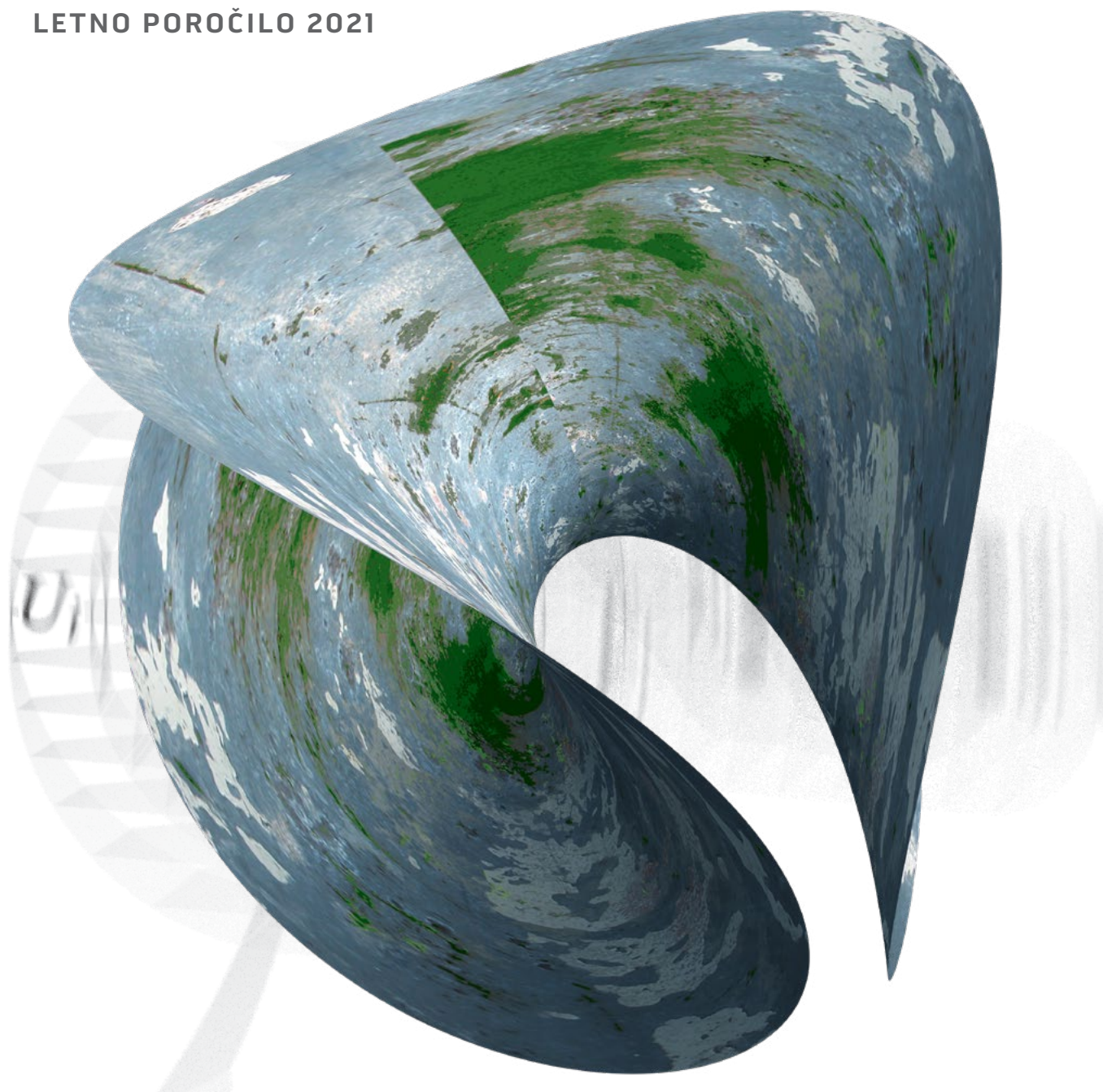


# LETNO POROČILO 2021



**arrs**

JAVNA AGENCIJA ZA RAZISKOVALNO DEJAVNOST  
REPUBLIKE SLOVENIJE

## Uvodna beseda



Želja po novih spoznanjih je temelj razvoja in oblikovanja ustreznih življenjskih ter bivanjskih pogojev. Raziskovanje je odvisno od več dejavnikov, ki so bodisi nujni bodisi koristni za pridobitev rezultatov in njihovo uporabo v vsakdanjem življenju. V zadnjem času je bila pandemija COVID-19 med večjimi, če ne celo največji izziv za raziskovalno sfero, tako v osnovnem poslanstvu raziskovanja kot tudi v kontekstu vzdrževanja osnovnih pogojev delovanja. Vsaj deloma je te izzive blažila rast državnih finančnih sredstev za raziskovanje. V letu 2021 je bil na plebiscitarni način sprejet Zakon o znanstveno-raziskovalni in inovacijski dejavnosti, kar kaže na zavestno usmerjenost v napredek in konkurenčnost naše države. S tem imajo raziskovalci trdno osnovo za optimizem, ki ga bo v prihodnosti potrebno materializirati. Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije ves čas obstoja sledi ustanovitvenim načelom in je skozi leta zvest spremljevalec raziskovalne skupnosti. Kot ključni nacionalni subjekt v financiranju raziskovalne dejavnosti je tudi v letu 2021 v skladu z veljavnimi določili praktično ves predvideni proračun razporedila med raziskovalne organizacije. Dodatno in verjetno zadnjič je bila preko enotnega razpisa izvedena

izbira novih raziskovalnih programov in mladih raziskovalcev, saj bodo ta področja v prihodnosti urejena v skladu z novim zakonom. Agencija je postopoma nadgrajevala informacijsko podporo procesom; nujnost prenove je dokončno postala očitna ob dogodkih v zvezi z razpisom za (so) financiranje raziskovalnih projektov v letu 2021, do katerih je prišlo zaradi zastarelega in dotrajanega informacijskega sistema. Hkrati smo veliko časa in naporov posvetili kadrovski politiki in postavili temelje za nujno potrebno kadrovske prenovne agencije.

