aktivnih snovi, ki omogočajo kontrolirano rast tankih filmov, pri čemer sta barva in oblika filmov natančno določeni s kinetiko polimerizacije, omočitvijo površine in osvetlitvijo. Ta metoda odpira enostavno in okolju prijazno smer priprave tankih filmov, analogno obstoječim tehnikam kemičnega naprejevanja. Z uporabo različnih šablon omogoča enostavno izdelavo tankih filmov na vodni osnovi za enkapsulacijo plinov in tekočin ter za in-situ pakiranje kemičnih in bioloških materialov.



## Prednosti grafena z zlatimi nanodelci

Raziskovalci Odsekov za tanke plasti in površine ter za kompleksne snovi Mrzel, Vengust in Drnovšek so v sodelovanju z raziskovalci s Fakultete za strojništvo Univerze v Ljubljani in raziskovalci z Univerze iz Coimbre na Portugalskem raziskovali fotoakustični odziv piezofotoničnega kompozitnega materiala, pripravljenega iz grafena ali dekoriranega grafena z zlatimi nanodelci (AuNP), in polidimetilsiloksana (PDMS). AuNP, pripeti na grafen, izboljšajo razpršljivost kosmičev v polimeru, povečajo površino v stiku s polimerom in preprečujejo njihovo ponovno zlepljenje. To vodi do boljše interkalacije polimera s kosmiči grafena ter bolj enotnega in učinkovitega fotoakustičnega odziva. Z uporabo pikosekundnega vzbujanja kompozita so izmerili pasovne širine fotoakustičnih valov 70 MHz in 130 MHz pri -6 dB oziroma -20 dB za valove z najvišjimi tlaki nad 5 MPa. Pasovno širino je mogoče dodatno povečati na vrednosti 85 MHz pri -6 dB in 135 MHz pri -20 dB z dekoracijo grafena z zlatimi nanodelci. Rezultate raziskave so raziskovalci objavili v reviji *Nano Energy* in za postopek priprave kompozita tudi pridobili evropski patent.





## Članki v revijah s faktorjem vpliva revije od 10 do 17

**Jaka Vodeb, Michele Diego, Yevhenii Vaskivskiy, Leonard Logaric, Yaroslav Gerasimenko, Viktor Kabanov, Benjamin Lipošek, Marko Topč, Dragan Mihailović:** *Non-equilibrium quantum domain reconfiguration dynamics in a two-dimensional electronic crystal and a quantum annealer*, Nature Communications

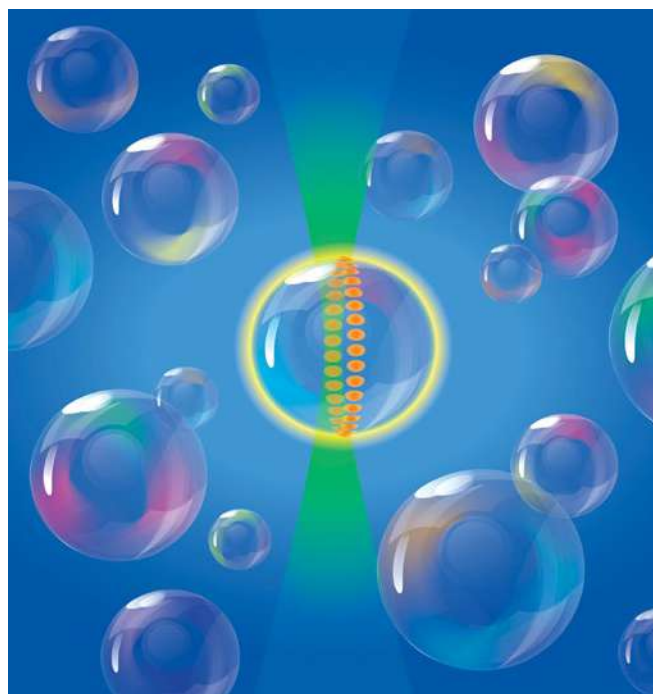
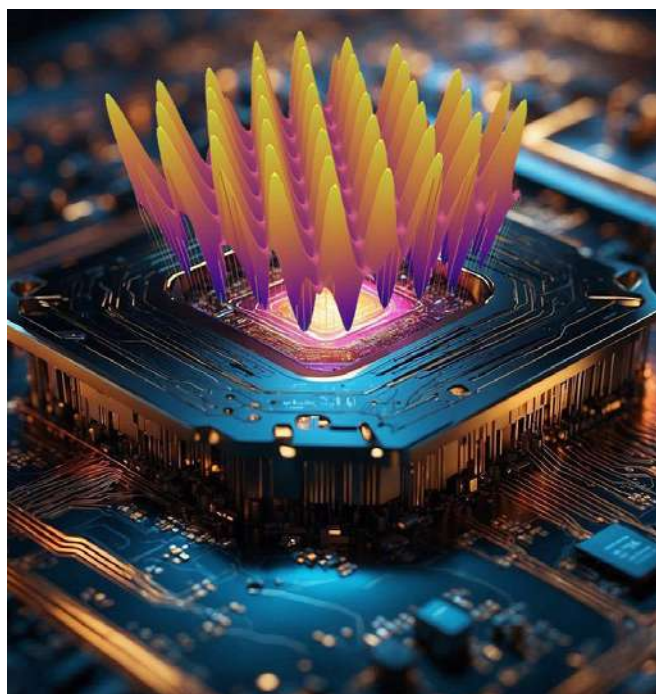
**Ava Rajh, Matej Gabrijelčič, Blaž Tratnik, Klemen Bučar, Iztok Arčon, Marko Petric, Robert Dominko, Alen Vizintin, Matjaž Kavčič:** *Structural and chemical analysis of hard carbon negative electrode for Na-ion battery with X-ray Raman scattering and solid-state NMR spectroscopy*, Carbon

**Juan Carlos Estrada Saldaña, Alexandros Vekris, Luka Pavešič, Rok Žitko, Kasper Grove-Rasmussen, Jesper Nygård:** *Correlation between two distant quasiparticles in separate superconducting islands mediated by a single spin*, Nature Communications

Elena Tatarova, Ana Dias, Plamen Dankov, Jivko Kisoovski, Ana Maria Botelho do Rego, Neli Bundaleska, Edgar Felizardo, Miroslav Abrashev, Ana Maria Ferrara, Thomas Strunskus, **Vasyl Shvalya, Neelakandan M. Santhosh, Ivan Valeriev Ivanov, Martin Košiček, Janez Zavašnik, Luis Lemos Alves, Bruno Gonçalves, Uroš Cvelbar:** *Plasma-Driven Tuning of Dielectric Permittivity in Graphene*, Small

Anna Popkova, **Urška Andrešček, Sophie Pagnotta, Primož Zihel, Matej Krajnc** in Matteo Rauzi: *A mechanical wave travels along a genetic guide to drive the formation of an epithelial furrow during Drosophila gastrulation*, Development Cell

**Zala Korenjak** in **Matjaž Humar:** *Smectic and soap bubble optofluidic lasers*, Physical Review X

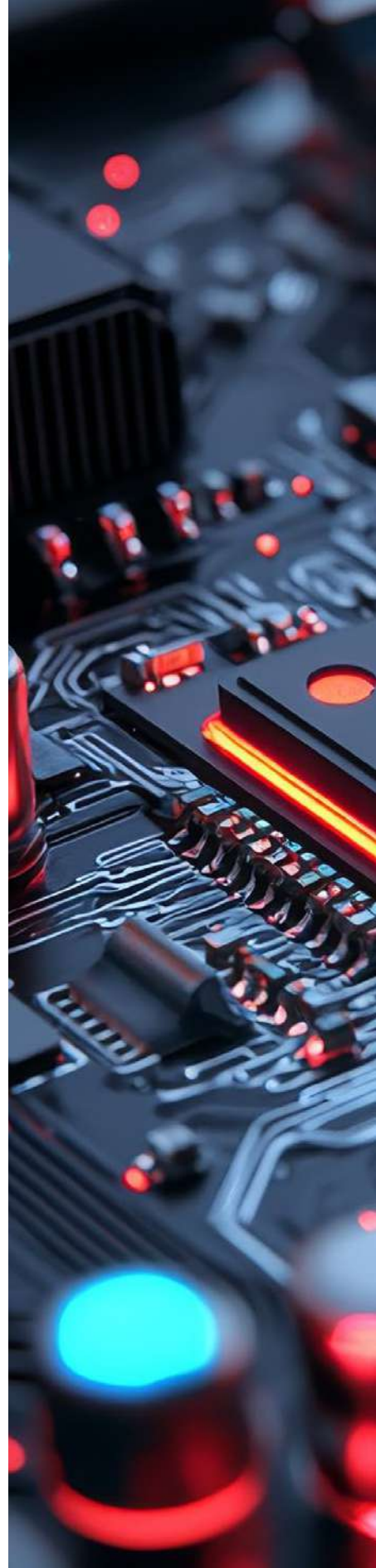


Uporaba temeljnih kvantnih pojavov, kot sta superpozicija stanj in prepletenost, omogočata izdelavo naprav z izboljšanimi lastnostmi, zato se področje kvantne tehnologije zelo naglo razvija in na trgu so že številni izdelki, kot so naprave za varno komuniciranje, natančni gravimetri ter prvi kvantni računalniki. Ker ima področje kvantne znanosti na IJS dolgo tradicijo, se v to dogajanje uspešno vključujejo tudi naši raziskovalci. Sodelujemo pri pripravi strateških dokumentov o kvantni tehnologiji na evropski in državni ravni ter krepimo naše raziskovalne zmožnosti.

Evropski projekt *Slovenian Quantum Science Hub* (SQUASH) (MSCA Cofund, GA101177446) je inštitutski projekt v pravem smislu, saj združuje različna znanstvena in strokovna področja Instituta in bo pripomogel pri razvoju organizacije na ključnih področjih, kot npr. povečana raziskovalna zmogljivost, povečana mednarodna vidnost in sodelovanje, izboljšanje področja za usposabljanje in razvoj kariere ter spodbujanje inovacij. Projekt temelji na znanstvenem področju kvantnih teorij, materialov in tehnologij in bo inštitutu omogočil pridobitev vrhunskega raziskovalnega kadra iz tujine (podoktorandov), izvajanje odlične znanosti, izboljšanje delovnega okolja, prepoznavnosti, mednarodne konkurenčnosti in ugleda inštituta.

Pridobitev projekta je skupno delo 13 raziskovalnih odsekov in več podpornih služb. Projekt, ki bo skupaj trajal 5 let, je zasnovan interdisciplinarno, medsektorsko in internacionalno ter ima proračun 11.520.000 EUR. Projekt je pomemben uspeh IJS, saj združuje različna znanstvena in strokovna področja Instituta in bo pripomogel pri razvoju organizacije na ključnih področjih, kot npr. povečana raziskovalna zmogljivost, povečana mednarodna vidnost in sodelovanje, izboljšanje področja za usposabljanje in razvoj kariere ter spodbujanje inovacij.

Aprila 2024 smo imeli uradno odprtje Laboratorija za kvantno prepletenost, ki služi kot vozlišče raziskovalnega omrežja za kvantno komunikacijo med FMF UL in IJS ter razvoju tehnik za generiranje, detekcijo in prepletanje fotonov z drugimi kvantnimi sistemi. Med vidnimi znanstvenimi dosežki naj izpostavimo demonstracijo generiranja kvantne svetlobe v mehki in biološki snovi (Aljaž Kavčič, dr. Nerea Sebastián Ugarteche, doc. dr. Matjaž Humar s sodelavci) ter razvoj ultrahitrega modulatorja za rentgenske žarke (dr. Igor Vaskivskiy, dr. Anže Mraz, dr. Rok Venturini, Gregor Jecl, dr. Yevhenii Vaskivskiy, prof. dr. Dragan Mihailović s sodelavci). Področje kvantne znanosti in tehnologije smo predstavili tudi širši javnosti v okviru Kvantnih dnevov: med drugim smo organizirali kvantno delavnico za dijakinje in dijake ter serijo predavanj. Podobni dogodki se bodo zvrstili tudi v letu 2025, ki je bilo razglašeno za svetovno leto kvantne znanosti in tehnologije, s čimer se bo obeležila stoletnica začetka razvoja sodobne kvantne teorije.





Stičišče kvantnih  
znanosti

# Elektronika in informacijske tehnologije

8  
odsekov

- Avtomatika, biokibernetika in robotika
- Sistemi in vodenje
- Umetna inteligenca
- Odprti sistemi in mreže
- Komunikacijski sistemi
- Računalniški sistemi
- Tehnologije znanja
- Inteligentni sistemi

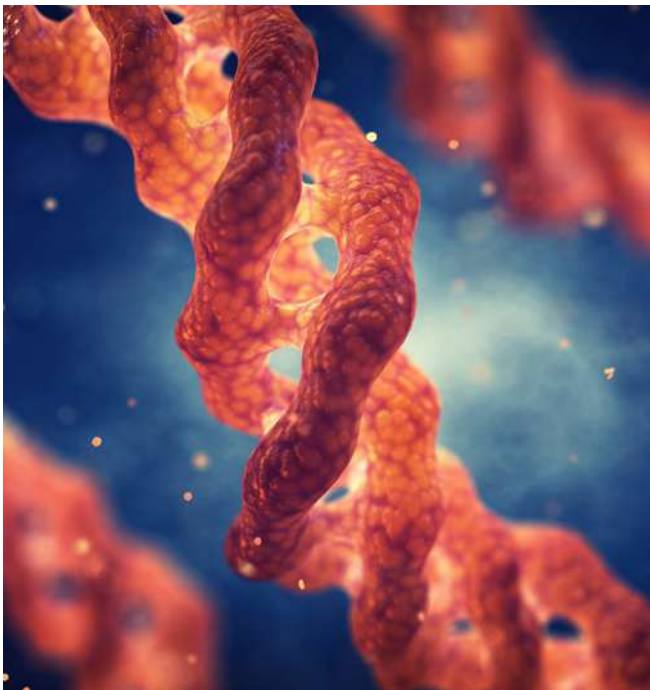
26 %

raziskovalk in raziskovalcev je zaposlenih na področjih elektronike in informacijske tehnologije



## Stevanoska in Džeroski z metodami strojnega učenja do razvoja INSRTTR

Sintija Stevanoska in prof. dr. Sašo Džeroski z Odseka za tehnologije znanja sta z raziskovalci Kemijskega inštituta sodelovala pri odkritju in razvoju nove tehnologije uravnavanja delovanja različnih proteinov, poimenovane INSRTTR. Z metodami strojnega učenja sta znotraj te tehnologije omogočila lažjo izbiro mesta za vstavljanje peptida, prilagojeno na tarčni protein. Tehnologija INSRTTR omogoča uravnavanje delovanja proteina prek kratkega vstavljenega peptida, podobno kot tranzistorji v elektronskih vezjih. Skupina raziskovalcev je pokazala, da lahko s to tehnologijo vključijo ali izključijo delovanje izbranega proteina in ga celo kombinirajo za izvedbo logičnih operacij v živih celicah. Novo tehnologijo, ki bi lahko bila uporabna za terapijo in druge biotehnoške namene, so demonstrirali v človeških celicah na več encimih, proteinih v celični signalizaciji, prepoznavanju DNK ter protitelesih, s katerimi usmerjajo imunoterapijo raka. Članek je objavila revija *Cell Discovery* iz skupine Nature.



## Delavnica Strojno učenje za znanost o materialih

Institut "Jožef Stefan" je med 13. in 17. majem 2024 organiziral delavnico *Machine Learning Modalities for Materials Science 2024* (ML4MS 2024). Poleg domačih strokovnjakov z IJS in Kemijskega inštituta so na njej sodelovali številni svetovno znani strokovnjaki in strokovnjakinje iz podjetij (Ekin Dogus Cubuk – Google, Tian Xie – Microsoft, Teodoro Laino – IBM Zurich), univerz (Emma King-Smith – Cambridge University, dr. Christoph Koch – Humboldt University, Brenden Pelkie in dr. Lilo Pozzo – University of Washington, Helge Stein – Technical University of Munich) in inštitutov (prof. dr. Jörg Neugebauer – Max Planck Institute). Delavnica ML4MS 2024 je povezala dve izjemno pomembni področji: področje umetne inteligence, ki pokriva tudi strojno učenje, in področje znanosti o materialih. Obe področji sta v Sloveniji izredno močni oziroma najmočnejši med vsemi znanstvenimi področji. Na najnovšem seznamu dveh odstotkov najbolj odmevnih oziroma citiranih znanstvenic in znanstvenikov v svetovnem merilu z vseh področij znanosti je 172 slovenskih, med njimi jih je 20 s področja materialov in 16 s področja umetne inteligence. Delavnica je ponudila najbolj aktualen vpogled v svojevrsten preplet umetne inteligence (s strojnimi učenjem) in znanosti o materialih.



## Dr. Juš Kocijan s kolegi izdal Terminološki slovar avtomatskega vodenja sistemov in robotike

Avtomatsko vodenje je danes zaradi svojega sistematičnega pristopa k reševanju problemov interdisciplinarna znanost. Prof. dr. Juš Kocijan z Odseka za sisteme in vodenje ter soavtorji prof. dr. Rihard Karba, prof. dr. Tadej Bajd, dr. Mojca Žagar Karer in doc. dr. Gorazd Karer so pri založbi Springer izdali *Terminološki slovar avtomatskega vodenja sistemov in robotike*. Slovar vsebuje gesla s področij avtomatskega vodenja, ki vključujejo matematično modeliranje, simulacijo dinamičnih sistemov, tehnologijo avtomatizacije s pripadajočimi elementi in robotiko. Namenjen je predvsem strokovnjakom in študentom, ki se ukvarjajo s tehnologijo vodenja in dinamičnimi sistemi; za uporabo slovarja je potrebno vsaj osnovno znanje na tem področju. Različni izrazi lahko označujejo isti koncept, zato se v slovarju uporabljajo tudi navzkrižne reference. Namen slovarja je vsaj v dosegljivem obsegu zbrati in poenotiti terminologijo na področju avtomatskega vodenja, dinamičnih sistemov in robotike.