Za rezultati seveda stojijo ljudje, ki spodbujajo oziroma omogočajo slovensko raziskovalno dejavnost, in tako gre zahvala predvsem zaposlenim in raziskovalcem, ki so vpeti v organe ter dejavnosti agencije. Zaradi njih so predvidene naloge večinoma izvedene znotraj časovnih in drugih normativov, kar potem raziskovalcem omogoča izvajanje njihovih aktivnosti. Verjamemo, da bo tako tudi v letu 2022, ko nas čaka priprava formalnih pogojev in implementacija omenjenega zakona, kar načrtujemo izvesti skupaj z vsemi deležniki v raziskovalni skupnosti.

**Prof. dr. Mitja Lainščak,**  
direktor



Znanstveni svet si s pomočjo sodelavcev agencije prizadeva, da bi ta učinkovito in pregledno omogočala financiranje najboljših raziskovalnih idej in tako prispevala k dobri raziskovalni klimi v Sloveniji. Pomemben instrument pri tem so raziskovalni projekti. Gre za zahteven proces, saj od približno tisoč prijavljenih projektov lahko financiramo le dobrih dvesto. Tu si s spremembami pravilnika prizadevamo za poenostavitev postopkov in večjo transparentnost. Med drugim sprti prenavljamo bazo mednarodnih recenzentov, strokovnjakov, ki na posameznem znanstvenem področju ocenjujejo predloge raziskav. Postopek ocenjevanja projektov bomo okrepili z znanstvenimi uredniki, srednjeročno pa predvidevamo uved-

bo ocenjevalnih panelov po zgledu Evropskega raziskovalnega sveta in nekaterih evropskih agencij za financiranje raziskav.

Že v letošnjem letu smo tudi omogočili večjo fleksibilnost pri projektih, s katerimi olajšujemo povratek iz tujine za uspešne mlade slovenske znanstvenice in znanstvenike. V zadnjem času se odpira več možnosti na področju multilateralnih projektov in tudi na projektih v t. i. komplementarni shemi, pomembni spodbudi za prijavitelje prestižnih projektov Evropskega raziskovalnega sveta. V naslednjem letu si bomo prizadevali za uvedbo projektov za srednjo generacijo znanstvenikov poleg že uveljavljene sheme za mlade doktorje. V času pandemije je dodaten pomen dobila promocija znanosti, kjer si bomo prizadevali za izvedbo kompetitivnega razpisa za najboljše predloge na tem področju.

Stabilno komponento financiranja raziskav zagotavljajo raziskovalni programi. V letu 2021 smo z mednarodnimi recenzenti izvedli velik paket ocenjevanja obstoječih programov, izbrali pa smo tudi nove programe za odlične raziskovalne ideje in prioriteta področja. Pomembno vlogo pri zagotavljanju primernih razmer za raziskovanje ima odlična raziskovalna oprema: pripravljamo kompetitivni razpis z manjšo lastno participacijo prijaviteljev, kar bo zelo

zanimivo predvsem za manjše raziskovalne skupine in mlajše raziskovalce z odličnimi idejami in referencami.

Leto 2022 bo nedvomno v znamenju prilaganja dela agencije na nov raziskovalni zakon. Pri tem nam s konstruktivnimi diskusijami pomaga posvetovalna delovna skupina, v kateri so ob zastopnikih agencije tudi zastopniki raziskovalcev iz univerz in institutov.

Znanstveni svet želi tudi konstruktivno prispevati k uspešnemu prehodu raziskovalnih organizacij na nov način dela z večjo avtonomijo. Pri tem iščemo načine, kako predstaviti primere dobrih praks po Evropi, kjer že imajo takšen način delovanja. Razmišljamo tudi o vzpodbudah raziskovalnim organizacijam za sodelovanje pri zunanji evalvaciji upravljanja z uveljavljenimi evropskimi eksperti. Pripravljamo se tudi na panelno evalvacijo raziskovalnih programov po področjih.

Znanstveni svet agencije ostaja odprt za pripombe in sugestije znanstvenikov za nadaljnje izboljšanje delovanja agencije kot pomembnega elementa raziskovalne klime v Sloveniji in si želi uspešno sodelovanje z znanstveno sfero.

**Prof. dr. Peter Križan,**  
predsednik Znanstvenega sveta agencije

## Letno poročilo 2021

Izdala:	Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije Bleiweisova cesta 30, 1000 Ljubljana
Uredili:	dr. Jelka Fric Jekovec, dr. Suzana Seaptefrati
Vsebinski prispevki in pregled:	prof. dr. Mitja Lainščak, prof. dr. Peter Križan, dr. Marko Perdih, dr. Lidija Tičar Padar, dr. Primož Pristovšek, Katarina Hren, Simon Ošo, Mojca Boc
Jezikovni pregled:	Iolar d.o.o.
Oblikovanje in grafična priprava:	mag. Žak Prinčič, Illumina d.o.o.
Tisk:	Collegium Graphicum
Izid:	Ljubljana, 2022
Naklada:	250 izvodov
Dostop na spletu:	<a href="http://www.arrs.si/sl/analize/publ/">http://www.arrs.si/sl/analize/publ/</a>
ISSN:	2350-5877

Slika na ovitku: Enneperjeva minimalna ploskev  
Avtorja: Antonio Alarcon in Francisco J. Lopez  
Obdelava: mag. Žak Prinčič

## Vsebina

### V ospredju:

Akad. prof. dr. Franc Forstnerič	10
Izr. prof. dr. Borut Klabjan	14
Izr. prof. dr. Anna Sandak	18

### Dogodki in novosti

### Struktura financiranja

Institucionalno financiranje	26
Raziskovalni programi	27
Infrastrukturni programi in ustanoviteljske obveznosti	28
Kompetitivno financiranje	29
Raziskovalni projekti	30
Mladi raziskovalci	34
Znanstvena literatura	36
Mednarodna dejavnost	37

### Mednarodno sodelovanje agencije - poudarki

### Mednarodne primerjave

### O agenciji

### Odlični v znanosti 2021

Naravoslovje	59
Tehnika	67
Medicina	76
Biotehnika	84
Družboslovje	92
Humanistika	100
Interdisciplinarne raziskave	108



**Dr. Jana Kolar**  
predsednica

### Upravni odbor agencije

Upravni odbor usmerja, spremlja in nadzira delo agencije. Sestavlja ga sedem članov in članic, ki jih imenuje Vlada Republike Slovenije za dobo petih let. V letu 2021 je Upravni odbor deloval v tej sestavi:



**Prof. dr. Egon Pelikan**  
podpredsednik



**Dr. Emilija Stojmenova Duh**



**Dr. Tonček Kregar**



**Dr. Justina Erčulj**



**Prof. dr. Janez Bonča**



**Prof. dr. Marta Klanjšek Gunde**

### Znanstveni svet agencije

Znanstveni svet je najvišje strokovno in svetovalno telo agencije. Sestavlja ga šest članic oziroma članov, ki pokrivajo vse raziskovalne vede po klasifikaciji agencije. Znanstveni svet je imenoval minister, pristojen za znanost, na predlog Sveta za znanost in tehnologijo Republike Slovenije. Petletni mandat se bo članicam in članom zaključil leta 2025.



**Prof. dr. Peter Križan**  
predsednik  
naravoslovno-matematične vede



**Prof. dr. Željko Knez**  
tehniške vede



**Prof. dr. Ksenija Geršak**  
medicinske vede



**Prof. dr. Janko Kos**  
biotehniške vede



**Prof. dr. Miha Škerlavaj**  
družboslovne vede



**Prof. dr. Alenka Zupančič Žerdin**  
humanistične vede

Fotografije:  
Peter Irman

## Mehanizmi financiranja ARRS

	Doktorska stopnja do pridobitve doktorata znanosti	Po-doktorska stopnja do 3 leta po doktoratu	Po-doktorska stopnja do 5 let po doktoratu	Mladi doktor ali doktorica do 10 let po zagovoru prvega doktorata	Uveljavljen raziskovalec ali raziskovalka
				Raziskovalni program <i>Javni razpis in poziv</i>	Raziskovalni program <i>Javni razpis in poziv</i>
		Podoktorski raziskovalni projekt (temeljni ali aplikativen) <i>Javni razpis za raziskovalne projekte</i>	Raziskovalni projekt (temeljni ali aplikativen) <i>Javni razpis za raziskovalne projekte</i>	Raziskovalni projekt (temeljni ali aplikativen) <i>Javni razpis za raziskovalne projekte</i>	Raziskovalni projekt (temeljni ali aplikativen) <i>Javni razpis za raziskovalne projekte</i>
Mladi raziskovalci <i>Javni razpis MR in MR+ (razpisi raziskovalnih organizacij)</i>				Mladi Mentor <i>Javni razpis MR</i>	Mentor MR <i>Javni razpis MR in MR+</i>
		ERC komplementarna shema <i>Javni razpis za (so)financiranje prilagojenih raziskov. projektov</i>	ERC komplementarna shema <i>Javni razpis za (so)financiranje prilagojenih raziskovalnih projektov</i>	ERC komplementarna shema <i>Javni razpis za (so)financiranje prilagojenih raziskovalnih projektov</i>	ERC komplementarna shema <i>Javni razpis za (so)financiranje prilagojenih raziskovalnih projektov</i>
		Gostovanje pri vodjah ERC <i>Javni razpis</i>	Gostovanje pri vodjah ERC <i>Javni razpis</i>	Gostovanje pri vodjah ERC <i>Javni razpis</i>	Gostovanje pri vodjah ERC <i>Javni razpis</i>
				Shema vodilne agencije <i>Javni razpis s posamezno agencijo za RPROJ</i>	Shema vodilne agencije <i>Javni razpis s posamezno agencijo razpis za RPROJ</i>
MSCA Pečat odličnosti <i>Javni poziv</i>	MSCA Pečat odličnosti <i>Javni poziv</i>	MSCA Pečat odličnosti <i>Javni poziv</i>	MSCA Pečat odličnosti <i>Javni poziv</i>	MSCA Pečat odličnosti <i>Javni poziv</i>	MSCA Pečat odličnosti <i>Javni poziv</i>
		Povrnitev stroškov – Obzorje Evropa <i>Javni razpis</i>	Povrnitev stroškov – Obzorje Evropa <i>Javni razpis</i>	Povrnitev stroškov – Obzorje Evropa <i>Javni razpis</i>	Povrnitev stroškov – Obzorje Evropa <i>Javni razpis</i>
				JPI Urbana Evropa <i>Mednarodni razpis</i>	JPI Urbana Evropa <i>Mednarodni razpis</i>
					NORFACE <i>Mednarodni razpis</i>
		Projekti dvostranskega sodelovanja <i>Javni razpisi z državami</i>	Projekti dvostranskega sodelovanja <i>Javni razpisi z državami</i>	Projekti dvostranskega sodelovanja <i>Javni razpisi z državami</i>	Projekti dvostranskega sodelovanja <i>Javni razpisi z državami</i>
COST akcije	COST akcije	COST akcije	COST akcije	COST akcije	COST akcije

- Raziskovalni programi
- Raziskovalni projekti
- Mladi raziskovalci
- Mednarodno sodelovanje