## Slovenija med deset najbolj robotiziranih držav na svetu

Slovenija se je po zadnjih statističnih podatkih Mednarodne federacije za robotiko (IFR) uvrstila med deset najbolj robotiziranih držav na svetu, kar dokazuje visok tehnološki napredek in konkurenčnost slovenskega gospodarstva. Globalna gostota robotov je leta 2023 dosegla rekordnih 162 enot na 10.000 zaposlenih, kar je več kot dvakrat toliko kot pred sedmimi leti (74 enot). Pomembno vlogo pri tem imata Institut "Jožef Stefan" z Odsekom za avtomatiko, biokibernetiko in robotiko, kjer razvijajo inovativne rešitve za avtomatizacijo in robotiko ter prispevajo k prebojnim rešitvam na področju robotizacije, in s Centrom za razvojno-inovacijsko partnerstvo, ki koordinira tehnološko področje robotizacije ter povezuje raziskovalne institucije, podjetja in druge deležnike ter državo za hitrejši prehod v digitalno preobrazbo in trajnostno proizvodnjo. Slovenija z raziskovalno-razvojnimi dosežki in strateškimi partnerstvi, kot je SRIP Tovarne prihodnosti, utrjuje svoj položaj kot vodilna država pri uvajanju naprednih tehnologij v proizvodne procese.



## S projektom SEEDS do metodologije za ponujanje storitev energetske fleksibilnosti

Na Odseku za tehnologije znanja in Odseku za inteligentne sisteme so v letu 2024 začeli s projektom *Elektrificirani sistemi ogrevanja in hlajenja z integriranimi obnovljivimi viri za prožno ter energetsko in stroškovno učinkovito rabo energije* (SEEDS). Projekt vključuje 26 partnerjev iz osmih držav in je financiran v okviru programa Obzorje Evropa v skupnem obsegu 14,3 milijona evrov, od katerih je 0,75 milijona evrov razdeljenih med sodelujoča odseka. Cilj ekipe na IJS je razviti metodologijo za ponujanje lokalno porazdeljenih storitev energetske fleksibilnosti. V ta namen bo uporabila napredne tehnologije strojnega učenja za napovedovanje stanja virov fleksibilnosti ter metode večkriterijskega odločitvenega modeliranja za identifikacijo in agregacijo lastnosti virov na podlagi znanja strokovnjakov s področja. Ti kriteriji bodo uporabljeni v učinkovitih optimizacijskih pristopih, ki bodo pripravili transparentne in energetsko učinkovite ponudbe fleksibilnosti. Razvite rešitve bodo testirane v okviru slovenskega pilota skupaj s partnerjema Petrol, d. d., in Elektro Celje, d. d.



## Pobuda za vzpostavitev čezmejnega vodikovega ekosistema

V okviru Centra za Razvojno Inovacijsko Partnerstvo na Institutu "Jožef Stefan" je skupina PMIŠ skupaj z Odsekom za sisteme in vodenje ter Odsekom za znanosti o okolju pridobila projekt iz programa I3, EISMEA *Investicijska platforma za čisti (obnovljivi) vodik severnega Jadrana – North Adriatic Clean Hydrogen Investment Platform* (NACHIP) v znesku 7.636.142,84 evra nepovratnih sredstev. V konzorciju NACHIP, ki ga vodi Institut "Jožef Stefan", sodeluje 12 zasebnih in javnih organizacij iz Slovenije, Hrvaške in avtonomne dežele Furlanije - Julijske krajine iz Italije. Triletni projekt temelji na skupni dolgoročni pobudi teh držav za vzpostavitev čezmejnega vodikovega ekosistema in na projektu *Severnojadranska vodikova dolina* (NAHV), hkrati pa vključuje tudi cilje Slovenske strategije trajnostne pametne specializacije S5, evropskega zelenega dogovora in evropske vodikove strategije. Predvidene so naložbe v vseh treh regijah, prek oblikovanja vrednostnih verig ključnih deležnikov na področjih mobilnosti (kopenskega in morskega transporta ter logistike), mestnih območjih in v proizvodnem sektorju.



Preteklo leto je močno zaznamovala umetna inteligenca (UI) in še posebej umetna inteligenca v znanosti. Močno je odmevalo dejstvo, da sta bili kar dve Nobelovi nagradi v letu 2024 podeljeni prav za znanstveno delo na področju umetne inteligence in njene uporabe v znanosti. Nobelovo nagrado za fiziko sta prejela ameriški znanstvenik John J. Hopfield in britansko-kanadski znanstvenik Geoffrey E. Hinton za temeljna odkritja in izume, ki omogočajo strojno učenje z umetnimi nevronskimi mrežami, tj. razvoj metod umetne inteligence. Nobelovo nagrado za kemijo pa so prejeli ameriški znanstveniki David Baker ter britansko-ameriški znanstveni dvojec Demis Hassabis in John Jumper za delo na področju napovedovanja zgradbe beljakovin z uporabo metod umetne inteligence.

Umetna inteligenca v znanosti je močno prisotna na IJS. Na tem področju delamo že desetletja in prehitavamo svetovne trende. V letu 2024 smo kot koordinatorji pridobili veliki nacionalni projekt z naslovom Umetna inteligenca za znanost v okviru ARIS finančnega instrumenta Gravitacije. Projekt razvija napredne metode umetne inteligence, npr. metode razumljive umetne inteligence, temeljnih modelov (angl. foundation models), odkrivanja znanstvenih zakonitosti in semantičnih tehnologij za odprto znanost. Uporablja jih za reševanje problemov z različnih področij znanosti, ki vključujejo znanost o materialih in personalizirane medicine (npr. načrtovanje genskih terapij).

V svetu se hitro vrstijo dogodki na področju UI in znanosti. Aktivno se jih udeležujejo in jih soorganizirajo sodelavci Odseka za tehnologije znanja. Tako se je februarja 2024 prof. Sašo Džeroski aktivno udeležil delavnice *4th Nobel Turing Challenge Initiative Workshop*, ki je potekala v Tokiu na Japonskem. Maja 2024 je s sodelavci na IJS organiziral interdisciplinarni dogodek *Machine Learning for Materials Science*, ki je imel zelo zanimiv program in je bil izredno dobro obiskan. Novembra 2024 pa je v Arligtonu, VA, ZDA prof. Džeroski soorganiziral simpozij z naslovom *Integrated Approaches to Computational Scientific Discovery* v okviru dogodka *Fall Symposium Series* (FSS), ki ga organizira Ameriško združenje za umetno inteligenco (AAAI). Simpozij je imel največ udeležencev izmed sedmih simpozijev v tokratni izdaji AAAI FSS.

Na koncu omenimo še to, da se tudi Evropska komisija (EK) na strateški ravni odloča vedno bolj in bolj vlagati v to področje. Decembra je v Bruslju potekal dogodek *High-level Roundtable: Advancing Science through AI & AI through Science*. Dogodka se je prof. Džeroski udeležil kot eden od 12 ekspertov, ki jih je Evropska komisija pozvala, da podajo svoje videnje glede razvoja področja UI v znanosti. Dogodka se je poleg strokovnjakov udeležila še vrsta visokih funkcionarjev EK, tj., podpredsednica EK Henna Virkkunen, komisarka za zagonska podjetja, raziskave in inovacije Ekaterina Zaharieva, direktor direktorata za znanost Marc Lemaitre ter predsednica urada EK za UI Lucille Sioli, kar priča o pomenu, ki ga temu področju pripisuje EK.







**Umetna inteligenca  
v znanosti**

# Kemija, biokemija, materiali in okolje

10  
odsekov

- Biokemija, molekularna in strukturna biologija
- Molekularne in biomedicinske znanosti
- Biotehnologija
- Anorganska kemija in tehnologija
- Fizikalna in organska kemija
- Elektronska keramika
- Nanostrukturni materiali
- Sinteza materialov
- Raziskave sodobnih materialov
- Znanosti o okolju

33 %

raziskovalk in raziskovalcev je  
zaposlenih na področjih kemije,  
biokemije, materialov in okolja



54 %

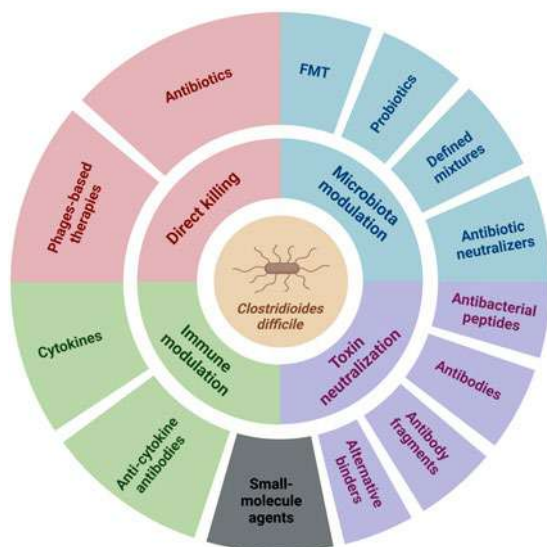


46 %



## Novi načini zdravljenja hudih črevesnih simptomov

Okužbe z bakterijo *Clostridioides difficile* povzročajo širok nabor hudih črevesnih simptomov, ki lahko vodijo tudi do smrti, pri čemer so problematične zlasti trdovratne bolnišnične okužbe. Iskanje in poznavanje novih načinov zdravljenja je zato bistvenega pomena. Sodelavci Odseka za biotehnologijo dr. Abida Zahirovič, prof. dr. Borut Štrukelj in prof. dr. Aleš Berlec so v sodelovanju s sodelavci s Fakultete za farmacijo Univerze v Ljubljani ter Nacionalnega laboratorija za zdravje, okolje in hrano v ugledni reviji *Gut Microbes* pripravili obsežen članek o pristopih k zdravljenju, ki ne vključujejo antibiotikov ali fekalne transplantacije. Novi pristopi vključujejo modulacijo črevesne mikrobiote, nevtralizacijo bakterijskih toksinov, modulacijo imunskega odziva in neposredno baktericidno delovanje, pri čemer se kot učinkovine med drugimi uporabljajo protitelesa, definirane bakterijske mešanice, bakteriofagi in nizkomolekularne učinkovine, ki niso antibiotiki. Učinkovine so sicer v različnih stopnjah razvoja, pri čemer so nekatera monoklonska protitelesa in definirane bakterijske mešanice že registrirane kot zdravila.



## Do koherentne interpretacije eksperimentalnih podatkov le s kombinacijo različnih prispevkov

Sodelavci Odseka za elektronsko keramiko Matija Arzenšek, Urh Toš, Silvo Drnovšek, doc. dr. Mirela Dragomir, prof. dr. Hana Uršič, doc. dr. Mojca Otoničar in prof. dr. Tadej Rojac so s sodelavci Univerze v Vilni v reviji *Science Advances* objavili članek, ki obravnava ključno vprašanje o izvoru nenavadno visokih piezoelektričnih odzivov v keramičnem sistemu PMN–PT, modificiranim s samarijevimi ioni. Že objavljene študije poročajo o različnih mehanizmih, a običajno v kontekstu t. i. univerzalne razlage, ki so tipično osredotočene le na en vidik materiala. S kombinacijo nelinearne piezoelektrične harmonične analize in strukturne analize na več velikostnih ravneh so avtorji članka ugotovili, da je visok piezoelektrični odziv nemogoče pripisati izključno enemu mehanizmu. Koherentno interpretacijo vseh eksperimentalnih podatkov je mogoče doseči le s kombinacijo različnih intrinzičnih in ekstrinzičnih dinamičnih prispevkov ter upoštevajoč kompleksni vpliv samarijevega dopanta na lokalno in povprečno strukturo materiala. Članek opozarja tudi na problem v raziskavah, kjer novodobne okoliščine izvajajo pritisk k objavi znanstvenih člankov z odmevnimi t. i. univerzalnimi razlagami.



## Nova projekta na področju raziskav trajnih magnetov

Evropska komisija je z visokimi ocenami odobrila dve projektni prijavi Odseka za nanostrukturne materiale za raziskave trajnih magnetov za Zeleni prehod v skupni vrednosti 15,4 milijona evrov. Projekt *Single-grain re-engineered Nd-Fe-B permanent magnets* (GREENE) bo koordiniral Institut pod vodstvom izr. prof. dr. Kristine Žužek. Predvidena sredstva za Institut znašajo 2 milijona evrov. GREENE gradi na inovativnem pristopu ustvarjanja visokoenergetskega magneta na osnovi sistema Nd-Fe-B z inženiringom mej med zrni na nivoju posameznih zrn. Razvoj konceptov projekta bo realiziran z demonstracijsko linijo v Sloveniji. Pri projektu *Substitution of Rare-Earths for Advanced Novel Magnets in Energy and Transport Applications* (BEETHOVEN) pa bo Institut "Jožef Stefan" z dr. Petro Jenuš eden od partnerjev (0,5 milijona evrov za Institut). BEETHOVEN predlaga znanstvene poti za zamenjavo kritičnih materialov z razvojem magnetov na osnovi zlitin z visoko entropijo, kompozitov na osnovi feritov in feritov tipa W.

## Spoznanje o ponovni vzpostavitvi piezoelektričnega odziva pri ohlajanju materiala

Prof. dr. Tadej Rojac z Odseka za elektronsko keramiko je s sodelavci iz Kitajske, Nemčije, Avstralije in Švice v reviji *Advanced Functional Materials* objavil članek *Piezoelectric Properties of BiFeO<sub>3</sub> Exposed to High Temperatures*. Z objavo poročajo o nenavadnem pojavu v feroelektrični keramiki bizmutovega ferita (BiFeO<sub>3</sub>), ki se zaradi visoke Curiejeve temperature (830 °C) že vrsto let proučuje za visokotemperaturne piezoelektrične aplikacije. Odkrili so, da se piezoelektrični odziv, ki se sicer izniči pri temperaturah nad ~400 °C, ponovno vzpostavi pri ohlajanju materiala. V nasprotju s pogosto privzeto razlago o depolarizaciji keramike in permanentni izgubi piezoelektričnosti gre v tem primeru za reverzibilni pojav, ki izhaja iz termično aktivirane električne prevodnosti ferita. Odkritje pojava je odprlo pot pri optimizaciji pogojev polarizacije BiFeO<sub>3</sub>, kar utegne imeti praktični pomen pri razvoju tovrstnih okolju prijaznih piezoelektrikov brez svinca. Raziskava ponuja vpogled v potencialno uporabo BiFeO<sub>3</sub> predvsem z vidika termične stabilnosti piezoelektričnega odziva.



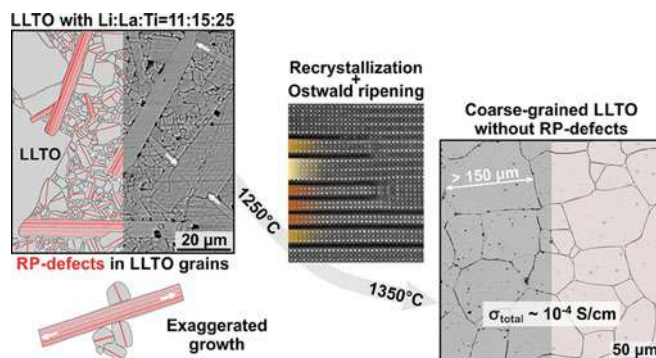
## Razvoj novih postopkov razstavljanja odpadnih naprav in pridobivanja magnetov

Na zaključnem sestanku projekta INSPIRES so sodelavke in sodelavci Odseka za nanostrukturne materiale dr. Benjamin Podmiljšak, dr. Tomaž Tomše in prof. dr. Spomenka Kobe v konzorciju enajstih partnerjev izpostavili dosežen cilj oziroma uspešen primer krožnega gospodarstva brez izmeta. Z radikalnimi ekološko neoporečnimi inovacijami pri recikliranju trajnih magnetov, s podarkom na lahko dostopnem viru, to so motorji v gospodinjstvih aparatih, so razvili nove avtomatizirane postopke razstavljanja odpadnih naprav in pridobivanja magnetov iz le-teh. Vzpostavili so metode njihovega recikliranja in preizkusili nove poti krožnega gospodarstva s ključnimi industrijskimi partnerji znotraj regije (Kolektor, Gorenje, Domel, ZEOS in Surovina). Analizirali so njihovo trajnostno uspešnost z ekonomskega in okoljsko neoporečnega življenjskega cikla. Znanje in tehnologije iz regij, ki niso RIS (tehnologijo recikliranja je zagotovil nemški partner Univerza v Pforzheimu), so prispevale k izpopolnjenju v regiji Slovenija. Partner Centre for European Policy Studies (CEPS) iz Bruslja pa je učinkovito posredoval dosežke projekta odločevalcem za nadaljnje ukrepe.



## Pojasnjen razvoj grobozrnate keramike pod vplivom ploskovnih defektov

Doktorska študentka Petruša Borštnar z Odseka za raziskave sodobnih materialov je v okviru svoje doktorske naloge pod mentorstvom doc. dr. Nine Daneu in v sodelovanju s kolegi s Kemijskega inštituta in Univerze Cheng Kung v Tajvanu v reviji ACS Nano objavila članek z naslovom *Transient Ruddlesden–Popper-Type Defects and Their Influence on Grain Growth and Properties of Lithium Lanthanum Titanate Solid Electrolyte*. V raziskavi je opisan razvoj grobozrnate keramike na osnovi litijevega lantanovega titanata (LLTO) pod vplivom ploskovnih defektov tipa Ruddlesden–Popper. Na podlagi analiz s kvantitativno visokoločljivostno vrstično presežno elektronsko mikroskopijo (HAADF–STEM) so pojasnili proces od nastanka defektov v začetni fazi rasti zrn prek njihovega vpliva na pretirano rast LLTO zrn do končne rekristalizacije RP-sekvenc v LLTO. Rezultati so pomemben prispevek k razvoju trdnega elektrolita za uporabo v litij-ionskih baterijah, pri katerem je celokupna ionska prevodnost neposredno povezana s številom opornih mej med zrn.



## Predstavljeni dosežki na področju aditivnih tehnologij

24. oktobra 2024 je na Institutu "Jožef Stefan" potekal simpozij *Aditivne tehnologije v inženirstvu in biomedicini (AMEB2024)*, ki sta ga organizirala prof. dr. Ingrid Milošev z Odseka za fizikalno in organsko kemijo ter prof. dr. Edvard Govekar s Fakultete za strojništvo Univerze v Ljubljani. Simpozij je v poglobljeni predstavitvi najnovejših dosežkov na področju aditivnih tehnologij in proizvodnje združil strokovnjake iz industrije, raziskovalce in inovatorje. Poleg pregleda metod, naknadnih obdelav in in line spremljanja procesov je dogodek postavil v ospredje teme, kot so karakterizacija in odpornost materialov proti koroziji, inovativna uporaba polimerov in keramike ter aditivna izdelava medicinskih vsadkov po meri. V razpravi so bile izpostavljene praktične aplikacije doseženih napredkov, s posebnim poudarkom na njihovem potencialu za preoblikovanje industrijskega in biomedicinskega področja. Ob tako širokem strokovnem znanju v Sloveniji z optimizmom pričakujemo še več podobnih dogodkov, ki bodo spodbujali nadaljnje inovacije na tem področju.