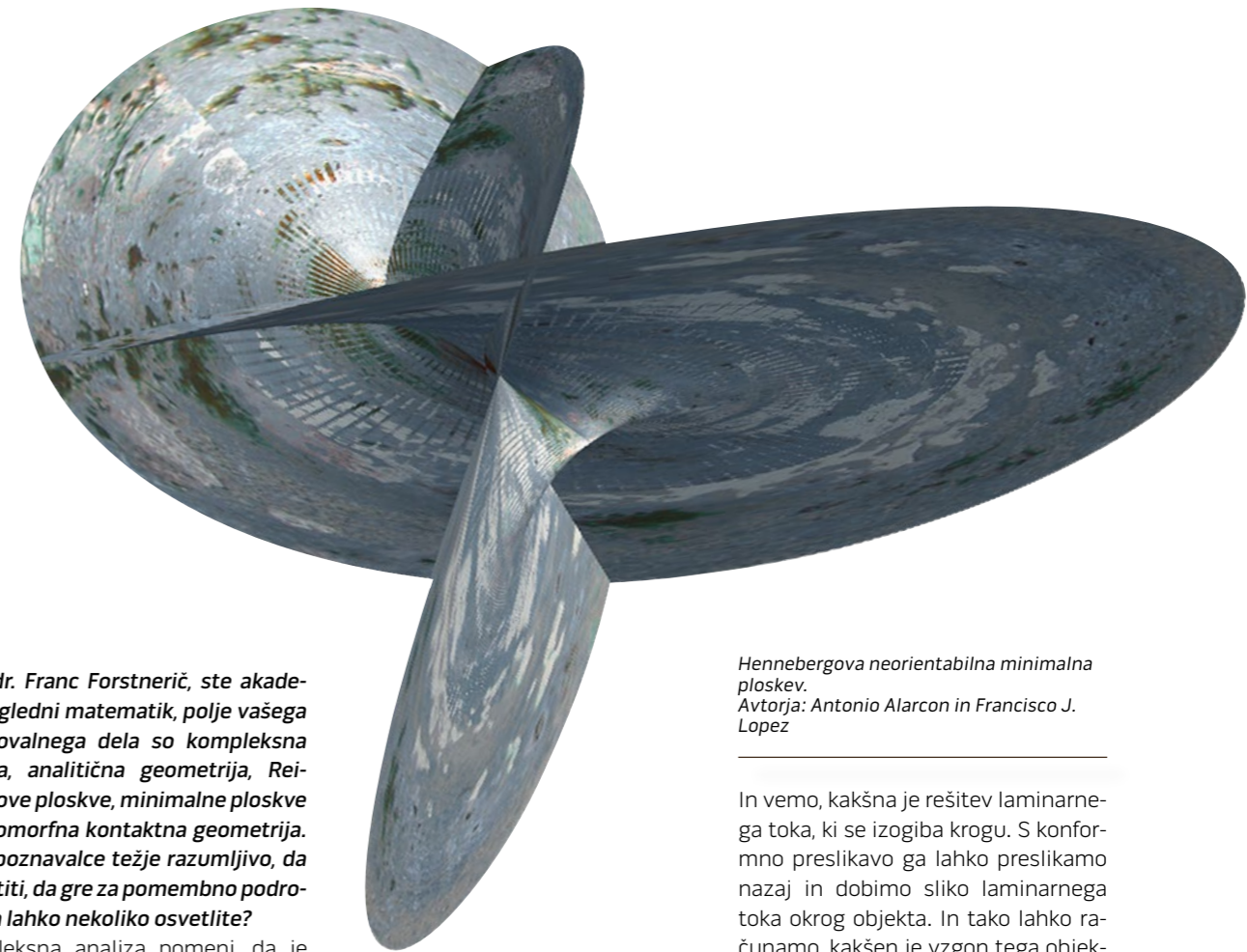
Informacije o drugih razpoložljivih mehanizmih (so)financiranja: <http://www.arrs.gov.si/sl/razpisi/>

## V OSPREDJU

Akademik prof. dr. Franc Forstnerič, matematik, je letošnji dobitnik prestižnega projekta Evropskega raziskovalnega sveta (ERC) za uveljavljene raziskovalce. Za projekt z naslovom *Holomorfne parcialne diferencialne relacije (Holomorphic Partial Differential Relations – HPDR)* je prejel skoraj 1,48 milijona evrov, izvajal ga bo na Fakulteti za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani. Na področju matematike je to prvi projekt ERC v Sloveniji. Akademik Forstnerič se ukvarja s kompleksnimi mnogoterostmi in holomorfnimi preslikavami. Kot pravi, želijo v okviru projekta natančneje določiti položaj in vlogo Oka mnogoterosti v klasifikaciji kompleksnih mnogoterosti ter bolje razumeti povezave z metričnimi lastnostmi in z drugimi fleksibilnostnimi lastnostmi. Oka teorija omogoča rešitve vrste naravnih problemov v kompleksni analizi in geometriji, njene aplikacije pa segajo na mnogo drugih področij matematike in tudi širše. Za razvoj omenjene teorije, v sicer veliko bolj razširjeni obliki, je zdaj dobil projekt ERC.

## HOLOMORFNE PARCIALNE DIFERENCIALNE RELACIJE

**akad. prof. dr. Franc Forstnerič**  
prejemnik projekta ERC



**Prof. dr. Franc Forstnerič, ste akademik, ugledni matematik, polje vašega raziskovalnega dela so kompleksna analiza, analitična geometrija, Riemannove ploskve, minimalne ploskve in holomorfna kontaktna geometrija. Za nepoznavalce težje razumljivo, da pa slutiti, da gre za pomembno področje. Ga lahko nekoliko osvetlite?**

Kompleksna analiza pomeni, da je zgrajena na kompleksnih številih. To so števila, ki si jih lahko predstavljamo s točkami v ravnini. Imajo svoj realni del in imaginarni del, kar služi za obseg kompleksnih števil. V tem obsegu lahko rešimo vsako polinomske enačbo, medtem ko je v realnem ne moremo. Pravimo, da je ta obseg algebrailčno zaprt. Na tem obsegu zgradimo evklidske prostore, ki so ravno tako kompleksni. To je model za kompleksne mnogoterosti. Te pa si lahko predstavljamo kot objekte, kot neke vrste ploskve, ki morajo biti sode dimenzije. In to so višje razsežne ploskve, ki so realno modelirane z majhnimi koščki teh ploskev. Način, kako so med sabo zloženi, zlepljeni s

*Dr. Franc Forstnerič*  
*Foto: Peter Irman*

posebnim razredom funkcij, imenujemo holomorfni. Te funkcije, oziroma preslikave, so najpomembnejša vrsta preslikav. Pri navadnih, dvorazsežnih ploskvah gre za to, da gledamo preslikave, ki ohranjajo kote in tudi orientacijo. To pomeni, da morate imeti ploskev, na kateri znate meriti kote. In ko gledamo par krivulj, ki se v neki točki sekata pod določenim kotom in jih s holomorfno preslikavo preslikamo, se morata tudi pri preslikani krivulji sekati pod istim kotom. Ta pojem konformnosti je zelo pomemben zaradi uporabe. Npr. ko hočemo modelirati laminarne tokove, to je tok zraka ali tekočine okrog nekega objekta, najlažje modeliramo tako, da se s konformno preslikavo ohranja ta objekt, kot je npr. letalsko krilo, preslikan na krog.

*Hennebergova neorientabilna minimalna ploskev.*  
*Avtorja: Antonio Alarcon in Francisco J. Lopez*

In vemo, kakšna je rešitev laminarnega toka, ki se izogiba krogu. S konformno preslikavo ga lahko preslikamo nazaj in dobimo sliko laminarnega toka okrog objekta. In tako lahko računamo, kakšen je vzgon tega objekta. V višji dimenziji je zadeva nekoliko bolj komplicirana, ker ne gre samo za kote, ampak še za dodatne informacije. Gre pa za način kompleksne mnogoterosti. In kompleksne mnogoterosti so naštudirani objekti, to je področje kompleksne geometrije, ki se uporablja tudi v matematični fiziki in širše.

**Mnogi govorijo o lepoti matematike. V čem vi vidite to lepoto?**

Zdi se mi, da je raziskovanje v matematiki izziv tako v intelektualnem kot v estetskem smislu. Imamo rezultate, ki so tehnično sicer pomembni, niso pa atraktivni. Imamo pa druge vrste rezultatov, ki so lepi in temeljijo na nekih briljantnih idejah, ki niso tehnično tako zapletene. Najlepši občutek je, kadar dolgo časa

premišljujete o problemih, o medsebojni odvisnosti pojmov, ki v začetku ustvarjajo nered, sčasoma pa začnete prepoznavati te interne povezave med objekti. Potem pa pridete do ideje in znate dokazati nekaj lepega. Najlepši izreki so taki, ki jih lahko preprosto in kratko zapišeš, pa niso evidentni. Mene je matematika že od začetka privlačila s to svojo estetiko, s svojo notranjo urejenostjo.

**Za vaše obsežno delo ste uspešno pridobili projekt ERC za uveljavljene raziskovalce, ki je v znanosti med najbolj prestižnimi. Uspeli ste s predstavitev projekta Holomorfne parcialne diferencialne relacije. To je prvi projekt ERC iz matematike v Sloveniji, kar ima seveda še posebno težo. Kako vam je uspelo, glede na to, da tema raziskovanja predstavlja dokaj abstraktno snov?**

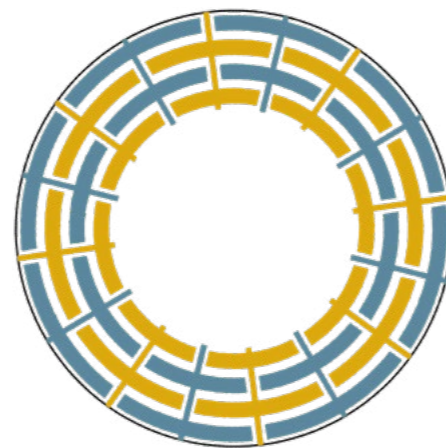
Projekti ERC se podeljujejo na treh nivojih in najmanj se jih podeljuje v skupini za uveljavljene raziskovalce. Teh je bilo letos v matematiki devet za vsa matematična področja. Holomorfne parcialne diferencialne relacije je podoben pojem kot diferencialne enačbe, le da je nekoliko širši. Diferencialne enačbe so enačbe, ki vsebujejo neznano funkcijo ali preslikavo ter njene parcialne odvode in povezavo med njimi. Če rečemo enačba, pomeni enakost, lahko pa vzamemo šibkejši pojem, ki pomeni inkluzijo. To je diferencialni pogoj, ki ni ravno enakost, vseeno pa povezuje vrednost in odvode funkcije ali preslikav.

In zakaj gre? Če imam neko kompleksno mnogoterost, me zanima, koliko imam vanjo preslikav iz nekega

**Matematika je delanje reda v naravi, v vesolju, v vseh stvareh.  
In matematika se dobro povezuje z vizualno umetnostjo.**

bolj posebnega razreda kompleksnih mnogoterosti, ki se imenujejo afine. Te lahko vložimo v evklidski prostor, v podploskve. Imenujejo se Steinove mnogoterosti, po nemškem matematiku Carlu Steinu, ki jih je prvi uvedel leta 1951 in so polje intenzivnih raziskav. Zanimajo nas holomorfne preslikave iz takih Steinovih mnogoterosti v neko konkretno mnogoterost. Vprašanje je, ali lahko najdem holomorfne preslikave iz evklidskih prostorov v najbolj kompleksno mnogoterost. Izkaže se, da včasih lahko, včasih ne, kar je odvisno od kompleksne strukture v mnogoterosti. Tu nastane dihotozija med dvema pojavoma, ki sta značilna za kompleksne strukture. En pojav imenujem rigidnost, drugi pa je fleksibilnost. Najbolj znana rigidnost je Kobajašijeva hiperboličnost (imenovana po japonskem matematiku Kobayashiju). Ta pojem pomeni, da nimam konstantnih holomorfnih preslikav iz kompleksne ravnine v dano mnogoterost. Obraten pojem, fleksibilnost pa pomeni, da imam veliko takih preslikav in se moram opredeliti, kaj je v smislu veliko. In pojem, ki sem ga uvedel v to področje, je pojem Oka mnogoterosti. Oka Kiyoshi je japonski

matematik, ki je začel raziskovati to področje in njemu na čast sem uvedel ta pojem. Leta 1989 pa je Mikhail Gromov, francosko-ruski matematik, pripeljal nove ideje na to področje. To sem naprej raziskoval in Oka mnogoterost karakteriziral na veliko različnih načinov. To pomeni, da lahko vsako preslikavo iz poljubne Steinove mnogoterosti v dano mnogoterost samo spremenim tako, da jo deformiram v holomorfno. In vse te lastnosti so zdaj zapopadene v Oka mnogoterosti. To je bil sicer dolg razvoj, a je tudi z mojim prizadevanjem uspelo Oka teorijo



*Nadirashvili labirint, uporabljen v konstrukcijo omejenih metrično kompletnih minimalnih ploskev v evklidskem 3-prostoru  
Avtorja: Antonio Alarcon in Francisco J. Lopez*

uvrstiti v klasifikacijo matematičnih področij. To se mi zdi tudi kot trajen prispevek k matematiki in kot drugi tak primer v Sloveniji. Pri temeljnih projektih ERC sicer ni

omejitve, ker financirajo tako aplikativno kot temeljno znanost. Razumejo, da brez temeljne znanosti ni aplikativne, nove ideje se vedno porodijo v temeljnih in šele potem gredo nekatero v aplikacijo. Težko je vnaprej predvideti, kdaj se bo zgodilo.