## Nova spoznanja o napakah, ki se pojavijo v grafenu po nanosu $\text{HfO}_2$

Dr. Urška Trstenjak z Odseka za raziskave sodobnih materialov je skupaj s kolegi iz raziskovalne skupine Electronic Materials (PGI-7) Forschungszentrum Jülich v reviji *Advanced Functional Materials* objavila članek z naslovom *Heterogeneous Integration of Graphene and  $\text{HfO}_2$  Memristors*. V sklopu raziskave so z uporabo pulznega-laserskega nanašanja (PLD) uspešno sintetizirali tanke plasti  $\text{HfO}_2$  na predlogah grafen/ $\text{SiO}_2$ / $\text{Si}$  s kvazi van der Waals rastjo. S podrobno analizo podatkov Ramanove spektroskopije so ugotovili, da so napake, ki se pojavijo v grafenu po nanosu  $\text{HfO}_2$ , pretežno tipa  $\text{sp}^2$  ter nastanejo zaradi visoke kinetične energije delcev v plazmi. Pokazali so, da je mogoče z zamenjavo kisika z argonom med PLD sintezo  $\text{HfO}_2$  ohraniti zadostno količino kisika v plasteh  $\text{HfO}_2$ , ter hkrati visoko kakovost plasti grafena, ki lahko nato služi kot spodnja elektroda v memristorjih. Ugotovitve raziskave, da se grafen lahko uporablja za heterogeno integracijo kristalnih tankih filmov  $\text{HfO}_2$ , pa so uporabne tudi pri snovanju drugih elektronskih naprav, ki vsebujejo grafen.



## Začetek projekta Magnetna mehka snov za robotiko (MAESTRI)

Marca 2024 se je s prvim sestankom na Tehnični univerzi vzhodne Bavarske OTH Regensburg začel projekt Evropska mreža doktorskega študija *Magnetna mehka snov za robotiko* (MAESTRI). Mreža odgovarja na visoke potrebe po izobraževanju nove generacije strokovnjakov na porajajočem se področju "mehke" robotike. Tako imenovana magnetna mehka robotika temelji na uravnavanju lastnosti materialov, kot so elastomeri in različne tekočine, ki vsebujejo magnetne delce, z magnetnim poljem. Konzorcij projekta sestavlja sedem partnerjev iz petih držav (Danska, Nemčija, Italija, Avstrija in Slovenija), ki prihajajo s področij biologije, znanosti o materialih, fizike in robotike. Poleg tega so v projekt vključeni trije pridruženi partnerji, med njimi tudi Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana. Namen raziskav je prikaz vrste mobilnih robotov in robotskih prijemal, opremljenih z vso potrebno elektroniko in nadzornimi sistemi. Pri projektu sta sodelavca Odseka za sintezo materialov prof. dr. Darko Makovec in prof. dr. Darja Lisjak zadolžena za sintezo magnetno-odzivnih materialov.



## S projektom InPlasTwin do sodelovanja na področju analiz mikro- in nanoplastike

Konec oktobra se je z uvodnim sestankom uradno začel triletni projekt InPlasTwin, ki ga koordinira doc. dr. Janja Vidmar z Odseka za znanosti o okolju. Projekt InPlasTwin financira Evropska komisija v okviru programa EU HORIZON v višini 1,5 milijona evrov, sodelovanje s priznanimi evropskimi institucijami, kot so Flemish Institute for Technological Research (VITO, Belgija), Institute of Marine Research (IMR, Norveška) in Technical University of Denmark (DTU, Danska), pa bo raziskovalkam in raziskovalcem z Instituta "Jožef Stefan" in Agricultural University of Athens (AUA, Grčija) omogočilo dostop do vrhunske opreme, poglobljenega usposabljanja in izmenjave znanja na področju analiz mikro- in nanoplastike, vključno z njihovo ekstrakcijo, identifikacijo, kvantifikacijo in karakterizacijo ter analizo aditivov v plastiki. Sodelovanje z nevladno organizacijo FoodScale Hub iz Srbije bo še dodatno razširilo vpliv projekta, s poudarkom na razumevanju nastanka mikro- in nanoplastike v kmetijstvu ter njihovih vplivov na okolje in prehranske sisteme.



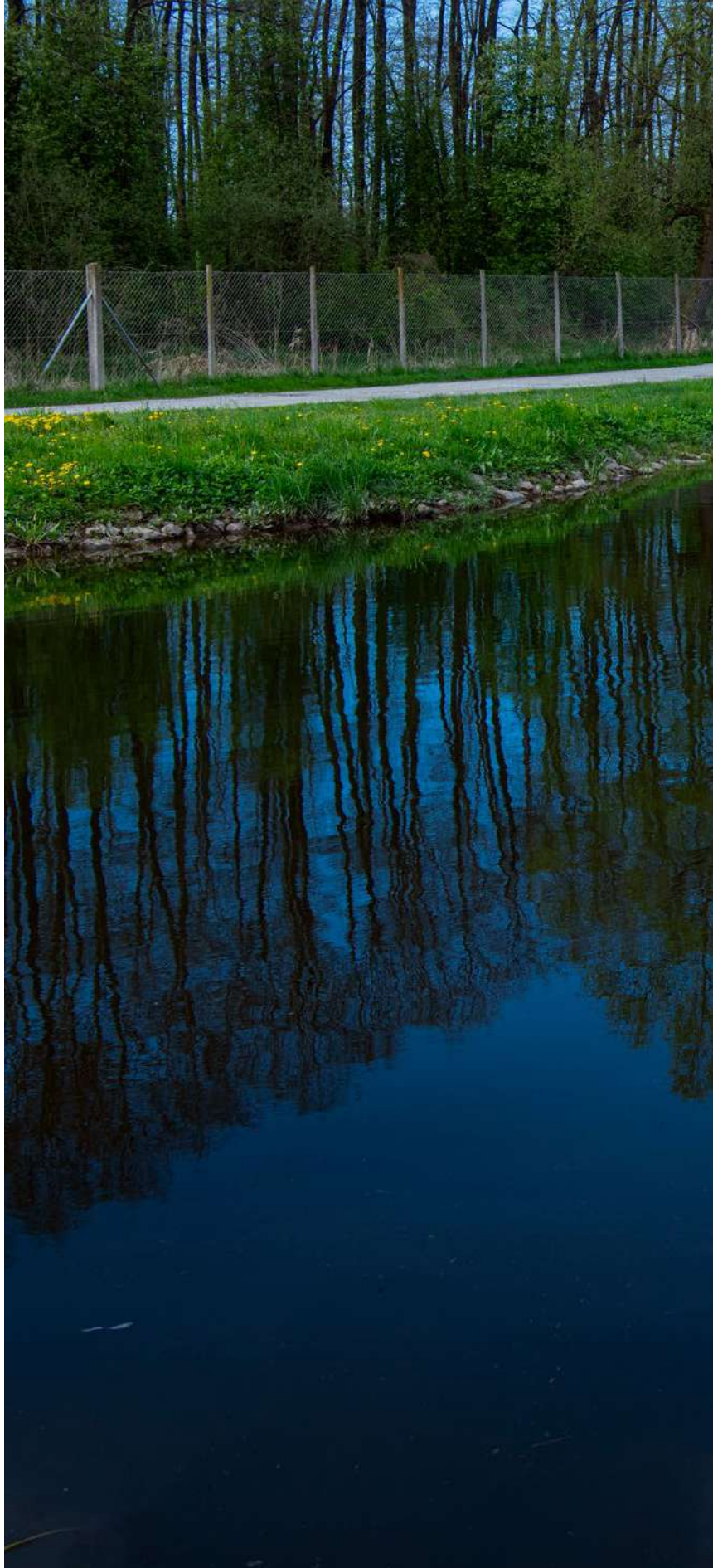
Podnebne spremembe močno vplivajo na naravni vodni krog, kar ima daljnosežne posledice za kroženje ogljika, prenos onesnaževal med atmosfero, kopnim in oceani ter procese v tleh. Na Odseku za znanosti o okolju proučujemo, kako naraščajoče temperature, spremembe v padavinskih vzorcih ter vse pogostejši ekstremni vremenski dogodki vplivajo na sproščanje in kroženje ogljika, škodljivih snovi in hranilnih elementov.

Spremembe v rabi tal, ki vključujejo intenzivno kmetijstvo, urbanizacijo in krčenje gozdov, v kombinaciji s podnebnimi spremembami še dodatno povečujejo pritisk na tla. Povišanje temperatur in spremenjeni režimi padavin vplivajo na biogeokemične procese v tleh, kot so razgradnja organske snovi, sproščanje toplogrednih plinov (metana in ogljikovega dioksida) ter prenos hranil in onesnaževal v podtalje. Na degradacijo tal vplivajo tudi suše, ki zmanjšujejo vsebnost organske snovi, ter intenzivne padavine, ki povzročajo erozijo in spiranje onesnaževal v reke in podzemne vode.

Raziskave kažejo, da poplave izpirajo velike količine onesnaževal v reke in oceane, kar resno ogroža morske ekosisteme in vpliva na kakovost vode, ki jo uporablja več milijonov ljudi. Podobno so tla, osiromašena zaradi čezmerne rabe in degradacije, manj sposobna zadrževati vodo in hranila, kar vpliva na vodni krog in dolgoročno stabilnost ekosistemov.

Odsek za znanosti o okolju z uporabo najsodobnejših analiznih metod proučuje te zapletene procese. Posebej se osredotočamo na kakovost podzemne vode, ki je ključni vir pitne vode, in na dinamiko prenosa onesnaževal v hidroloških sistemih. Poleg tega raziskujemo vpliv sprememb v rabi tal na biogeokemijske cikle in zmožnost tal za prilagajanje na ekstremne razmere. Naši rezultati prispevajo k razumevanju teh povezav in omogočajo oblikovanje učinkovitih politik za zaščito tal in vodnih virov.

Razumevanje vplivov podnebnih sprememb na tla, podzemne vode in vodne ekosisteme je ključno za prilagajanje na nove razmere ter zmanjševanje škodljivih vplivov na okolje in zdravje ljudi. Z raziskavami želimo prispevati k trajnostnemu upravljanju naravnih virov, zaščiti tal in spodbujanju nujno potrebnih ukrepov proti podnebnim spremembam.







IJS in podnebne  
spremembe

# NAGRADE IN PRIZNANJA



*"Nimam posebnih talentov. Jaz sem samo strastno radoveden."*

Albert Einstein

Skupaj prejetih

# 124

nagrad

## 38

Zoisovih  
nagrad



18 % 82 %

## 49

Zoisovih  
priznanj



27 % 73 %

## 5

Puhovih  
nagrad



20 % 80 %

## 27

Puhovih  
priznanj



11 % 89 %

## 5

ambasadorjev  
znanosti



40 % 60 %

\*\*\*Podatki za obdobje 2000–2024

# Dr. Andreja Benčan Golob in dr. Lev Vidmar prejela Zoisovi priznanji

Ljubljana, november 2024

V Gallusovi dvorani Cankarjevega doma so 28. novembra 2024 podelili letošnje najvišje znanstvenoraziskovalne nagrade. Slavnostni govornik je bil predsednik Vlade RS dr. Robert Golob, ki je poudaril, da smo Slovenci izjemen narod, ki ima izjemne posameznike v športu, kulturi in tudi v znanosti.

Poudaril je pomen vlaganja v znanost in razvoj za družbeni napredek, "kajti ravno znanost in razvoj sta tisto, kar omogoča, da živimo daljše, lepše in kakovostnejše življenje". Med petnajstimi prejemniki Zoisovih in Puhovih nagrad in priznanj sta bila

tudi sodelavca Instituta "Jožef Stefan" prof. dr. Andreja Benčan Golob z Odseka za elektronsko keramiko, ki je Zoisovo priznanje prejela za pomembne dosežke na področju elektronske mikroskopije okolju prijaznih feroelektrikov, in izr. prof. dr. Lev

Vidmar z Odseka za teoretično fiziko, ki je Zoisovo priznanje prejel za odkritje novih vzorcev obnašanja večdelčnih kvantnih sistemov.

Prof. dr. Andreja Benčan Golob: "Priznanja sem bila vesela in sem zanj hvaležna. Hvaležnost lahko razdelim na dva dela, najprej, da mi je bilo sploh dano toliko let sodelovati z odličnimi raziskovalci v odlični skupini, kot drugo pa, da je komisija moje delo prepoznala kot dobro. Seveda brez podpore ožje in širše družine moja raziskovalna pot ne bi bila možna."

Izr. prof. dr. Lev Vidmar: "Zoisovo priznanje je prišlo precej spontano, zato se prej nisem zavedal, koliko ljudi je vpetih v ta proces, da vse poteka tako, kot mora. Letos se zdi, da je bil cel dogodek organiziran še posebej skrbno in natančno. Zato vsem vpletenim izrekam svoje spoštovanje za opravljeno delo. V tem kontekstu Zoisovo priznanje razumem kot čast, da lahko tudi jaz prispevam kamenček v ta mozaik in predstavljam tako strokovni kot laični javnosti pomembne dosežke s svojega področja. Zato priznanje razumem predvsem kot nek privilegij in hkrati dolžnost, da ljudem zunaj zidov znanstvenih ustanov približam lepote in pomembnost našega dela."



# Novi Blinčevi nagrajenci so dr. Denis Golež, dr. Nerea Sebastián Ugarteche in dr. Igor Muševič

Institut "Jožef Stefan" ter Fakulteta za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani sta 18. novembra 2024 v Kongresnem centru Brdo podelila šeste Blinčeve nagrade za raziskovalno in strokovno delo na področju fizike. Blinčeve nagrade se podeljujejo od leta 2019 z namenom, da bi spodbudile in nagradile raziskovalce v Republiki Sloveniji za raziskovalno in strokovno delo na področju fizike ter da bi obudile spomin na enega najprodnarnejših slovenskih znanstvenikov akademika Roberta Blinca. Blinčevo nagrado za fizike na začetku kariere je prejel doc. dr. Denis Golež z Instituta "Jožef Stefan" ter Fakultete za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani,

Blinčevo nagrado za vrhunske enkratne dosežke dr. Nerea Sebastián Ugarteche z Instituta "Jožef Stefan", Blinčevo nagrado za življenjsko delo pa prof. dr. Igor Muševič z Instituta "Jožef Stefan" ter Fakultete za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani. Doc. dr. Denis Golež je eden najvidnejših mlajših fizikov. Njegovo znanstveno delo je usmerjeno v raziskave neravnovesne dinamike koreliranih elektronov, in sicer na razvoj teorij za opis modelov večielektronskih sistemov izven ravnovesja z metodami kvantne teorije polja. Za njegova dela je poleg očitne kvantitete značilna tudi izvirnost, ki se zrcali v inovativnih numeričnih pristopih, razvoju novih analitičnih metod

ter povezovanju fundamentalnih teoretičnih pristopov z eksperimentalnimi napovedmi in opazovanji. Kljub dejstvu, da njegovo raziskovalno delo spada med teoretične raziskave, je izjemno uspešen pri sodelovanju z različnimi eksperimentalnimi skupinami po vsem svetu.

Dr. Nerea Sebastián Ugarteche je odigrala osrednjo vlogo v pionirskem znanstvenoraziskovalnem delu, o katerem poroča članek z naslovom *Ferroelectric-Ferroelastic Phase Transition in a Nematic Liquid Crystal*, ki je bil objavljen leta 2020 v reviji *Physical Review Letters*. Navedeni članek predstavlja eno od ključnih fundamentalnih del na področju feroelektričnih tekočih krista-



lov in je kot tak podlaga za številne nadaljnje raziskave tovrstnih materialov, ki potekajo v raziskovalnih skupinah po svetu. V mednarodni literaturi je bilo to delo citirano že več kot 150-krat in se uvršča v 1 % najbolj citiranih člankov, objavljenih v letu 2020 na področju fizike.

Prof. dr. Igor Muševič je Blinčevo nagrado za življenjsko delo prejel za njegove izjemne raziskovalne dosežke, ustvarjanja novih področij raziskav in mentoriranje vrhunskih raziskovalcev. Prof. Igor Muševič je nedvomno vrhunski raziskovalec na področju tekočih kristalov in mehke snovi. Svojo raziskovalno pot je začel v skupini za uporabo tekočih kristalov na Odseku za fiziko trdne snovi, kjer so v sodelovanju s podjetjem Iskra razvili enega prvih digitalnih osciloskopov na svetu in izdelali avtomatska varilska očala, kar je vodilo v dolgoletno sodelovanje z odcepljenim podjetjem Balder. Kmalu zatem se je začel ukvarjati tudi s temeljnimi raziskavami in leta 1993 doktoriral pod mentorstvom prof. Roberta Blinca z naslovom *Elementarne ekscitacije v feroelektričnem tekočem kristalu*. Objavil je vrsto odmevnih člankov na področju dinamike kiralnih tekočih kristalov in leta 2000 skupaj s profesorjema Blicem in Žekšem pri založbi World Scientific izdal knjigo *Fizika feroelektričnih in antiferoelektričnih tekočih kristalov*. V istem času je vpeljal metodo mikroskopije na atomsko silo za merjenje strukturnih sil v tekočih kristalih, s katero so razložili ureditev tekočih kristalov na mejnih plasteh. Pred dvajsetimi leti je vpeljal uporabo optične pincete za študij samoorganizacije koloidnih delcev v tekočem kristalu in njihovih topoloških lastnosti, kar je vodilo do številnih prelomnih člankov, med drugim tudi dveh v reviji *Science*, kjer nastopa kot prvi ali vodilni avtor. Skupaj s sodelavci je kot prvi uporabil tekočekristalne kapljice za optične resonatorje in izvore laserske svetlobe, kar je odprlo popolnoma novo področje uporabe tekočih kristalov. Leta 2017 je pri založbi Springer objavil obsežno monografijo *Tekočekristalni koloidi*. Vse te raziskave so vodile do pridobitve ERC-projekta LOGOS, v katerem prof. Muševič skupaj s sodelavci sestavlja logična vezja iz fotonih mehkih snovi.

## Može, Smolkovič in Šuntajs prejemniki zlatih znakov Jožefa Stefana

Institut "Jožef Stefan" je 20. marca 2024 podelil zlate znake Jožefa Stefana avtorjem najodmevnejših doktorskih del s področja naravoslovno-matematičnih, tehniških, medicinskih in biotehniških ved v zadnjih treh letih. Dr. Matic Može je zlati znak Jožefa Stefana dobil za odmevnost doktorskega dela *Hibridne strukturirane površine za izboljššan prenos toplote pri mehurčkastem vrenju* na predlog mentorja prof. dr. Iztoka Golobiča s Fakultete za strojništvo Univerze v Ljubljani in somentorja doc. dr. Matevža Zupančiča. Dr. Aleks Smolkovič je zlati znak Jožefa Stefana dobil za odmevnost doktorskega dela *Odkrivanje strukture okusa v modelih nove fizike z natančnimi opazljivkami* na predlog mentorja izr. prof. dr. Nejca Košnika in prof. dr. Jerneja Fesela Kamenika z Instituta "Jožef Stefan". Dr. Jan Šuntajs je zlati znak Jožefa Stefana dobil za odmevnost doktorskega dela *Neravnovesne in statistične lastnosti izoliranih kvantnih večdelčnih sistemov* na predlog mentorja izr. prof. dr. Leva Vidmarja z Instituta "Jožef Stefan".