**ERC grant vam dodeljuje približno 1,48 milijona evrov za obdobje petih let. Kako boste organizirali raziskovanje? Kako boste izbirali sodelavce? Bodo v skupini samo slovenski raziskovalci ali nameravate pritegniti tudi tuje?**

Tu sem precej svoboden. V praksi ta denar pomeni delno zaposlitev zame, vključil bom še nekaj podoktorandov,

*Dr. Franc Forstnerič  
Foto: Peter Irman*



recimo dva in še enega bolj seniornega. Doktorskih študentov nisem predvidel, ker jih že dobimo na raziskovalnem programu ARRS. Načrt ERC pa je precej fleksibilen, vsebuje tudi denar za opremo, potovanja, konference, prosto dostopne objave itd. Imam nekaj domačih sodelavcev, ki jih bom delno vključil v projekt. Velike možnosti pa nimam, ker nas je v resnici premalo, da bi pokrivali celoten projekt in vse pedagoške obveznosti. Z iskanjem podoktorskih raziskovalcev pa je težko, ker je treba najti ljudi, ki so dobri. Uspelo mi je dobiti dobrega raziskovalca, ki je lani doktoriral v Rimu. Morali pa bomo imeti še nadaljnje razpise. Obstaja pa večna težava, ker smo slabo atraktivni, najbrž tudi zaradi finančnih spodbud. Upam pa, da bo le nekako šlo.

**Glede na to, da ste med slovenskimi matematiki prvi uspeli pridobiti ERC grant, kaj bi svetovali svojim kolegom, ki bi se v prihodnje želeli prijaviti na razpise ERC? Kateri so najpomembnejši pogoji, ki jim mora zadostiti kandidat pri prijavi?**

To je nekoliko odvisno od tega, za kateri nivo se kandidat prijavlja. Če govorimo o uveljavljenih raziskovalcih, imam občutek, da komisija želi financirati prebojne ideje. Če je projekt napisan tako, da se razume kot nekakšno tehnično nadaljevanje že ustaljenega programa raziskav, je verjetnost manjša. Če pa imate neke svoje lastne ideje, ki se zdijo zanimive in kažejo na možnost uspeha in odpirajo nova področja, je možnost večja. Predlog mora biti uravnotežen med možnostjo uspeha in možnostjo realizacije.



## OPEN BORDERS

*izr. prof. dr. Borut Klabjan*

prejemnik projekta ERC

*Zgodovinar dr. Borut Klabjan, znanstveni svetnik na Inštitutu za zgodovinske študije Znanstvenoraziskovalnega središča Koper, generacijam, ki jim predava, s svojim obsežnim znanstvenim opusom odstira pogled v razumevanje zgodovinskih obdobj, ki na nekakšen način opredeljujejo tudi sodobni svet. Svoj širok znanstveni pogled, ki je za zgodovinarja skorajda nujen, je utrjeval na mnogih univerzah in inštitutih po srednji Evropi.*

*V okviru prestižnega financiranja za uveljavljene raziskovalce Advanced grant ERC bo kot šele drugi slovenski dobitnik s področja družboslovja in humanistike preučeval mnogotere oblike povezanja, ki so zaznamovale območje Alpe-Jadran v času hladne vojne. Raziskava, kot pravi dr. Klabjan, bo ponudila bolj razvejano sliko Evrope od konca druge svetovne vojne pa vse do danes.*

*Dr. Borut Klabjan, ste zgodovinar, preučujete politično in kulturno zgodovino srednje in vzhodne Evrope v 19. in 20. stoletju. Vaše znanstveno zanimanje je usmerjeno tudi k sodobni zgodovini. Opus vašega raziskovalnega dela je preobsežen, da bi ga zaobjeli na kratko ... Pa vendar, čemu se posvečate največ?*

Trenutno se največ posvečam problematikam meja in spremembam na območju severnega Jadrana v 20. stoletju, nekako na prehodu od tistega starega sveta, ki ga je porušila prva svetovna vojna, pa tudi posledičnim vplivom na severnojadranski prostor. Tega ne razlagam kot zgolj lokalno zgodovino, ampak kot razu-



mevanje širših globalnih procesov. Osredotočam se na naše območje, kjer se stikajo dejansko vsi problemi in vsa vprašanja, ki so zadevala svetovno zgodovino v tistem času.

*Tudi vaša študijska pot je pestra. Izobraževali ste se v okoljih, ki jih umeščamo v srednjo Evropo – Trst, Ljubljana, Bratislava, Benetke, Praga, Berlin. Kaj vas je spodbudilo k preučevanju območja srednje in vzhodne Evrope? S katerega vidika je to obdobje 19. in 20. stoletja zanimivo, morda celo provokativno in napak razumljeno?*

Pritegnilo me je verjetno to, da se v vseh mestih, ki ste jih našli, nekako počutim doma. Hkrati je razlog za moje zanimanje tudi to, da so se tu začele spremembe, ko sem začel študijsko pot. V 90-ih letih je to območje doživljalo epohalne spremembe. Ugotovil sem, da ne izvirajo od danes,

*Dr. Borut Klabjan  
Foto: Tomaž Primožič*

ampak imajo svoje korenine v zgodovini. Želel sem odgovoriti na vprašanja oziroma teme, ki so sicer sodobne, a segajo daleč v preteklost, ne samo v 20., ampak tudi v 19. stoletje.

*Ste prejemnik prestižnega financiranja s strani Evropskega raziskovalnega sveta (ERC). 2,5 milijona evrov ste prejeli za petletno raziskovalno obdobje za projekt z naslovom Open Borders. Kaj boste preučevali?*

Financiranje ERC Advanced grant je za naš projekt zelo pomembno priznanje, ne samo zaradi finančnega dotoka, ampak daje prejemniku nekakšen prestiž in zadoščenje za vse dosedanje opravljeno delo. Hkrati bom v tem projektu preučeval območje Alpe-Jadran, ki ga skušam razumeti in umestiti v širšo evropsko zgodovino. Izhajam iz tega, da se trenutna zgodovina Evrope razlaga kot zgodovina razdeljenega kontinenta, nekakšne razdeljene celine v času hladne vojne. To je le en del resnice. S projektom želimo tako lokalno kot evropsko

*Srečanje na čezmejni »stezi prijateljstva« med Italijo in Jugoslavijo leta 1985  
Foto: Mario Magajna  
Vir: Odsek za zgodovino in etnografijo pri Narodni in študijski knjižnici, Trst, naziv fonda: Primorski dnevnik.*

in svetovno javnost opozoriti, da je potrebno evropsko zgodovino gledati drugače, če jo gledamo s perspektive območja Alpe-Jadran. Pogled s perspektive Berlina ali razdeljene Nemčije oziroma razdeljenega Berlina, kot smo navajeni, je drugačen.