## Tina Arh in Urša Čerček prejemnici L'Oréalove štipendije za ženske v znanosti

V Atriju ZRC SAZU sta L'Oréal Adria in Slovenska nacionalna komisija za UNESCO na predvečer dneva žena podelila štipendije za ženske v znanosti za leto 2024. Izmed treh dobitnic sta bili kar dve sodelavki Instituta "Jožef Stefan": Tina Arh z Odseka za fiziko trdne snovi raziskuje magnetizem kvantnih materialov, eno najbolj živahnih področij v sodobni fiziki trdne snovi, ki bi lahko predstavljalo pomembno platformo za razvoj nove generacije kvantnih tehnologij, danes pa njihovo razumevanje zahteva uporabo naj-sodobnejših eksperimentalnih in teoretičnih metod. Urša Čerček z Odseka za biotehnologijo se posveča raziskovanju nevrodegenerativnih bolezni amiotrofična lateralna skleroza (ALS) in frontotemporalna demenca (FTD) s ciljem razvoja boljših terapij za zdravljenje bolezni, s čimer bi omilila velike spremembe v življenju bolnika in svojcev ter breme zdravstvenemu sistemu. L'Oréalovo štipendijo je prejela tudi kemičarka Tjaša Rijavec s Fakultete za kemijo in kemijsko tehnologijo Univerze v Ljubljani.



## Na simpoziju o fuzijskih tehnologijah skupina z IJS prejela prvo nagrado za inovacije

Skupina za raziskave fuzijskih materialov z Odseka za nanostrukturne materiale je na 33. Simpoziju o fuzijskih tehnologijah, ki je med 22. in 27. septembrom 2024 potekal v Dublinu na Irskem, prejela prvo nagrado za inovacije. Sploh prvič v zgodovini so nagrado prejeli slovenski raziskovalci. Raziskovalke in raziskovalci skupine Instituta "Jožef Stefan" pod vodstvom dr. Petre Jenuš Belec so bili nagrajeni za razvoj materialov za toplotno najbolj obremenjeni del bodočih fuzijskih reaktorjev, diverter. "Ta nagrada pomeni ogromno priznanje za našo raziskovalno skupino in tudi za Slovensko fuzijsko asociacijo. Na področju, kjer vlada velika konkurenca, je bil naš material prepoznan kot izjemno obetaven z velikim inovacijskim potencialom. Z osvojitvijo te nagrade se nam je uspelo postaviti na mednarodni fuzijski zemljevid," je dejala dr. Petra Jenuš Belec. Nagrade financira program EU za raziskave in usposabljanje Euratom, podeljujejo pa se za prelomne projekte, ki pospešujejo raziskave fuzije in spodbujajo sodelovanje med raziskovalci in industrijo.



ni znanosti Di scientias la

dličnosť,  
prihodnosť



## Dr. Barbara Malič in dr. Ingrid Milošev sta prejemnici mednarodnih nagrad

Prof. dr. Barbara Malič, vodja Odseka za elektronsko keramiko, je na konferenci *41st Meeting on Ferroelectric Materials and Their Applications* junija 2024 v Kjotu na Japonskem prejela mednarodno nagrado za raziskave feroelektričnih in piezoelektričnih materialov. Prof. Malič je v vabljenem predavanju povzela raziskave piezoelektrične volumenske keramike na osnovi kalijevega natrijevega niobata. Prof. dr. Ingrid Milošev, vodja Odseka za fizikalno in organsko kemijo, pa je letošnja dobitnica prestižne mednarodne nagrade H. H. Uhlig Award, ki jo podeljuje znanstveno združenje The Electrochemical Society s sedežem v ZDA. Nagrado, ki se od leta 1973 podeljuje v spomin na tega izjemnega znanstvenika na področju korozije, je prof. dr. Milošev prejela za izjemne dosežke na področju znanosti in tehnologije s temeljnimi prispevki pri raziskavah inhibicije korozije, površinski obdelavi in koroziji biomaterialov.

## Zali Korenjak nagrada dr. Uroša Seljaka za najboljše znanstvene članke študentk in študentov

Na Univerzi v Ljubljani so 3. oktobra 2024 že tretjič podelili nagrade in pohvale dr. Uroša Seljaka za najboljše znanstvene članke študentk in študentov prve in druge stopnje študija v Sloveniji. Eno od treh nagrad je letos prejela sodelavka Odseka za fiziko trdne snovi, mlada raziskovalka Zala Korenjak. Zala Korenjak je nagrado prejela za znanstveno objavo o laserjih iz milnih in smektičnih mehurčkov v reviji *Physical Review X*. Plaketo za mentorstvo je prejel tudi njen mentor doc. dr. Matjaž Humar, vodja Laboratorija za biološko, mehko in kvantno optiko.





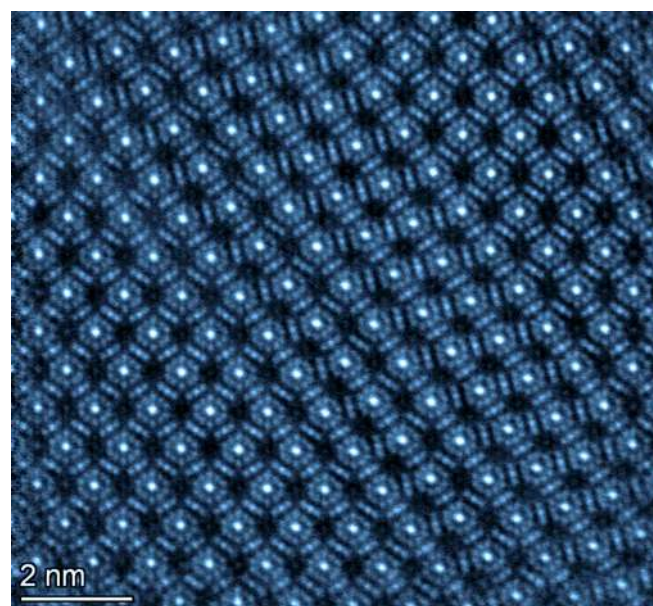
## Tomše prejel prestižno nagrado za izjemne znanstvene dosežke na začetku kariere

V oktobru 2024 je na Kreti v Grčiji potekala konferenca *Sustainable Industrial Processing Summit and Exhibition (SIPS 2024)*, posvečena trajnostnim industrijskim procesom. Na konferenci so se zvrstila plenarna predavanja številnih Nobelovih nagrajencev ter več multidisciplinarnih znanstvenih simpozijev. Sodelavci Odseka za nanostrukturne materiale so se z vabljenimi predavanji udeležili simpozija *Science of Intelligent & Sustainable Advanced Ferromagnetic and Superconducting Magnets (SISAM)*, ki je bil posvečen prof. dr. Ludwigu Schultzju, zaslužnemu profesorju Inštituta za kovinske materiale in fiziko kovin na Tehnični univerzi v Dresdnu. Sodelavec IJS dr. Tomaž Tomše je na konferenci prejel prestižno nagrado *Wutrich International Young Star Award* za izjemne znanstvene dosežke na začetku kariere, ki jo letno podeljuje organizacija FLOGEN Sustainability Network. Raziskovalno delo dr. Tomšeta vključuje razvoj novih strategij izdelave trajnih magnetov tipa Nd-Fe-B prek inovativnih postopkov hitre konsolidacije magnetnih prahov z zmanjšano vsebnostjo kritičnih surovin.



## Sandri Drev uspela najboljša mikroskopistična slika

Na 5. slovenskem posvetovanju mikroskopistov SDM24 je potekal natečaj za najboljšo mikroskopistično sliko. Zmagovalna slika prikazuje kompleksno mikrostrukturno študijo zvara dveh visokotrdnostnih Al zlitin (Al-Cu-Mg in Al-Cu-Mg-Zr). Na sliki je prikazan detajl kristalne strukturne zlitine s paralelnimi defekti, posnetimi v HAADF-tehniki na novem naprednem vrstičnem presevnem elektronskem mikroskopu Spectra 300, instaliranem v novih prostorih IJS. Mikroskop ima FEG izvor elektronov, korektor sferične aberacije in monokromator, kar omogoča izvajanje različnih tehnik presevne elektronske mikroskopije. Priprava vzorca za TEM in analiza je avtorsko delo dr. Sandre Drev s Centra za elektronsko mikroskopijo in mikroanalizo Inštituta "Jožef Stefan" v sodelovanju s Fakulteto za strojništvo UL.





## Krkinge nagrade za srednješolske raziskovalne naloge

V Krki so 27. septembra 2024 podelili 54. Krkinge nagrade za srednješolske raziskovalne naloge. Pri dveh Krkingih nagradah je bil eden od mentorjev doc. dr. Peter Rodič z Odseka za fizikalno in organsko kemijo. Nagrado je prejela raziskovalna naloga *Površinska zaščita magnezijeve zlitine za aplikacije v biomedicini* avtorice Mije Kapun ter mentorjev doc. dr. Petra Rodiča in Grega Celcarja z Gimnazije Jožeta Plečnika (GJP). Nagrajena je bila tudi raziskovalna naloga *Lasersko strukturiranje površine aluminijeve zlitine za pravo superhidrofobnih površin* avtorjev Maksa Laha in Maja Horvata ter mentorjev doc. dr. Petra Rodiča, doc. dr. Matica Možeta s FS UL in Grega Celcarja z GJP. Raziskovalno delo Maksa in Maja je bilo predstavljeno tudi na simpoziju pred slavnostno podelitvijo.



## Nagrade multikonference Informacijska družba

V okviru 27. mednarodne multikonference *Informacijska družba 2024*, ki je med 7. in 11. oktobrom 2024 potekala na Institutu "Jožef Stefan", so podelili nagrade konference za dosežke v letu 2023. Nagrado za tekoče delo na področju informacijske družbe v preteklem letu je prejel prof. dr. Sašo Džeroski, vodja Odseka za tehnologije znanja. Prof. Džeroski je najpogosteje citirani slovenski raziskovalec na področju informacijsko-komunikacijske tehnologije, ki živi v Sloveniji. Nagrado Michija-Turinga za življenjsko delo je letos prejel prof. dr. Borut Žalik. Nagrado za najboljši dosežek na področju informacijske družbe, informacijsko jagodo, pa je prejelo tekmovanje ACM Slovenija.



## Nagrade konference o prenosu tehnologij

Na 17. Mednarodni konferenci o prenosu tehnologij (ITTC) sta letošnji nagradi za najboljšo inovacijo z javnih raziskovalnih organizacij z največjim tržnim potencialom prejela doc. dr. Ita Junkar z Instituta "Jožef Stefan" za novo tehnologijo *SugarHeal: Sweet Relief*, ki rešuje problematiko celjenja kroničnih ran, ter prof. dr. Uroš Petrovič, prav tako z IJS, za inovacijo *Nova platforma za generiranje protiteles z eno domeno v mikroorganizmih*. Nacionalno nagrado Svetovne organizacije za intelektualno lastnino (WIPO) za podjetja je prejelo podjetje Hidria, ugledno slovensko podjetje, zaradi zgleadne uporabe sistema intelektualne lastnine in velikega poudarka na inovativnosti. Nacionalno nagrado Svetovne organizacije za intelektualno lastnino (WIPO) za inovatorje je prejel sodelavec IJS doc. dr. Gregor Primc. V zadnjem desetletju je Gregor Primc pridobil več patentov, s čimer dokazuje svojo izjemno inventivnost in predanost aplikativnim raziskavam.

## Dr. Martina Modic zmagala na idejnem natečaju ELES3000

Dr. Martina Modic z Odseka za plinsko elektroniko z Luko Muravcem in Bradom Downeyjem sestavlja zmagovalno ekipo, ki je s projektom *Zemlja ni bila vedno imenovana Zemlja* zmagala na idejnem natečaju *ELES 3000: Ustvarjalni projekt v javnem prostoru*. Zmagovalni projekt bo v Živalskem vrtu Ljubljana predstavljal mogočno instalacijo, ki bo pozornost obiskovalcev neposredno usmerila v element, ki ga načeloma jemljemo kot samoumevnega. Instalacija bo obiskovalce živalskega vrta opozarjala na vsa nevidna bitja in plasti njihovega planeta. Obiskovalci bodo ob instalaciji izvedeli več o pomenu treh najbolj značilnih slojev prsti. Ti sloji tal so v preteklosti omogočali raznovrstne ekosisteme, saj zagotavljajo različna okolja in vire za rastline ter mikrobnе skupnosti.



## Dr. Jože Luzar z zmagovalnim posterjem na konferenci ECMetAC Days

Na Institutu za fiziko v Zagrebu je konec novembra 2024 potekala mednarodna konferenca *ECMetAC Days 2024*. Njen osnovni namen je zagotoviti izčrpne informacije o nedavnih rezultatih, doseženih v tekočem letu na področjih razvoja novih kovinskih zlitin in spojin ter kompleksnosti periodičnih in aperiodičnih kovinskih zlitin in spojin, in razpravljati o usmeritvah za prihodnje raziskave. Konferenca se je udeležil dr. Jože Luzar z Odseka za fiziko trdne snovi, ki je predstavil poster z naslovom *Physical properties of superlattice (GaNi)<sub>x</sub>CoCrFe high-entropy alloys*. Komisija treh znanstvenikov iz Hrvaške, Poljske in Nemčije je izbrala poster dr. Jožeta Luzarja kot najboljši posterski prispevek konference v kategoriji mladih znanstvenikov. Predstavljene raziskave so plod skupnega dela sodelavcev Odseka za fiziko trdne snovi F5 (Jože Luzar, dr. Stanislav Vrtnik, doc. dr. Primož Koželj, dr. Andreja Jelen, Julia Petrovič, Peter Mihor in prof. dr. Janez Dolinšek) v sodelovanju s slovaškim znanstvenikom dr. Pavlom Priputenom s Fakultete za znanost o materialih in tehnologijo Univerze v Bratislavi.



## Sani Shaukat nagrada za najboljši poster

Sana Shaukat z Odseka za nanostrukturne materiale IJS je bila nagrajena z nagrado za najboljši poster za svojo raziskovalno predstavitev na konferenci na Université Toulouse III Paul Sabatier. Njen poster z naslovom *Spark Plasma Sintering Technique for Optimizing Magnetic Properties of Bulk Nanocrystalline Nd-Fe-B Magnet* je izpostavil inovativen napredek pri izboljšanju delovanja magnetov Nd-Fe-B, ki je ključnega pomena za sisteme obnovljive energije in električne stroje. Raziskava je uporabila tehniko Spark Plasma sintranja (SPS) za hitro konsolidacijo nanostrukturiranih materialov ob ohranjanju njihove drobnozrnatne strukture, ki je bistvena za vrhunske magnetne lastnosti. Z optimizacijo parametrov SPS, kot sta temperatura in tlak, je študija pokazala opazne izboljšave magnetne zmogljivosti brez uporabe težkih elementov redkih zemelj. To delo poudarja stroškovno učinkovit pristop za razvoj visokozmogljivih magnetov z izboljšano toplotno stabilnostjo in koercitivnostjo, ki ponujajo dragocene rešitve za naslednjo generacijo energetskih in industrijskih aplikacij.



# ZNANOST IN UMETNOST

*"Najlepša stvar, ki jo lahko doživimo, je skrivnostna.  
To je vir vsake prave umetnosti in znanosti."*

Albert Einstein





# Galerija Instituta "Jožef Stefan"

Delovanje Galerije Instituta "Jožef Stefan" je že desetletja aktivno vpeto v razvoj in popularizacijo vrhunske umetniške produkcije. Osnovne smernice programske politike Galerijskega sveta IJS se povezujejo z nekaterimi ključnimi segmenti iz bogate razstavne zgodovine galerije, vsebinski poudarki pa se vzpostavljajo prek profiliranih programskih sklopov. V okviru omenjenih sklopov postavlja na ogled samostojne in skupinske razstave iz slovenskega umetnostnega prostora.

Galerija Instituta "Jožef Stefan" je ena izmed pomembnih prostorov prezentacije razstavnih projektov s področja sodobne umetnosti, ki pa v okviru svojega programa predstavlja tudi zgodovinsko pomembne avtorje, na koreninah katerih so se rojevale nove vizualne poetike. Zato v okviru svojih programov izvaja tudi sodelovanja z različnimi umetniškimi institucijami. Za predstavljanje klasične umetnosti iz zgo-

dovine slovenske umetnosti predvsem v razstavnih terminih, povezanih s Štefanovimi dnevi, se povezuje z institucijami, kot so kostanjeviška Galerija Božidarja Jakca, ki kot muzej moderne in sodobne umetnosti deluje v prostorih nekdanjega cistercijanskega samostana Kostanjevica na Krki in je ena izmed največjih slovenskih galerij, Umetnostna galerija Maribor, ki je eden osrednjih muzejev za moderno in sodobno umetnost v Sloveniji, Moderna galerija v Ljubljani, ki je tudi v naši Galeriji IJS leta 2019 omogočila razstavo mednarodno priznane skupine IRWIN, Mestna galerija Nova Gorica, ena izmed osrednjih razstavišč za sodobno vizualno umetnost na Primorskem, prek katere predstavljajo opuse pretežno mlajše in srednje generacije likovnih umetnikov, in občasno tudi druge galerije po vsej Sloveniji, kot so Obalne galerije Piran, ki je osrednja galerijska ustanova v slovenski Istri in med naj-

bolj prepoznavnimi galerijami v Sloveniji, in Galerija Rika Debenjaka v Kanalu.

Zaradi tako profesionalne usmeritve galerijske dejavnosti, ki je v določenem obdobju zaradi kakovostnega programa vrsto let za izvajanje programa prejela tudi sredstva Ministrstva za kulturo Slovenije, se je pred dvema desetletjema stkala posebna vez tudi z vodstvom Zveze društev slovenskih likovnih umetnikov (ZDSLU), ki v program Galerije IJS vsako leto delegirajo dva umetnika za razstavljanje in ju nato na podlagi kakovosti izbere Galerijski svet IJS. V zadnjih desetletjih se program Galerije Instituta "Jožef Stefan" osredotoča zlasti na predstavitve pomembnih samostojnih vizualnih umetnikov in skupinskih razstavnih projektov, ki naslavlajo različne družbeno relevantne teme današnjega časa ter obsegajo tako razširjeno polje klasičnih vizualnih medijev kot tudi najsodobnejše umetniške prakse.