*Vaš projekt je eden redkih s področja humanistike, kar si nedvomno zasluži dodatno pozornost. Kako ste pripravili predstavitev, da ste prepričali komisijo ERC?*

Prijav je veliko, zato je selekcija precej huda. O projektu sem začel razmišljati že pred leti in ga stalno dograjeval in dopolnjeval ter ga potem tudi izpilil v več korakih. Priprava je trajala nekaj let. Na koncu, ko se mi je zdelo, da je čas primeren za prijavo, se je vse skupaj ujelo s tematiko in časom,





Prva izvedba pohoda »Odpрте meje« med Italijo in Jugoslavijo leta 1981  
Foto: Mario Magajna  
Vir: Odsek za zgodovino in etnografijo pri Narodni in študijski knjižnici, Trst, naziv fonda: Primorski dnevnik.

**Bo vaše delo zajemalo tudi terensko preučevanje ali le študij arhivskega gradiva? Boste oblikovali lastno raziskovalno skupino za realizacijo projekta? Če da, katere raziskovalce boste vključili vanjo, samo zgodovinarje ali tudi druge?**

Raziskava bo potekala na Znanstvenoraziskovalnem središču v Kopru. To je gostiteljska ustanova, kjer že od začetka svoje kariere delam kot raziskovalec, in zdaj sem na Inštitutu za zgodovinske študije znanstveni svetnik. Projekt bo potekal v okviru in s pomočjo kolektiva Inštituta za zgodovinske študije, z nekaterimi sodelavci, s katerimi sodelujem že vrsto let, ne bodo pa ti edini. Vključeval bom tudi raziskovalke in raziskovalce iz drugih okolij, npr. z Univerze v Ljubljani pa tudi iz tujih okolij, Itali-

je, Hrvaške in Avstrije. Oblikovala se bo skupina okrog desetih raziskovalk in raziskovalcev, ki so pretežno zgodovinarji, a pri raziskovanju vključujejo tudi druge metode, predvsem sociološke in antropološke. Projekt namreč ne bo temeljil samo na preučevanju arhivskih virov, ampak bo prepletal različne metode, predvsem terensko delo, kot so intervjuji s prebivalstvom, in tudi druge metode, ki so del naše metodologije. S tem bomo prepletali širši spekter humanističnih in družboslovnih ved.

**K čemu vas zavezuje izbor v tesni konkurenci – področja humanistike namreč ne pridejo pogosto skozi sito?**

Konkurenca je precej huda. Pred tem sem se že prijavil na številne druge razpise in bil izbran za druge štipendije in projekte, bodisi na slovenski ali mednarodni ravni. Tako sem bil pri tej pripravi že nekako vpeljan v to delo. Verjetno pa sem komisijo prepričal s tem, da s prepletanjem različ-



Obmejno sodelovanje med policijama v sedemdesetih letih prejšnjega stoletja  
Foto: Mario Magajna  
Vir: Odsek za zgodovino in etnografijo pri Narodni in študijski knjižnici, Trst, naziv fonda: Primorski dnevnik.

nih vsebin, ki niso samo zgodovinske narave, mislim raziskovati tudi naprej. Rezultati ne bodo zanimivi samo za ozko zgodovinsko stroko, ampak tudi za širšo javnost.

**Naslov Open Borders daje slutiti, da bo raziskava odstirala nove vidike razumevanja območja Alpe-Jadran, kar je za širšo javnost lahko vznemirljivo, lahko pa je tudi narobe razumljeno?**

Ne bi rekel narobe razumljeno, prej bi rekel, da o tem nismo razmišljali. S projektom Open Borders oziroma Odperte meje bom skušal odgovoriti na vprašanja, ki ne zadevajo samo območja Alpe-Jadran. To območje naj bi ponudilo neko alternativno paradigmo zapiranja meja v času krize. To smo doživljali v zadnjih letih, ko so se

pojavnale razne teme, od pandemije do terorističnih napadov. Kratkoročni instinkt posameznikov je lahko tak, da hermetično zapirajo meje, kar pa ni prineslo zelo učinkovitih rešitev posameznih vprašanj. Izhajajoč iz zgodovinske izkušnje od konca druge svetovne vojne na območju Alpe-Jadran vidimo, da so lahko v času, ko je bila Evropa dejansko porušena, posamezne države, ki so spadale v različne vojaške, politične in ekonomske strukture (tu mislim na Italijo, Slovenijo, Hrvaško kot del Jugoslavije, tudi Avstrijo, nekatere so bile nevtralne, v zvezi NATO ali pa neuvrščene), uspele uveljaviti nekakšno sodelovanje, ki se je potem razširilo na celotno območje Alpe-Jadran. Na tak način skušam ponuditi drugačno sliko Evrope tedanje časa, takšno, ki ni bila razdeljena na dvoje, in hkrati ponuditi alternativo za prihodnost Evrope, kjer rešitev za posamezna vprašanja ni v zapiranju meja, ampak v sodelovanju. Če je bilo to mogoče v času hladne vojne, je mogoče tudi v prihodnji Evropi.

**Glede na izkušnje, ki ste jih pridobili v okviru prijave za financiranje ERC, kaj bi svetovali kolegom humanistom, ki bi se želeli prijaviti? Kaj je najbolj pomembno pri prijavi?**

Mislim, da je najbolj pomembno to, da razmišljate o svojem projektu. Sam se nisem vsega lotil v zadnjem trenutku, ampak sem razmišljal skozi daljše obdobje. Upoštevajte nasvete predstavnikov, ki se s tem ukvarjajo na nacionalni ravni. Pomembno je, da poslušate izkušnje tistih, ki so bili pred vami kakorkoli vpleteni v tako izkušnjo. Izbrati morate pravilno raziskovalno okolje in gostujočo ustanovo ter paziti, da je vaš kurikulum primeren za štipendijo, za financiranje, za katero konkurirate. Vsekakor mora biti vsebina projekta izpiljena do potankosti. Vsaka beseda je pomembna, kajti veččlanska komisija ima veliko dela in vsaka malenkost lahko odloči o tem, ali izberejo vas ali koga drugega. Konkurenca je res huda in prijavljajo se zelo dobri strokovnjaki.