## Razstave v letu 2024:

**Urška Stropnik Šonc**

**Ana Sluga**

**Ante Trstenjak**

**Pšenica Kovačič**

**Jadran Lenarčič**

**Marjan Drev, Matjaž Duh**

**Tomaž Velechovsky**

**Anka Krašna**

**Janez Korošič**

**Azad Karim**

**Wilhelm Heiliger**

Krila v srcu

Hand made

Izbor del iz zbirke Umetnostne galerije Maribor

Seizmologija vstopa v prostor in čas

Vrt naslade

Likovni prostori

Moji ljudje mojega sveta

Zelena, modra, rdeča ...

Destrukcija, rekonstrukcija, metamorfoza

Tiha polja

Metafizika barve









## Stalna razstava na Reaktorju IJS

Po samostojni razstavi Marjana Verča *Varuhi formule* v Galeriji Inštituta "Jožef Stefan" 6. novembra 2023 je pomensko dopolnjena razstava fotografij *Varuhi formule* za stalno našla svoje mesto v prostorih reaktorja. Marjan Verč je bil na snemanju filma *Varuhi formule* režiserja in scenarista filma Dragana Bjelogriča, kjer je po službeni dolžnosti s svojim fotografskim aparatom lahko spremljal dogajanje in dokumentiral ta – za reaktor Triga – tako izjemen dogodek. "Dogovori o snemanju filma na reaktorju Triga so se začeli že nekaj mesecev prej," se spominja vodja odnosov z javnostmi na Inštitutu "Jožef Stefan" Polona Strnad. "Sodelavke in sodelavci na reaktorju so se razdelili v tri skupine, ki naj bi spremljale ekipo med snemanjem, a so nekateri ostajali tudi po koncu izmene, tako zanimivo in posebno je bilo dogajanje – preprosto nisi želel česa zamuditi. V resnici me je presenetila podobnost dela: igralci in režiser so prav tako perfekcionisti in ponavljajo svoje delo do trenutka, ko niso z njim povsem zadovoljni, kot raziskovalci raziskujejo določeno področje do končnega rezultata." To svojevrstno

izkušnjo, ki se zgodi verjetno enkrat v življenju, in odlično vzdušje, ki izpostavlja mnogo skupnih lastnosti sodelavk in sodelavcev na reaktorju in filmske ekipe iz na videz tako različnih svetov, je na 28 izbranih fotografijah Marjana Verča predstavljeno na tej razstavi. Sicer pa je Verč s sodelavci že ob 70-letnici Inštituta "Jožef Stefan" pripravil stalno razstavo *Utrinki 1949–2019*, ki je bila nagrajena s priznanjem Slovenske znanstvene fundacije: prometej znanosti za odličnost v komuniciranju (2021). Udeležil se je vrste pomembnejših skupinskih tematskih fotografskih razstav in samostojno razstavljal: *Sklenjen krog* (Galerija Sončna hiša v organizaciji Javnega sklada za kulturne dejavnosti (JSKD) OI Logatec, 2024), *Harmonični tris* (RRRudolf – Literarna hiša Maribor, v organizaciji JSKD OI Maribor, KD Maribor in KD Mariborska literarna družba, 2024) ter *Barve, detajli in troje koles* (Galerija Šolt, Ljubljana, 2025). NA IJS je zaposlen od leta 1999. Je član Fotokluba Ljubljana ter Društva popotnih fotografov in fotoreporterjev.

Tatjana Pregl Kobe



## Razstava 20 let napredka v znanju in inovacijah ob obletnici MPŠ

V lanskem letu Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana obeležuje 20. obletnico svojega delovanja. MPŠ je bila ustanovljena leta 2004 kot neodvisna visokošolska ustanova. Pobudo za ustanovitev MPŠ je dal Institut "Jožef Stefan", močno so jo podprla tudi podjetja, kot so Gorenje, Kolektor, Alpacem ter mednarodna mreža sodelujočih univerz in raziskovalnih inštitutov iz Evropske unije, ZDA, Japonske in številnih drugih držav. Institut "Jožef Stefan" zagotavlja osrednjo raziskovalno in izobraževalno podlago, medtem ko svoje znanje in inovacijske zmogljivosti za reševanje razvojnih problemov prispevajo tudi drugi partnerji, kot so vabljeni raziskovalni inštituti, industrijska in druga podjetja. V počastitev častitljivega jubileja je bilo 28. junija 2024 na Gallusovem nabrežju v Ljubljani odprte razstave *20 let napredka v znanju in inovacijah*. Na razstavi so bile predstavljene fotografije priznanih fotografov Arneja Hodaliča in Katje Bidovec, ki izpostavljajo nekatere dosežke Mednarodne podiplomske šole Jožefa Stefana.



## Razstava CleanTech predstavila inovativne tehnologije za bolj trajnosten svet

V Expanu v Murski Soboti je potekalo odprte razstave *CleanTech: Lahko tehnologija reši svet?*, ki jo je organiziralo veleposlaništvo Švice skupaj s farmacevtskim koncernom Sandoz Lek in Institutom "Jožef Stefan". Na razstavi so bile predstavljene inovativne tehnologije za bolj trajnosten svet, med katerimi sta tudi sistem za podporo pri odločanju v trajnostnem kmetijstvu, podprtim z umetno inteligenco, in pametni sistem za spremljanje čebeljih družin, ki ju IJS razvija pod koordinacijo prof. dr. Marka Debeljaka in doc. dr. Antona Gradiška. V okviru dogodka je potekala tudi okrogla miza, na kateri so sodelovali direktor IJS prof. Boštjan Zalar, predsednik uprave Leka ter predsednik Sandoza Slovenija Gregor Makuc in Gnanli Landrou, soustanovitelj trajnostnega švicarskega podjetja Oxara.



# IJS ZA DRUŽBO

*"Le življenje, ki ga nekdo živi za druge, je vredno življenje."*

Albert Einstein

## 21.700+

obiskovalk in obiskovalcev

### Dogodki

Kolokviji	1.200
Galerija	9.450
Obiski šol	1.070
Dnevi J. Stefana	1.000
Dan odprtih vrat	2.000

Izobraževalni center za jedrsko tehnologijo 7.020

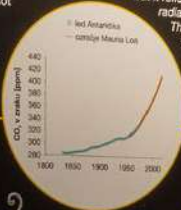


## Učinek tople grede The Greenhouse Effect

Ozračje prepušča toploto, ki jo seva Sonce, in zadrži večji del toplote, ki jo seva Zemlja. Ima torej podobno vlogo kot stekleni rastlinjak ali topla greda.

K učinku tople grede največ prispevajo ogljikov dioksid (CO<sub>2</sub>), vodna para, metan in nekateri drugi plini.

Koncentracija CO<sub>2</sub> v zračju je v 50 letih narasla za 25 %.



The Earth's atmosphere is transparent to the heat radiated by the Sun, but it reflects a major part of the heat radiated by the Earth. The atmosphere therefore acts as a greenhouse.

Carbon dioxide (CO<sub>2</sub>), water vapour, methane and some other gases are the major contributors to the greenhouse effect.

The concentration of CO<sub>2</sub> in the atmosphere has increased by 25% over the last 50 years.



Pri zgorjevanju fosilnih goriv nastaja ogljikov dioksid, ki se nabira v ozračju poleg naravno prisotnega CO<sub>2</sub>. Zaradi povečevanja njegove koncentracije ozračje zadrži več toplote in povprečna temperatura raste.

The burning of fossil fuels produces carbon dioxide, which accumulates in the atmosphere in addition to CO<sub>2</sub> naturally present. The increase of its concentration causes an increase in the temperature.

## Sproščanje CO<sub>2</sub> zaradi človekovih dejavnosti CO<sub>2</sub> Release Resulting from Human Activities

Letno sproščanje CO<sub>2</sub> na prebivalca je pokazatelj porabe fosilnih goriv.

The yearly release of CO<sub>2</sub> per capita indicates the consumption of fossil fuels.

Sproščanje CO<sub>2</sub> na osebo (tonne/leto)

CO<sub>2</sub> emissions - annual tonnes per person



Sproščanje CO<sub>2</sub> v ozračje se bo z naraščanjem prebivalstva ter industrializacijo držav v razvoju zanesljivo še povečalo, če ne bomo izvajali ustreznih ukrepov v svetlovnem merilu.

Without appropriate measures, CO<sub>2</sub> releases into the atmosphere will increase due to industrialization and population growth.



# Kolokviji v letu 2024

V okviru Kolokvijev na IJS svoje raziskovalno delo že od nekdaj predstavljajo praviloma vrhunski predavatelji z različnih področij znanosti, zaradi česar Kolokvije odlikuje visok ugled. Kot vodja Kolokvijev na prvem mestu poskušam skrbeti za ohranjanje tega ugleda. V skladu s tem so se v zadnjih treh letih, odkar jih vodim, vzpostavili trije viri za izbor predavateljev.

Prvi vir so obiski tujih raziskovalcev na odsekih Instituta "Jožef Stefan". V primeru, da gostujoče skupine gostijo vrhunskega raziskovalca, ga rade predlagajo za predavanje v okviru Kolokvijev. Organizacija takšnih predavanj zahteva še najmanj

truda, predavatelji so običajno počaščeni, da lahko predstavijo svoje delo, predavanja so vrhunska, utegnejo sicer biti nekoliko bolj specializirana, obisk pa zato občasno za odtenek manjši. Drugi vir so sodelavci IJS, ki so bili nedavno izvoljeni v najvišji znanstveni naziv, se pravi v naziv znanstvenega svetnika oziroma strokovno raziskovalnega svetnika, in ti naj bi svoje dotedanje raziskovalno delo predstavili v okviru Kolokvijev. Tovrstni predavatelji si praviloma želijo nekaj več časa za pripravo predavanja, saj jim veliko pomeni, da bi predavanje pred sodelavci izpadlo brezhibno. To zahteva nekaj več usklajevanja,

a predavanja brez izjeme izpadejo odlično, hkrati pa so dobro obiskana. Tretji vir pa so predavatelji z domačih in tujih institucij, ki jih povabimo v okviru posebnih dogodkov ali ob priložnosti prejema pomembne znanstvene nagrade. V takšnih primerih organizacija zahteva največ dela, so pa predavanja zato praviloma pripravljena za širše poslušalstvo in zato dobro ali celo izjemno obiskana.

V letu 2024 sem s pomočjo strokovne sodelavke Nataše Goševac, grafične oblikovalke Lenke Trdina, predstavnice za stike z javnostjo Polone Strnad ter tehničnih sodelavcev Tomaža Krištofelca, Igorja Dji-

Vabljeni, da si ogledate posnetke predavanj na kolokviji.ijs.si:



11. december	<b>Nerea Sebastián Ugarteche</b>	Feroelektri�ne nematske tekočine
13. november	<b>Anton Zeilinger</b>	Kvantna prepletenost, osnove in eksperimenti
25. oktober	<b>Lorenzo Masia</b>	Izboljshanje človeške zmogljivosti z uporabo obtelesne robotike in strojnega učenja
18. september	<b>Peter Ponsaerts</b>	Od izvornih celic do laboratorijsko gojenih pametnih možganov
26. junij	<b>Pat Langley</b>	Umetna inteligenca in znanstvena odkritja: paradigme, napredek in potencial
19. junij	<b>Aleš Lapanje</b>	Sestavi si (z)družbo z LEGO mikrobi
12. junij	<b>Andrej Zorko</b>	Spektroskopija kvantnih spinskih tekočin
5. junij	<b>Jonathan R. Ellis</b>	Fizika v CERN-u: prvih 70 let in naprej
8. maj	<b>Sebastian Riedel</b>	Od laboratorijskih nenavadnosti do tehničnih aplikacij: kemija halogenov in njihovih spojin
10. april	<b>Francesca Ferlaino</b>	Razvoj večdelčne kvantne fizike z dipolarnimi kvantnimi plini
3. april	<b>Tomaž Mertelj</b>	Ultrahitna dinamika urejenih elektronskih stanj vzbujena s femtosekundnimi optičnimi sunki
22. marec	<b>Paul Attfield</b>	Novi materiali pri visokih tlakih
21. marec	<b>Igor Križaj</b>	�ivalski strupi – prekletstvo in blagoslov
20. marec	<b>Nektarios Tavernarakis</b>	Avtofagi�ni mehanizmi pri staranju in nevrodegeneraciji
19. marec	<b>Danilo Zavrtnik</b>	Predstavitev znanstvenih dosežkov na področju eksperimentalne fizike in astrofizike osnovnih delcev
14. februar	<b>Boris Rogelj</b>	Novi molekularni mehanizmi pri amiotrofični lateralni sklerozi in frontotemporalni demenci
24. januar	<b>Dragan Damjanovic</b>	Strukturne napake, sklopitev lastnosti in gigantski elektromehanski odziv v kompleksnih materialih
10. januar	<b>Andreja Benčan Golob</b>	Svet strukturnih napak v perovskitnih feroelektrikih



lasa in Adisa Kreča organiziral 18 predavanj. Od tega je bilo sedem predavateljev iz prvega vira, štirje iz drugega, sedem pa iz tretjega. Primer iz prve skupine je predavanje prof. dr. Dragana Damjanovića z Inštituta za materiale v okviru Zvezne politehnične šole v Lausanni (EFPL), Švica, ki je januarja obiskal Odsek za elektronsko keramiko našega inštituta. Njegovo predavanje o gigantskem elektromehanskem odzivu v kompleksnih materialih je spremljala polna velika inštitutska predavalnica. V drugi skupini so nam med letom predavali sodelavci inštituta prof. dr. Andreja Benčan Golob, doc. dr. To-

maž Mertelj, izr. prof. dr. Andrej Zorko in izr. prof. dr. Aleš Lapanje, vsa predavanja pa nam bodo ostala v lepem spominu. Iz tretje skupine pa bi omenil predavanje Nobelovega nagrajenca iz fizike prof. dr. Antona Zeilingerja z Univerze na Dunaju in Avstrijske akademije znanosti, ki je ob obisku Slovenske akademije znanosti in umetnosti novembra na pobudo našega sodelavca, akademika Dragana Mihailovića, obiskal tudi naš inštitut. Predavanje na temo kvantne prepletenosti in kvantne teleportacije je bilo treba zaradi velikega zanimanja organizirati v veliki fizikalni predavalnici Fakultete za mate-

matiko in fiziko Univerze v Ljubljani, obiskalo pa ga je za Kolokvije rekordnih več kot 400 poslušalcev.

Kolokviji so bili leta 2024 v celoti odeti v novo grafično podobo, kar se tiče elektronskih napovedi, vabilnih plakatov in spletne strani, na kateri so dostopni tudi posnetki vseh predavanj. Prav posnetki dostopnost predavanj še precej povečajo, saj si vsak posnetek naknadno ogleda od nekaj deset do nekaj sto spletnih obiskovalcev. Dostojen obisk pa mi vsekakor pomeni spodbudo za nadaljnji trud pri organizaciji predavanj v okviru Kolokvijev IJS.

Martin Klanjšek



# IJS in FMF UL navdušeno sprejela Nobelovega nagrajenca



Na Kolokviju 13. novembra 2024 v nabito polnem Peterlinovem paviljonu je Institut "Jožef Stefan" skupaj s FMF UL gostil Nobelovega nagrajenca za fiziko. Prof. Anton Zeilinger je na svojem predavanju z naslovom *Kvantna prepletenost, osnove in eksperimenti* govoril o dveh kvantno mehanskih pojavih. Prvi je prepletanje, najbolj temeljni kvantno-mehanski pojav, proti kateremu je imel Albert Einstein veliko pripomb. Drugi pojav prihaja iz znanstvenofantastične literature in v našem mikroskopskem svetu še ne obstaja. Obstaja pa v kvantnem svetu. To je kvantna teleportacija. Prof. Zeilinger z Univerze na Dunaju in Avstrijske akademije znanosti je veliko prispeval k eksperimentalnim prikazom obeh pojavov, njegovo delo pa mu je leta 2022, skupaj z Alainom Aspectom in Johnom F. Clauserjem, prineslo Nobelovo nagrado za fiziko za raziskave prepletenih fotonov, kršitev Bellovih neneakosti in pionirskih raziskav na področju kvantno-informacijske znanosti.



# Dnevi Jožefa Stefana



Med 18. in 23. marcem 2024 so v počastitev spomina na slavnega slovenskega fizika Jožefa Stefana, rojenega 24. marca, potekali 32. Dnevi Jožefa Stefana, ki so organizirani z namenom popularizacije znanosti. V celotnem tednu smo pripravili 4 strokovna predavanja, 3 okrogle mize, stand-up šov eksperimentov, podelitev zlatih znakov, odprtje razstave in interno srečanje mladih, v šestih dneh pa nas je obiskalo približno 3.000 ljudi.

## Program 32. Dnevo Jožefa Stefana

Okrogle mize:

Zabavna znanost: The Big Bang Theory po slovensko

Znanost in (jedrska) energija

Disruptivnost novih tehnologij v kontekstu ekonomskega in družbenega razvoja

Ante Trstenjak

Odprtje razstave:

Vabljeni predavanja:

Prof. dr. Danilo Zavrtanik (Univerza v Novi Gorici, IJS): Zoisov nagrajenec za življenjsko delo na področju fizike in astrofizike osnovnih delcev: Predstavitev znanstvenih dosežkov na področju eksperimentalne fizike in astrofizike osnovnih delcev

Prof. dr. Nektarios Tavernarakis (Medical School, University of Crete, Grčija): Avtofagični mehanizmi pri staranju in nevrodegeneraciji

Prof. dr. Igor Križaj (IJS): Zoisov nagrajenec za vrhunske dosežke na področju toksinologije: Živalski strupi – prekletstvo in blagoslov

Prof. dr. Paul Attfield (The University of Edinburgh, Velika Britanija): Novi materiali pri visokih tlakih

Stand-up šov eksperimentov:

dr. Evelin Gruden, Marko Jeran in Aleš Novak

Slovesna podelitev nagrad:

Zlati znak Jožefa Stefana

Spoznavni večer mladih

Dan odprtih vrat IJS 2024





1000 mL  
DADO SA  
PROCTER & GAMBLE

WATERBURY  
BICARBONATO

APRIL SCIENTIFIC

LABELCO

SLAY

## Festival hrane za možgane

Eno od pomembnih področij raziskav Instituta "Jožef Stefan" je tudi področje prehrane in prehranjevanja, zato smo aprila skupaj z Univerzo v Ljubljani in Kemijskim inštitutom pripravili Festival hrane za možgane. Na znanstvenem slamu je odlično nastopil dr. Bor Krajnc, ki je predstavil primer *Sok je iz oblaka, ne me imeti za bedaka*. Prof. dr. Barbara Koroušič Seljak z Odseka za računalniške sisteme je nastopila na okrogli mizi *Kako o trajnostnem in zdravem prehranjevanju razmišljati v času agroživilskih inovacij, podnebnih izzivov ter ob vse glasnejših razpravah o alternativnih virih in načinih prehranjevanja?*, prof. dr. Nives Ogrinc z Odseka za znanosti o okolju pa je delo IJS predstavila na okrogli mizi *Kaj smo zakuhali? V iskanju stabilnih prehranskih sistemov v svetu omejenih virov in nestabilnosti*.



## Slovensko-indijski dan znanosti in inovacij

Na pobudo Ministrstva za zunanje in evropske zadeve, visokotehnoloških podjetij, centrov odličnosti in raziskovalnih inštitutov je Slovenska znanstvena fundacija z Institutom "Jožef Stefan" in Veleposlaništvom Indije v Ljubljani 6. februarja 2024 organizirala prvi slovensko-indijski dan znanosti in inovacij, ki je potekal na Institutu "Jožef Stefan". Prvi slovensko-indijski dan znanosti in inovacij je bil namenjen izboljšanju poznavanja in razumevanja različnih pristopov k raziskovalni in tehniški ustvarjalnosti, predstavitvi določenih znanstvenoraziskovalnih in tehnološko-razvojnih dosežkov ter odkrivanju znanstvenih novosti pri ustvarjalnosti, ki so že danes potencialno zanimive za nadgradnjo v inovacije. V ospredju so bile predstavitve s področja naravoslovnih, tehniških in biotehniških znanosti. Udeleženci so se strinjali, da so inovacije ključnega pomena za napredovanje nacionalnih gospodarstev ter za doseganje njihove konkurenčnosti na mednarodnem trgu.



## SRIP ToP na mednarodnem sejmu IFAM

Od 13. do 15. februarja 2024 je na Gospodarskem razstavišču v Ljubljani potekal mednarodni sejem *International trade for automation & mechatronic* (IFAM). Tradicionalno se ga je udeležil tudi SRIP Tovarne prihodnosti (SRIP ToP), ki ga koordinira Institut "Jožef Stefan". Poleg dejavnosti SRIP ToP so bili prikazani dosežki Odseka za avtomatiko, biokibernetiko in robotiko, Fakultete za elektrotehniko Univerze v Ljubljani, zavoda Rudolfovo, EIT Manufacturing in EIT Manufacturing RIS HUB v Sloveniji, podjetja Albatros PRO ter predstavnikov programa HyBREED. V sklopu sejma je SRIP ToP organiziral tudi poslovna foruma. Prvi forum se je nanašal na predstavitve RRI programa *Digitalna transformacija robotiziranih tovarn prihodnosti* (DIGITOP) – koordinator programa je prof. dr. Aleš Ude. Drugi sklop je bil namenjen programu HyBREED, ki ga koordinira Kemijski inštitut, IJS pa je eden od partnerjev. Razstavni prostor so obiskali številni obiskovalci, med drugim je bil SRIP ToP predstavljen tudi ministrici za inovacije in rast republike Bolgarije.



## Mednarodni dan žensk in deklet v znanosti

Ob dnevu žensk in deklet v znanosti sta odlični raziskovalki Instituta "Jožef Stefan" asist. dr. Tanja Goričanec in prof. dr. Barbara Koroušič Seljak sodelovali na okrogli mizi *Ženske v znanosti in za znanost. Enake možnosti ali/in enakost spolov v znanosti ...* O tem danes veliko slišimo, se pogovarjamo, razmišljamo. Pa je to res tako zelo samoumevno? Ponekod po svetu je, drugod (še) ni. Po podatkih Združenih narodov je v svetu med člani nacionalnih znanstvenih akademij le 12 odstotkov žensk. Pri nas je od skupaj 179 članov Slovenske akademije znanosti in umetnosti (SAZU) le 12,8 odstotka žensk, v številkah – od 179 članov je članic le 23. Dovolj zgovorno, da se je o tem treba pogovarjati in na to opozarjati. Predvsem pa je treba mlada dekleta navduševati in jih opogumljati pri kariernem odločanju za znanost, razvoj in inovacije. Na okrogli mizi, ki so jo organizirali Univerza v Ljubljani, Kemijski inštitut in IJS, so raziskovalke govorile o predanosti, strasti, pogumu in predvsem vztrajnosti, lastnostih, ki se obrestujejo in so hkrati, na poti od mlade do uveljavljene in mednarodno prepoznane raziskovalke, nujno potrebne.







## Šov eksperimentov – kaj se dogaja s snovjo

Raziskovalci Odseka za teoretično fiziko so v sodelovanju s sodelavkami in sodelavci Službe za projektno informatiko, organizacijo strokovnih dogodkov in konferenc obiskovalcem v Ljubljani organizirali šov eksperimentov s področja fizike. Na dveh predstavah je bila Kosovelova dvorana Cankarjevega doma nabito polna. Predstava o fiziki osnovnih delcev je vključevala 28 demonstracijskih eksperimentov v živo, namenjena je bila splošni javnosti in je na zabaven način predstavila osnovne koncepte fizike osnovnih delcev, vključno z odkritjem Higgsovega bozona.



## IJS NANO Brainroom

Aprila 2024 je bil na Odseku za nanostrukturne materiale v okviru Festivala Odprte hiše Slovenije 2024 na ogled projekt IJS NANO Brainroom, ki je v letih 2021–2022 nastajal v sodelovanju z BAAM arhitekti. IJS NANO Brainroom oziroma Brainstorming prostor je multifunkcionalen prostor, ki se prilagaja potrebam raziskovalk in raziskovalcev visokotehnoloških nanomaterialov in je lahko kuhinja z jedilnico, učilnica s pisarniškimi mesti, prostor za sestanke, bralni kotiček s knjižnico in hkrati osrednji prostor, kjer se lahko zbere 40 zaposlenih. Postavitve miz se prilagaja načinu druženja: izvlečne klopi za večja druženja, združitve dveh miz za sestanke in miza za individualno delo. Festival, ki je letos potekal pod naslovom *Arhitektura novih priložnosti*, je izpostavil vprašanje vključenosti vseh ljudi in interesnih skupin v grajene in oblikovane prostore skupnosti. Arhitekti so v sklopu festivala izbrano skupino ljudi popeljali skozi prostore in jim predstavili proces, koncept in idejo za snove prostora, s čimer so omogočili širjenje vrednot kakovostno oblikovanega prostora in predstavitev stroke širši javnosti.



## IJS na 56. Mednarodnem sejmu obrti in podjetništva v Celju

V okviru 56. Mednarodnega sejma obrti in podjetništva v Celju, ki je potekal od 18. do 22. septembra 2024, je bilo tudi lani na ogled *Stičišče znanosti in gospodarstva* kot projekt Ministrstva za visoko šolstvo, znanost in inovacije. Na enem mestu so bile predstavljene vrhunske tehnologije, inovacije in izdelki z različnih področij, kot so mehatronika, avtomatika, robotika, profesionalna elektronika, energetika, informacijska tehnologija, bionika, nanotehnologija, vesoljske tehnologije in drugo, predstavitve pa so potekale na področju novih tehnologij in tehnoloških procesov, visokotehnoloških inovacij ter novodobnih poklicev in sodobnih izobraževalnih programov. Vsako leto je Stičišče deležno velikega zanimanja obiskovalcev, predvsem študentov in dijakov. Med skupno več kot 20 sodelujočimi institucijami in podjetji je bil tudi Institut "Jožef Stefan".



## ELME sodeloval na sektorski vaji LOKS

30. novembra 2024 je Ekološki laboratorij z mobilno enoto (ELME) sodeloval na sektorski vaji LOKS 2024, ki so jo organizirali gasilci Gasilske zveze Ljubljana. Vaja je potekala v Skladiščih LOKS, ki so na Letališki cesti na vzhodu Mestne občine Ljubljana. Predpostavka je bila, da je neurje poškodovalo več zgradb, strela pa je v eni od njih zanetila tudi požar. Po scenariju je bilo nekaj oseb poškodovanih, med posredovanjem pa so gasilci našli tudi sumljiv zaboj z radioaktivno snovjo, zato je bil zaradi nevarnosti ionizirajočega sevanja aktiviran tudi Mobilni radiološki laboratorij ELME s tremi člani in enim vozilom. V vaji je ELME izvedel meritve kontaminacije posredovalcev in ponesrečencev, izmeril jakost sevanja v neposredni bližini radioaktivnega vira, ocenil stopnjo nevarnosti ter sodeloval pri izvajanju dekontaminacije in sanaciji vira. Kot interventna ekipa so na vaji sodelovali Boštjan Črnič, Thomas Breznik, dr. Anže Jazbec in doc. dr. Miha Mihovilovič.



## 10. november – mednarodni dan za razvoj in mir

Leta 2024 je Institut "Jožef Stefan" mednarodni dan znanosti obeležil z dvema okroglima mizama. Na okrogli mizi *Kako zanetiti iskro prebojne znanstvene ideje?* so dr. Zala Lenarčič, prof. dr. Dragan Mihailović, prof. dr. Igor Muševič, prof. dr. Tomaž Prosen in prof. dr. Lev Vidmar v pogovoru z dr. Romano Jordan predstavili pot in načine, ki vodijo od raziskovalne ideje do pridobitve projekta.

Tri največje raziskovalne institucije v Sloveniji – Univerza v Ljubljani, Institut "Jožef Stefan" in Kemijski inštitut – pa so organizirale okroglo mizo *Priložnosti in izzivi slovenskega raziskovalnega ekosistema: Kako do inovativne in konkurenčne Slovenije?* Sodelovali so minister za visoko šolstvo, znanost in inovacije dr. Igor Papič, rektor Univerze v Ljubljani prof. dr. Gregor Majdič, direktor Kemijskega inštituta prof. dr. Gregor Anderluh, direktor IJS prof. dr. Boštjan Zalar in izvršna direktorica za področje strateškega razvoja in internacionalizacijo Gospodarske zbornice Slovenije Marjana Majerič. Sogovorniki so se strinjali, da kljub dobremu raziskovalnemu ekosistemu v Sloveniji ostaja problem v prenosu inovacij v gospodarstvo. Direktor Instituta "Jožef Stefan" prof. dr. Boštjan Zalar je dejal, da sta za uspeh slovenskega raziskovalnega ekosistema ključna sodelovanje med raziskovalnimi institucijami in gospodarstvom ter jasna strateška usmeritev. "Namesto da financiramo karkoli, moramo izbrati nišna področja, kjer smo resnično močni." Ključna naloga je po njegovem mnenju spodbuditi vlaganja v ustvarjanje več tehnološko usmerjenih podjetij, ki bi lahko pripomogla k prenosu raziskav v praktične inovacije.



## Dr. Zala Lenarčič na TEDx

Dr. Zala Lenarčič z Odseka za teoretično fiziko je sodelovala na dogodku TEDx, ki poleg navdihujočih govorov z različnih področij (finance, voditeljstvo, poezija, jezikoslovje, kriminologija, znanost, podnebne spremembe ...) prinaša bogat vsebinski program. Zala je občinstvo v nabit polni Gallusovi dvorani Cankarjevega doma popeljala v fascinanten svet znanosti in življenja: "Življenje je v bistvu neravnovesno, poganjajo ga različni vplivi in vsi se trudimo, da bi ga ohranili v nekem stabilnem stanju – pa naj si pri tem pomagamo z laserji in zapletenimi enačbami, jutranjo jogo ali pa z vrtenjem kolesarskih pedal."



# AKTUALNO

*"Potrudi se, da ne postaneš človek  
uspeha. Postani raje človek vrednot."*

Albert Einstein



# Svetovni kvantni dan

Na Institutu "Jožef Stefan" ter na Fakulteti za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani so že tradicionalno 14. aprila obeležili svetovni kvantni dan. Prof. dr. Francesca Ferlaino je na Kolokviju IJS predstavila fiziko dipolarnih kvantnih plinov, Olivier Ezratty pa v ciklu predavanj predstavil znanstvene in tehnične izzive na področju kvantnih računalnikov in drugih kvantnih

naprav. Na delavnici so se dijakinje in dijaki seznanili z osnovnimi načeli kvantne fizike ter obiskali več laboratorijev. Ob robu dogodkov za širšo javnost je potekala tudi okrogla miza, ki so se je udeležili ministrica za digitalno preobrazbo dr. Emilija Stojmenova Duh, direktor Direktorata za znanost in inovacije MVZI dr. Tomaž Boh, predstavnice in predstavniki raziskovalnih

organizacij, univerz in industrije ter Olivier Ezratty, priznan publicist in svetovalec na področju kvantnih tehnologij. Udeleženci so izmenjali mnenja o stopnji razvoja kvantnega računalništva in kvantnih tehnologij, skupnih evropskih prizadevanjih in ciljih, priložnostih in izzivih za Slovenijo ter nacionalni strategiji na kvantnem področju.



# IJS in CERN: pol stoletja skupne poti

Leto 2024 je v častitljivih obletnicah še dodatno povezal Institut "Jožef Stefan" in CERN. 75-letnica Instituta, 70-letnica CERN-a in 50-letnica skupnega delovanja so obletnice, ki obeležujejo zrelost in zelo uspešno pot obeh institucij. Pol stoletja skupne poti označuje dolgo obdobje zelo uspešnega sodelovanja, ki je botrovalo razvoju fizike delcev v Sloveniji, sodelovanju naših znanstvenikov s svetovno najuglednejšimi raziskovalnimi institucijami, pa tudi prenosu skupnega znanja v tehnološki razvoj in industrijo.

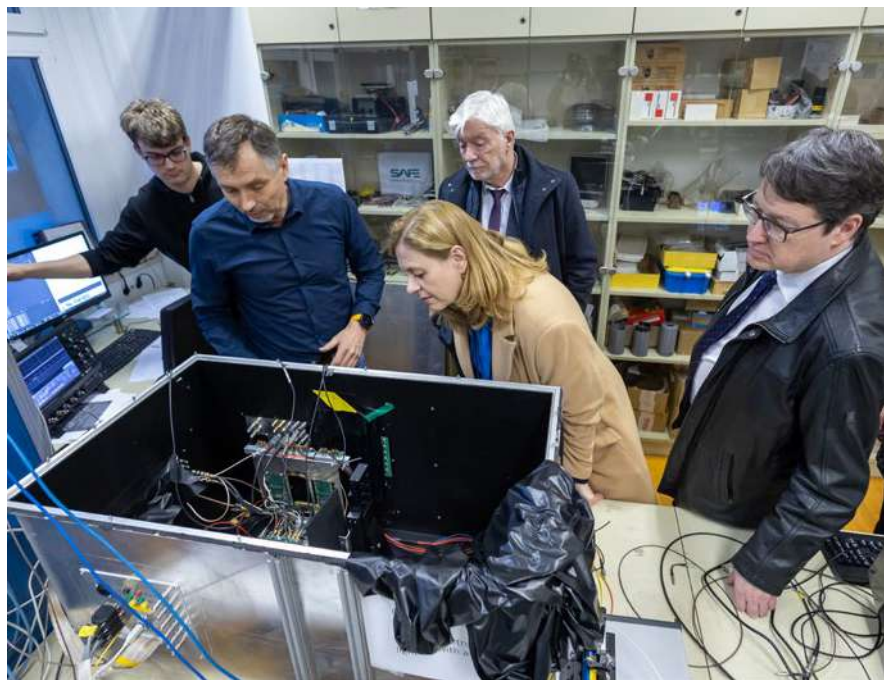
Slovenski znanstveniki so v okviru CERN-a sodelovali pri postavitvi in meritvah na več zelo uspešnih eksperimentih, ne nazadnje tudi pri odkritju Higgsovega bozona leta 2012, uspešno pa nadaljujejo z vrhunskimi meritvami v fiziki osnovnih delcev tudi danes. Znanje, pridobljeno v CERN-u, se s pridom uporablja tudi pri sodelovanju raziskovalcev na IJS na drugih eksperimentih fizike in astrofizike delcev, kot sta Belle II v laboratoriju KEK na Japonskem in eksperiment Pierre Auger v Argentini. Med posrednimi učinki razvoja znanosti in tehnologij v okviru CERN-a je na prvem mestu še vedno nastanek svetovnega spleta, tehnološke rešitve, nastale v okviru kolaboracij na Velikem hadronskem trkalniku (LHC) v CERN-u, pa so v Sloveniji uporabljene tudi na primer na največjem slovenskem superračunalniku Vega.

V namen počastitve 70. obletnice CERN-a, 75. obletnice IJS in 50. obletnice skupnega delovanja je IJS pripravil serijo dogodkov. 28. maja 2024 je predaval vodja slovenske skupine v CERN-u prof. dr. Marko Mikuš, predavanju pa je v Galeriji IJS sledilo odprtje potujoče razstave *CERN v slikah in nogomet s protoni*. 31. maja 2024 je imel

dr. Mike Lamont, direktor za pospeševalnike in tehnologijo v CERN-u, v Centru ROG predavanje *Od subatomskega do superjunakov: fizika delcev in priložnosti*. 1. in 2. junija 2024 je bila razstava CERN v slikah in nogomet s protoni na ogled v desnem atriju ljubljanske Mestne hiše, 5. junija 2024 pa je bilo v okviru Kolokvijev na IJS izvedeno predavanje fizika prof. dr. Johna Ellisa s King's College London z naslovom *Fizika v CERN-u: prvih 70 let in naprej*.

Znanstvenice in znanstveniki Instituta "Jožef Stefan" že 50 let tvorno sodelujejo v prizadevanjih CERN-a pri odkrivanju, iz česa je sestavljeno vesolje in kako deluje, obletnica CERN-a pa je hkrati tudi obletnica našega delovanja. Leto 2024 je minilo

tudi v zadnjih korakih urejanja članstva Slovenije v CERN-u. Zato je 19. februarja 2024 IJS obiskala visoka delegacija CERN-a, ki je presojala pripravljenost naše države. Srečala se je z direktorjem inštituta prof. dr. Boštjanom Zalarjem, rektorjem Univerze v Novi Gorici prof. dr. Boštjanom Golobom, prorektorjem Univerze v Ljubljani prof. dr. Antonom Ramšakom, dekanom Fakultete za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani prof. dr. Janezom Bončo in drugimi sodelavci, na FMF UL pa je direktor CERN-a za raziskave in računsko okolje prof. dr. Joachim Mních v predavanju predstavil prihodnost fizike delcev. Kot se zdi, Slovenija zdaj izpolnjuje vse pogoje za polnopravno članstvo v CERN-u.











# Seriya dogodkov Odprto o jedrski energiji

Med 19. septembrom in 7. novembrom 2024 je Institut "Jožef Stefan" organiziral serijo dogodkov, s katerimi je želel ozaveščati javnost o uporabi jedrske in drugih virov energije pred napovedanim posvetovalnim referendumom o izvedbi projekta JEK2. Referendum, ki bi moral biti novembra, je Državni zbor en mesec pred njegovo izvedbo preklical, na Institutu "Jožef Stefan" pa smo serijo dogodkov izpeljali do konca.

V mesecu in pol je nastopilo šest strokovnjakov s področja jedrske energije. Prof. dr. Luka Snoj je predstavil raziskave jedrske energije v vsakdanjem življenju, dr. Tanja Goričanec radioaktivnost in sevanje, dr. Janez Kokalj je razložil, kako deluje jedrska elektrarna, dr. Igor Lengar je predstavil možnosti in priložnosti nizkoogljičnih virov energije, prof. dr. Leon Cizelj jedrsko varnost, Jan Malec ceno

jedrske energije in možnih alternativ, na okrogli mizi pa smo spregovorili o dejstvu, da je znanost temelj jedrskih tehnologij in kadrov. Ob predavanjih smo pripravili tudi okroglo mizo Znanost: temelj (prihodnjih) jedrskih tehnologij in kadrov. Udeleženci dogodkov so si lahko ogledali tudi jedrski reaktor TRIGA in Izobraževalno razstavo o jedrski tehnologiji.

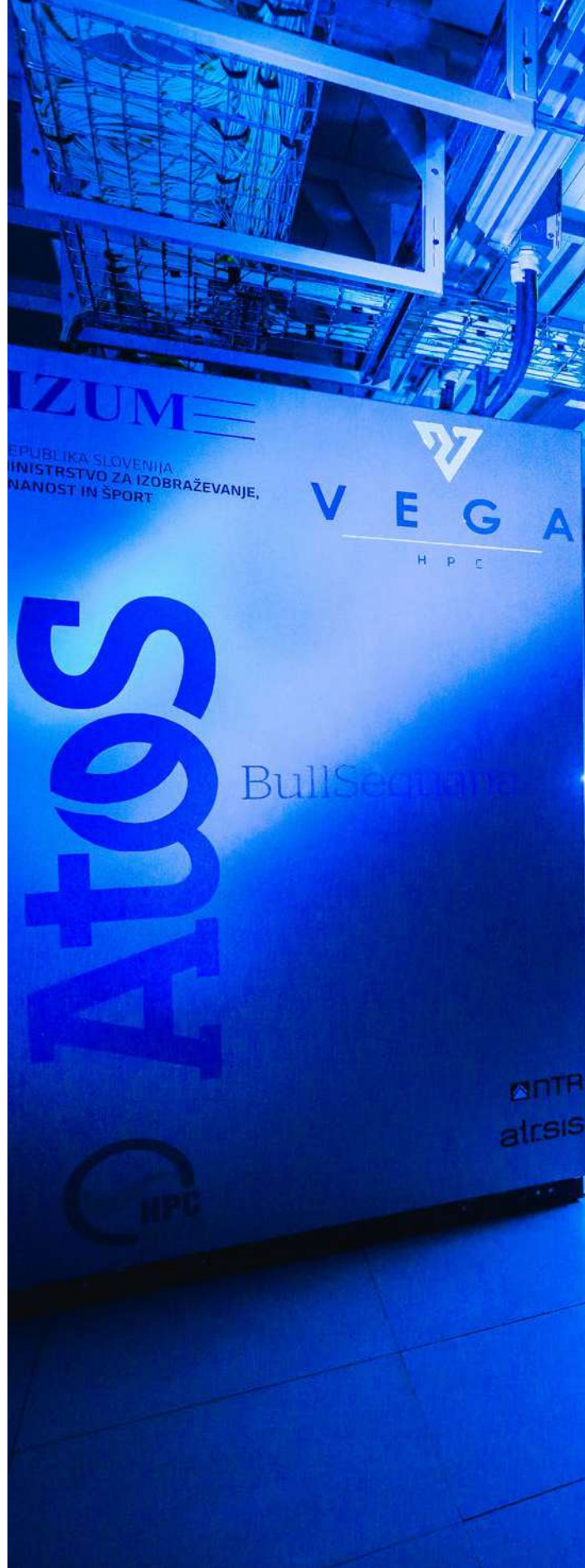
S serijo dogodkov Odprto o jedrski energiji je Institut "Jožef Stefan" kar se da celostno predstavil strokovno znanje sodelavk in sodelavcev inštituta, hkrati pa je izkazal tudi visoko raven tehnične izvedbe, saj je bila večina dogodkov izvedena v predavalnici Izobraževalnega centra za jedrsko tehnologijo. Tomaž Krištofelc, Igor Djilas in Adis Krečo so imeli zahtevno nalogo priprave, prenosa in posnetka vsakega dogodka, ki pa so jo izpeljali z odliko.



# Visokozmogljivo računalništvo

Institut "Jožef Stefan" je tudi lani intenzivno sodeloval pri organizaciji dogodkov na področju superračunalništva. 18. oktobra 2024 je bil tradicionalni Dan odprtih vrat superračunalniških centrov po Sloveniji, ko so si lahko organizirane skupine in posamezniki ogledali superračunalniški center IJS na Teslovi, kjer poleg sistemov IJS gostuje tudi HPC Arnes, drugi največji superračunalnik v Sloveniji. Obiskovalke in obiskovalci so lahko prisluhnili tudi predavanju Ariele Herček (Arnes), Pavla Tomšiča (Fakulteta za strojništvo, UL) in Jana Jone Javorška (Center za mrežno infrastrukturo, IJS).

Center za mrežno infrastrukturo IJS je sodeloval tudi pri VrhuroHPC (Barbara Krašovec v okviru okrogle mize o gospodarski uporabi superračunalnikov), na mednarodni poletni šoli na Japonskem (dr. Alja Prah), v programu SLING v okviru Arnesove Mreže znanja (okrogla miza Ženske v superračunalništvu z dr. Aljo Prah) ter pri organizaciji avstrijsko-slovenske mednarodne konference o superračunalništvu ASHPC, ki je letos potekala v Grundlseeju v Avstriji.






VEGA

Atos

By Sequant

AMP  
bitSIS

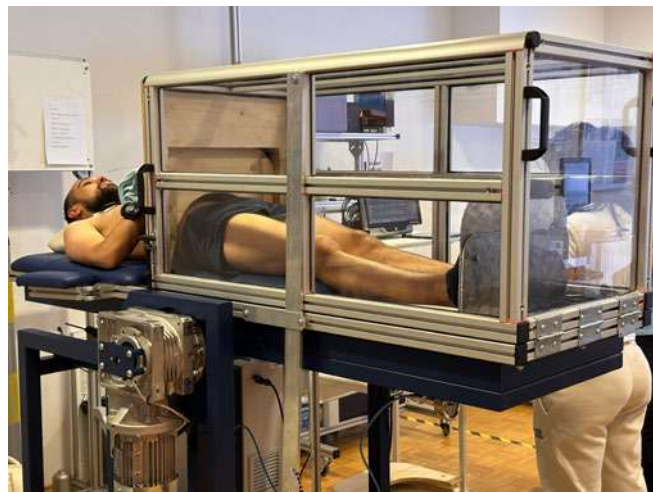
  
PUE 1.05  
BEST ENERGY EFFICIENCY  
ONTR





## IJS v Planici

Od ustanovitve Planiškega laboratorija v Olimpijskem športnem centru Planica leta 2007 so se pod vodstvom prof. dr. Igorja Mekjaviča izvajale številne raziskave: hipoksična adaptacija alpinistov, višinski trening športnikov, višinske priprave pripadnikov slovenske vojske pred odpravo na mirovne misije v azijsko visokogorje, križna adaptacija na hipoksijo in vročino, hipoksična anoreksija pri alpinistih in pacientih s prekomerno težo itd. Kliničnega pomena pa je razvoj protokola za klinično obravnavo omrzlin Protokol Planica, izdelan deloma na podlagi rezultatov, pridobljenih iz poskusov v Planici. Od leta 2011 je planiški laboratorij gostil številne raziskovalne skupine iz Slovenije in drugih držav Evrope, ki so sodelovale pri izvajanju simulacij planetarnega habitata. Pri teh raziskavah, kjer so preiskovanci in preiskovanke ležali dalj časa (od 10 do 21 dni) v horizontalnem položaju v normoksičnem ali hipoksičnem okolju, so merili odzive fizioloških sistemov, predvsem odziv mišičnokostnega sistema. V letu 2024 so v Planiškem laboratoriju izvedli prvi del raziskave *Učinek vibracijske vadbe med hipoksično neaktivnostjo* za Evropsko vesoljsko agencijo (ESA). 12 preiskovancev se je raziskovalkam in raziskovalcem Instituta "Jožef Stefan" ter ekipi zdravnikov prepustilo za 90 dni, od katerih je bilo prvih in zadnjih 15 dni namenjenih različnim preiskavam, vmesnih 60 dni pa so preiskovanci ležali v postelji in izvajali treninge na vibracijski plošči. Cilj raziskave je ugotoviti, ali bi umetna težnost izboljšala učinek vadbe, ki jo že zdaj astronauti opravljajo na Mednarodni vesoljski postaji. V Planici ena skupina izvaja vibracijsko vadbo na stacionarni napravi, druga pa enako vadbo na človeški centrifugi.



## IJS na TikToku

V znanstvenoraziskovalni skupnosti je glede promocije znanosti vedno prisotna dilema o izbiri načinov in predstavljanja vsebin. A kljub temu se zdi, da je osnovna dilema 'Družabna omrežja: da ali ne?', presežena. Zato smo se na Institutu "Jožef Stefan" ob že vzpostavljenih platformah Facebook, Instagram, Twitter (X) in LinkedIn v letu 2024 odločili tudi za TikTok in profil @stefan.je.zakon.

Glavni razlog za odločitev za TikTok je ciljna publika, to so najstniki in mladi odrasli (13–24 let). Izbrali smo tri obraze, Evelin Gruden za kemijo, Maja Smerkola za elektroniko in Žana Gostenčnika za fiziko ter videostrokovnjaka za TikTok Igorja Djilasa. Najprej so bila skupna druženja in razmisleki o zanimivih temah, scenarijih in snemanjih, ki so kmalu dobili svojo podobo v obliki kratkih videov: od povabil na dogod-

ke in razlag katerega od znanstvenih pojavov do intervjujev s "Štefanovci", ki so v tem obdobju dosegli izjemen dosežek ali pa so imeli relevantne informacije glede aktualnega dogajanja. V njih smo morali preseči zgolj informativnost in strokovnost vsebine, bolj zabaven način pa je vendarle moral ostajati na strani znanosti in promocije znanja.

Poleg Evelin, Žana, Maja in Igorja so v videih nastopili tudi sodelavke in sodelavci Marko Jeran, Matjaž Humar, Lev Vidmar, Maja Remškar in Polona Strnad, največ ogledov pa so prejeli filmi Velikonočni trik, Kje je Jožef, Mačke, Fotoni in tekoči kristali ter Snov brez temperature. Zanimivo je, da je video Ognjemeti: da ali ne? na TikToku prejel dobrih 1.600 ogledov, na platformi Facebook pa kar 51.000. Na svoj način se je v letu 2024 izkazal tudi

video Matjaža Humarja na Instagramu, s katerim je IJS profil število sledilcev povečal za tretjino.

Poleg vseh nastopajočih, ki so imeli pomembno vlogo tudi pri vseh scenarističnih sestankih in rojstvu idej, so veliko delo naredili tudi naši avdio-video strokovnjaki Igor Djilas, Tomaž Krištofelc in Adis Krečo; brez njih in njihovih izvedbenih idej noben video ne bi zaživel v TikTok podobi.

Pred kratkim smo na TikToku presegli mejnik 10 tisoč všečkov za vse naše videe skupno, kmalu pa bomo prebili tudi mejnik 1.000 sledilcev. @stefan.je.zakon je gotovo našel svoj krog ljudi, še bolj pa razveseljuje spoznanje, da raziskovalke in raziskovalce spodbuja k razmisleku o razumljivejši podobi znanosti, ki je v današnji prezasičenosti družbe z informacijami nujna.





 ▶ 53.7K	 ▶ 43.1K	 ▶ 74.1K	 ▶ 14.6K	 ▶ 23K	 ▶ 12.9K	 ▶ 24K
 ▶ 13.7K	 ▶ 10.4K	 ▶ 12.2K	 ▶ 12.8K	 ▶ 9026	 ▶ 7039	 ▶ 6920
 ▶ 8371	 ▶ 7610	 ▶ 10.9K	 ▶ 5329	 ▶ 6120	 ▶ 5117	 ▶ 6452
 ▶ 5728	 ▶ 2563	 ▶ 4018	 ▶ 1948	 ▶ 1905	 ▶ 1976	



stefan.je.zakon  
Institut "Jožef Stefan"

# POMEMBNEJŠI RAZVOJNI PROJEKTI

*"Domišljija je najvišja oblika raziskave."*

Albert Einstein





# Zdrav način življenja

V letu 2024 smo se pridružili projektu Polni zagona kolesarimo v službo, kjer smo naše zaposlene spodbudili, da kdor ima to možnost, naj izbere kolo kot prevozno sredstvo za prihod v službo, kot okolju prijazen in zdrav način transporta.

Projekt je potekal v obliki izziva, ki je spodbujal, da so zaposleni avtomobile pustili doma in v službo prikolesarili. Poleg tega so bili s sodelovanjem v tedenskih izzivih uvrščeni v žreb za tedenske in glavne nagrade.

Na Inštitutu imamo kolesa, ki so namenjena za službene poti na krajše razdalje. Na ta način zaposlenim omogočamo, da so telesno dejavni tudi med delovnim časom. Hkrati se večkrat pri vožnji v mestu izognemo prometnim konicam, dobro vplivamo na okolje in ne nazadnje zmanjšamo tudi stroške.

Strategija Službe za varnost in zdravje pri delu s sodelovanjem vodstva inštituta je nenehno izboljševanje zdravih delovnih razmer ter dobro počutje zaposlenih in s tem tudi pripadnost in ponos organizaciji.



**POLNI  
ZAGONA**  
KOLESARIMO V SLUŽBO

# IJS za trajnostno prihodnost

Institut "Jožef Stefan" sledi načelom trajnostnega razvoja in jih vključuje v vse vidike svojega delovanja. Zaveda se, da trajnostni razvoj pomeni zagotavljanje potreb sedanjih generacij brez ogrožanja prihodnjih, pri čemer je ključno usklajevanje gospodarske rasti, socialne pravičnosti in varovanja okolja.

Da bi trajnostni razvoj postal osrednji del naše kulture, Institut spodbuja zaposlene k proaktivnemu razmišljanju, učenju in delovanju na področju trajnosti. V prizadevanjih stremi k raziskovalni odličnosti s trajnostno vizijo, optimizaciji virov, trajnostni organizaciji dogodkov, digitalizaciji poslovanja, souporabi opreme in prostorov, trajnostno naravnani nabavi, sodelovanju in ozaveščenju. Aktivno spodbuja dialog in izobraževanje o trajnostnih praksah znotraj in zunaj našega inštituta.

Na Inštitutu "Jožef Stefan" verjamemo, da lahko z raziskavami, inovacijami in odgovornim ravnanjem prispevamo k ustvarjanju bolj trajnostne prihodnosti za vse.

Pridružite se nam na poti trajnostne preobrazbe!



# IJSplus

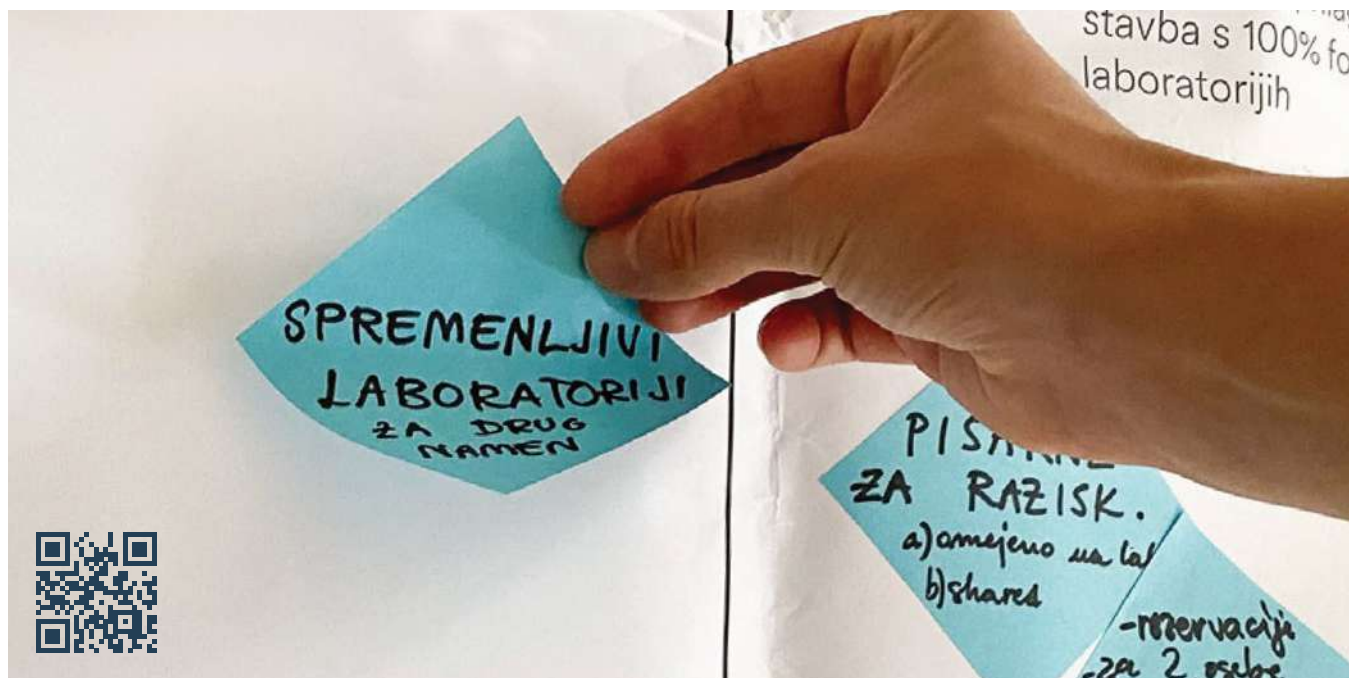
Institut "Jožef Stefan" svojo prihodnost vidi v osredotočanju na najaktualnejša področja naravoslovnih znanosti, kot so kvantne tehnologije in umetna inteligenca. Verjamemo, da temeljna znanost sooblikuje prihodnost ter bistveno prispeva k povečanju produktivnosti in inovativnosti. Ta napredek se v praksi odraža v novih visokotehnoloških izdelkih in rešitvah, ki industriji omogočajo ustvarjanje novih delovnih mest z visoko dodano vrednostjo. Raziskovalna dejavnost ima ključno vlogo pri reševanju globalnih izzivov, povezanih s podnebnimi spremembami, ekologijo in energetskimi potrebami. Z znanstveno odličnostjo Institut "Jožef Stefan" aktivno prispeva k uresničevanju vizije zelene prihodnosti. S prebojnimi inovacijami in tehnologijami podpiramo nacionalno gospodarstvo

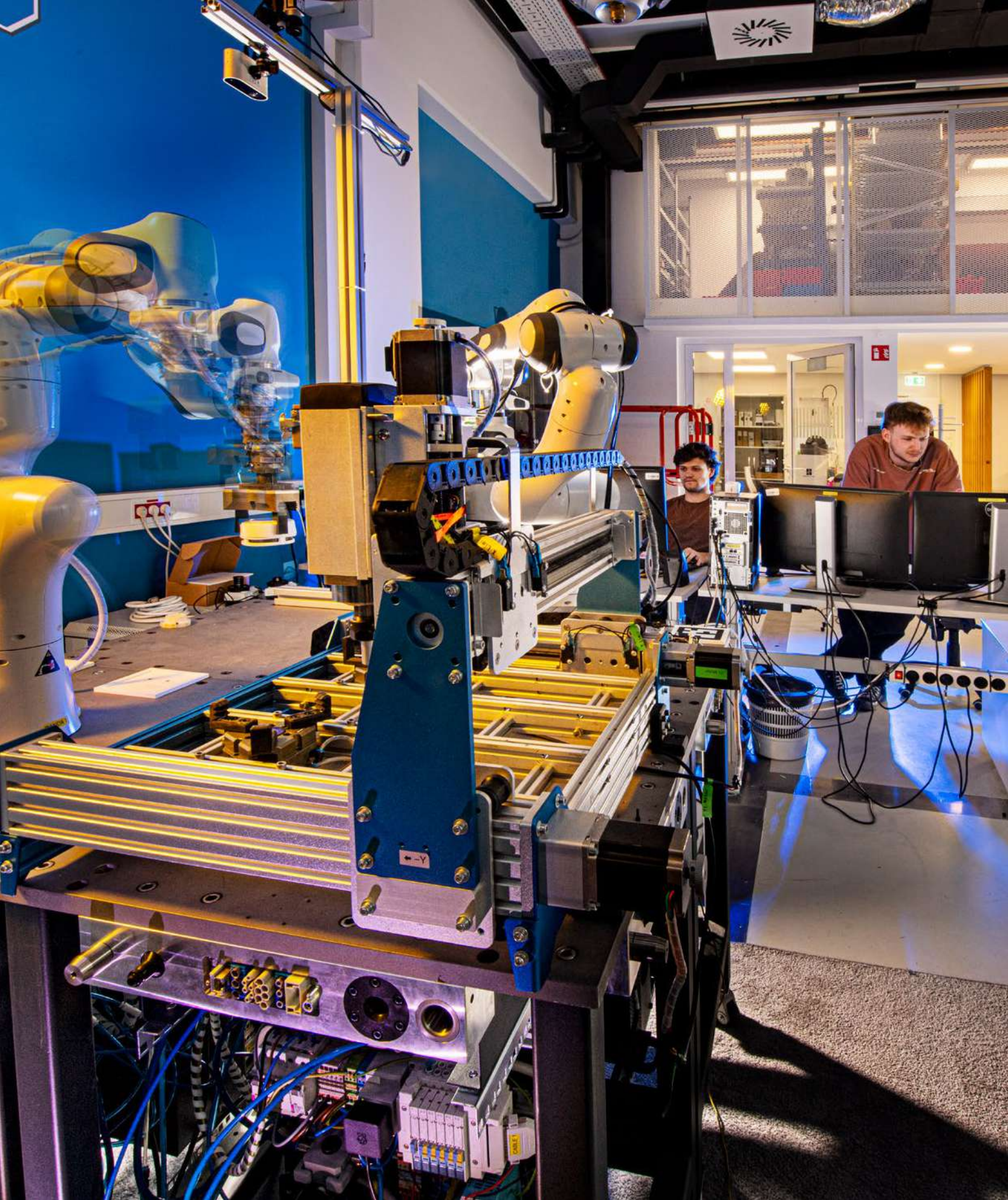
in krepimo mednarodno konkurenčnost Slovenije.

V letu 2024 smo izvedli in zaključili obsežno uporabniško raziskavo in soustvarjalni proces za pripravo arhitekturnih napotkov. Ta proces je obsegal štiri ključne faze: najprej smo z raziskavo med deležniki zbrali raznolike poglede, potrebe in zaznane ovire različnih skupin, kar smo dosegli z intervjuji in zbiranjem pisnih mnenj. Sledila je sinteza pridobljenih informacij, kjer smo zbrane podatke uredili v tematske sklope, ki so omogočili učinkovito delo na delavnicah. V tretji fazi smo s kokreiranjem oblikovali izhodišča projekta, pri čemer smo usklajevali potrebe z omejitvami in iskali kompromise med različnimi pogledi, da bi oblikovali enotna uporabniška izhodišča. Nazadnje smo vsa projektna izhodišča tudi dokumentirali, s čimer smo ustvarili

jasen zapis uporabniških zahtev, ki bo vodil projektante in omogočil merjenje uspeha projekta. Na podlagi tega smo nato izvedli Prostorsko in programsko preveritveno študijo ter izdelali arhitekturno zasnovo. V okviru niza delavnic smo preverjali skladnost potreb uporabnikov, izhajajočih iz uporabniške študije in kokreacijskega procesa, z izzivi, ki jih prinašata lokacija in veljavna zakonodaja.

Pridobljeni podatki bodo neposredno vplivali na projektno dokumentacijo sodobnega raziskovalnega centra. Zagotovili bodo, da bo center učinkovito podpiral znanstvene aktivnosti s prilagodljivimi prostori in opremo, vrhunskimi laboratoriji za eksperimentalno delo, privlačnim delovnim okoljem za vrhunski kader ter spodbudnim okoljem za razvoj in izvedbo novih projektov.







1.60795.1800  
SupraSolv<sup>®</sup>  
n-Hexane  
for gas chromatography  
n-Hexano  
n-Hexano  
n-Estano  
n-hexaan

JT.Baker  
Merck

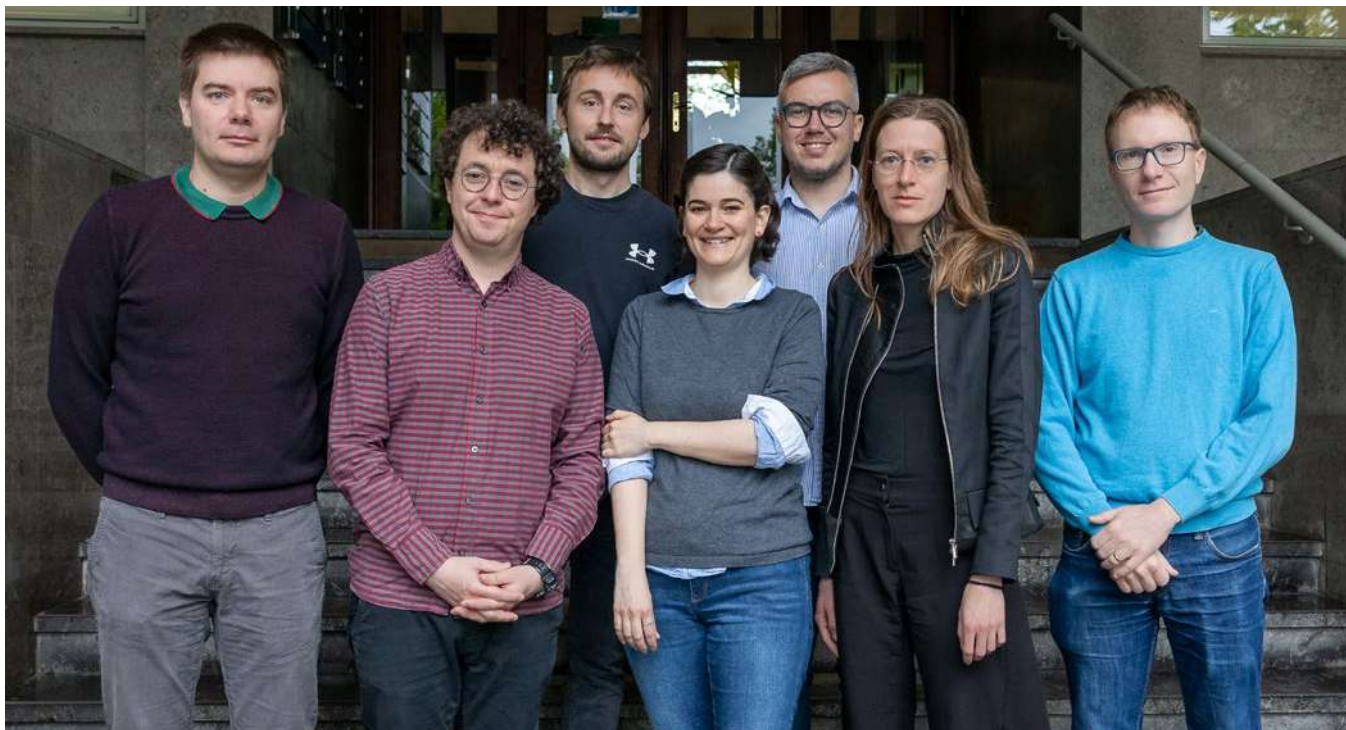
BSUPRELO

## Mladi talenti na IJS

Na Institutu "Jožef Stefan" je od 838 raziskovalk in raziskovalcev 226 takih, ki so doktorirali v obdobju do 12 let (po letu 2013), 157 je mladih raziskovalk in raziskovalcev ter 196 tujih zaposlenih. To so prav gotovo številke, ki poudarjajo pomen mladih in mednarodnih sodelavcev pri oblikovanju prihodnosti inštituta. S tem namenom je bil leta 2022 ustanovljen Svet raziskovalk in raziskovalcev na začetku kariere (SZK). Svet sestavlja sedem mladih raziskovalk in raziskovalcev, izvolili so jih vrstniki, torej tisti, ki so doktorirali v zadnjih 12 letih. Svet deluje kot posvetovalno telo direktorja, ki zastopa raziskovalke in raziskovalce na začetku kariere in aktivno spodbuja komunikacijo med njimi in delovnimi telesi inštituta. Poleg tega SZK za-

gotavlja podporo in usmerjanje skupnosti raziskovalcev na začetku kariere.

Vizija SZK je jasna: skupnost mladih raziskovalcev na IJS je gonilna sila inovacij, energije in svežih perspektiv. Njihovi prispevki – bodisi z revolucionarnimi raziskavami, tehnološkim napredkom ali svežimi metodologijami – imajo ključno vlogo pri uspehu inštituta. Dosežki IJS izhajajo iz njihovih prizadevanj, saj niso le prihodnost raziskovanja, temveč bistveni del njegove sedanosti, in kot take jih je treba slišati in ceniti. S skrbjo za naslednjo generacijo raziskovalcev in raziskovalcev ter z njihovim opolnomočenjem IJS krepi svojo vodilno vlogo na področju znanstvene odličnosti.



# Strateški dnevi

5. in 6. novembra 2024 so v Portorožu potekali Strateški dnevi, katerih namen je tako delovni kot družabni. Na dvodnevem srečanju so sodelavke in sodelavci predstavili aktualne problematike, dosežke in načrte Instituta "Jožef Stefan". Po uvodnem pozdravu direktorja prof. dr. Boštjana Zalarja je priložnosti v evropskem prostoru predstavil dr. Draško Veselinovič, predsednik Slovenskega gospodarskega in raziskovalnega združenja SBRA, njegove misli pa so spodbudile razpravo tudi med člani Upravnega odbora inštituta. Svoje izkušnje, mnenje in želje so predstavili mlajši raziskovalke in raziskovalci, združeni v Svetu za raziskovalce na začetku kariere, posebno pozornost pa je več kot 100 udeleženk in udeležencev portoroškega srečanja namenilo pomenu komuniciranja. Z gostoma Andražem Zorkom, partnerjem v podjetju Valicon, in Robertom Ilovarjem, svetovalcem za identiteto blagovne znamke so v zanimivih razpravah potrdili prepričanje, kako pomembno je usklajeno in poenoteno nastopanje tako glede vsebin kot vizualne podobe.





## Časopis

Naš inštitut v letu 2024, št. 3

ISSN 2820-5804

Založnik:	Institut "Jožef Stefan"
Uredniški odbor:	Polona Strnad (urednica) Tomaž Krištofelc (tehnični urednik) Marjeta Trobec Marjan Verč Polona Umek Duško Odič
Oblikovanje:	Lenka Trdina
Ilustracije:	Manca Žitnik
Fotografije:	Marjan Verč, Radojko Jačimovič, Arne Hodalič in Katja Bidovec, Bor Slana/STA, Adobe Stock in arhiv IJS
Lektorica:	Špela Komac
Tisk:	Collegium Graphicum d. o. o.
Kraj in leto izdaje:	Ljubljana, 2025
Naklada:	1.500 izvodov
Cena:	brezplačno

[casopijs@ijs.si](mailto:casopijs@ijs.si)

[www.ijs.si](http://www.ijs.si)



# Poučevanje

Skupaj

## 243

sodelavk in sodelavcev, ki poučujejo



### 36 %

doc. dr

### 28 %

izr. prof. dr

### 35 %

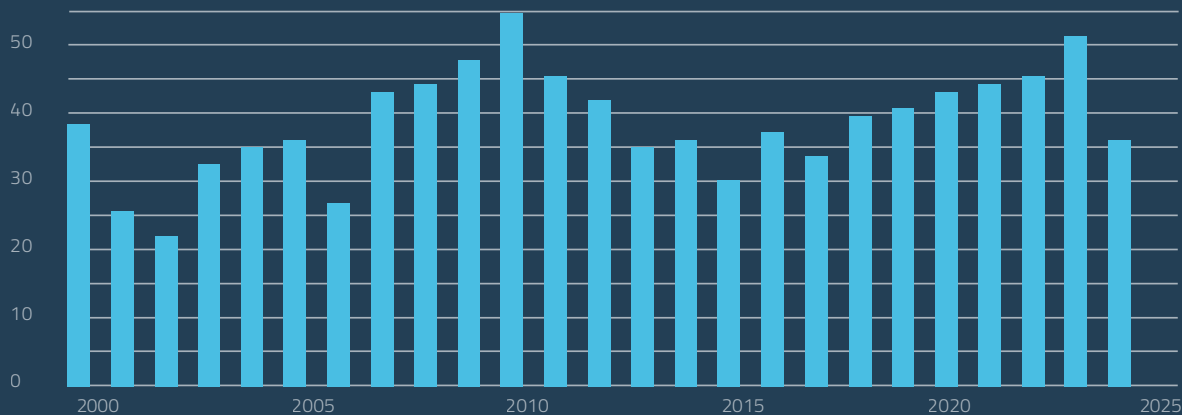
red. prof. dr.

# Mlade raziskovalke in raziskovalci

Skupaj

## 835

mladih raziskovalk in raziskovalcev, sprejetih v ARRS financiranje v obdobju 2000–2024, po letih



# Število vseh projektov

Skupaj

## 769

projektov

### 295

projektov,  
financiranih iz  
nacionalne  
agencije **Aris**

### 160

projektov,  
financiranih iz  
različnih shem  
**Evropske unije**

### 157

**tržnih**  
projektov –  
domači trg

### 157

**tržnih**  
projektov –  
mednarodni trg

# Pojavljane v medijih

Skupaj

## 2.894

medijskih objav

Mediji, ki so največ  
pisali o omenjenih  
temah:

1. [novice.najdi.si](http://novice.najdi.si)
2. [sta.si](http://sta.si)
3. Delo
4. [megafon.si](http://megafon.si)
5. [rtvslo.si](http://rtvslo.si)

Avtorice in avtorji,  
ki so največ pisali o  
omenjenih temah:

1. STA
2. Saša Senica
3. Marko Medvešček
4. Branko Janjič
5. G.C.

## 77,4 %

objav v spletnih  
medijih

## 22,6 %

objav v tiskanih  
medijih

## Institut v številkah



**1.060+**  
objavljenih  
člankov\*\*

**60.751**  
citatov\*

**13**  
ERC-projektov

**769**  
projektov\*\*

**124**  
nagrad\*\*\*

**2.894**  
medijskih  
objav\*\*

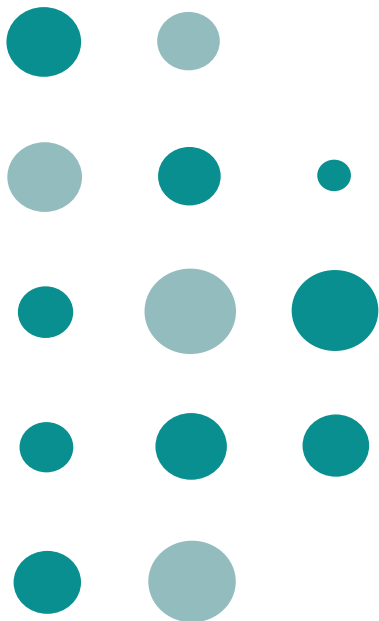
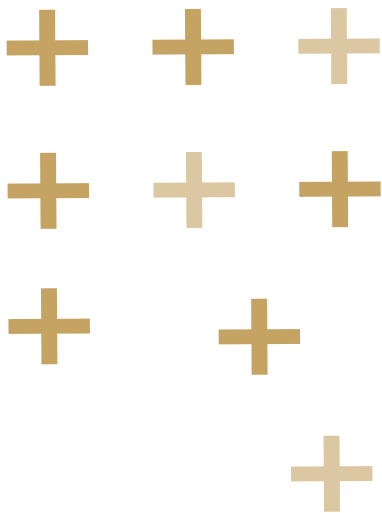
**21.700+**  
obiskovalk in  
obiskovalcev\*\*

\*Podatki zbrani na dan 31. 12. 2024

\*\*Podatki so za leto 2024

\*\*\*Podatki za obdobje 2000–2024





 Institut  
"Jožef Stefan"  
Ljubljana, Slovenija