## PROJEKT ARCHI-SKIN

*izr. prof. dr. Anna Sandak*  
prejemnica ERC projekta



*Dr. Anna Sandak, uspešna raziskovalka poljskega rodu z doktoratom iz znanosti o lesu in magisterijem iz biologije, je bila izbrana v tesni konkurenci kandidatov za financiranje projektov s strani ERC. Uspešno predstavljen projekt ARCHI-SKIN,*

*skoraj dva milijona evrov vreden petletni projekt, bo vodila na gostiteljski ustanovi InnoRenew CoE. Projekt je dr. Sandak prijavila na novi ERC panel za inženiring materialov, v okviru katerega so izbrali le 12 projektov, kar kaže*

*na izjemno uspešnost. Hkrati je to v Sloveniji prvi ERC projekt za utrjevanje samostojne raziskovalne kariere.*

*Kot pojasnjuje, bo razvila bio-film, ki ščiti površine iz biomaterialov, betona, plastike in kovin, hkrati pa ima funkcijo naravnega samopopravljanja. Ta novost bo pospešila prehod od tradicionalnih konceptov o materialih k razvoju inženirsko spremenjenih živih materialov, ki so sposobni medsebojne interakcije in prilagajanja okoljskim spremembam. Ker gre za nov koncept zaščite materiala, ga bodo morali zaradi prisotnosti živih celic uporabniki šele sprejeti.*

*Novost bo v prihodnosti gotovo okrepila sodelovanje z industrijo. Zahtevnost projekta bo presejala zgolj laboratorijsko raziskovanje. Uporabili bodo najnovejša orodja za slikanje živih celic, pa tudi podatkovno znanost in strojno učenje.*



*Dr. Anna Sandak, ste raziskovalka v InnoRenew CoE, Centru odličnosti za raziskave in inovacije na področju obnovljivih materialov in zdravega življenja. To je institucija z izjemnim raziskovalnim programom, ki sega v srčiko zdravega okolja. Kaj vas je pritegnilo k temu področju dela?*

Raziskave v InnoRenew CoE so usmerjene v obnovljive materiale in trajnostne stavbe s poudarkom na inovativnih pristopih k uporabi lesa. Osredotočamo se na boljšo gradnjo za ljudi in okolje z uporabo obnovljivih materialov. Leta 2017 sem bila objavljena, da pripravim načrt raziskav in razvoja ter vodim skupino za modifikacijo lesa, kar mi daje veliko svobode in neodvisnosti pri prihodnjih raziskavah. Modifikacije in funkcionalizacije lesa se lotevamo na nove in alternativne načine, pri čemer upoštevamo notranje lastnosti materiala, uporabnost za določen namen

*Dr. Anna Sandak*  
*Foto: Aleksander Zdjarsky*

in okoljske vidike. Menim, da smo edini, ki uporabljamo biomimetična načela pri razvoju novih materialov in postopkov modifikacije. Raziskovalna pot me je pripeljala do projekta ERC ARCHI-SKIN, v okviru katerega bomo pospešili razvoj inženirsko spremenjenih živih materialov, ki so sposobni medsebojne interakcije, se prilagajajo in odzivajo na okoljske spremembe.

*Imate doktorat iz znanosti o lesu in magisterij iz biologije. Kako pri svojem raziskovalnem delu združujete ti dve področji? Ste našli interdisciplinarni pristop k raziskovanju?*

Res sem biologinja in raziskovalka materialov. Projekt ARCHI-SKIN mi omogoča, da svoje izkušnje, povezane z večdimenzionalnim opisovanjem in zmogljivostjo gradbenih materialov na biološki osnovi, združujem z novimi koncepti razvoja živega premaznega sistema. Verjamem, da je interdisciplinarnost danes ključna za nova odkritja. Vodim

*Glivne celice bodo vgrajene v sistem živega ovoja, ki bo razvit v okviru projekta ARCHI-SKIN.*  
*Foto: Faksawat Poohphajai (InnoRenew CoE)*

skupino za modifikacijo lesa, v kateri je devet raziskovalcev iz šestih različnih držav. Med njimi so kemiki, fiziki, raziskovalci materialov, inženirji, biologi in psihologi. Svoje raziskave želim združiti s projektom ARCHI-SKIN ter na tej osnovi doseči znanstveno odličnost in premakniti konvencionalno inženirstvo materialov v novo smer.

*Prejeli ste prestižna sredstva Evropskega raziskovalnega sveta (ERC) za vodenje petletnega projekta v vrednosti okoli 2 milijonov evrov na InnoRenew, ki je institucija gostiteljica, kar bo dodatno utrdilo vašo neodvisno raziskovalno kariero. Kaj točno boste raziskovali?*

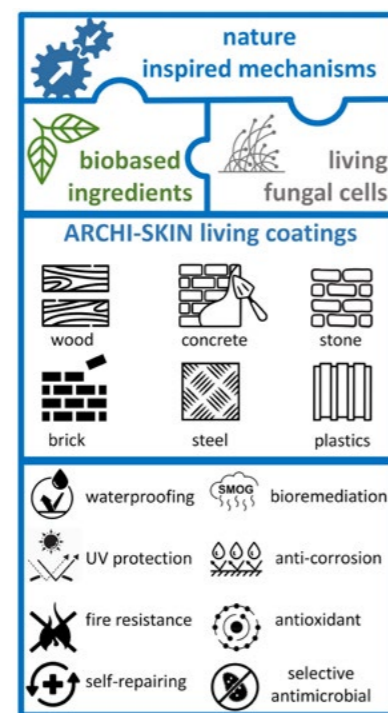
Splošni cilj projekta ARCHI-SKIN je celovito oceniti kemijske lastnosti, strukturo in interakcijo biofilmov iz

gliv ter pridobljena spoznanja uporabiti za razvoj živega premaznega sistema v gradbeništvu. Raziskali bomo načela tvorjenja biofilmov iz gliv z namenom razširiti znanje o njihovem delovanju in lastnostih. Za ta namen bomo razvili nove laboratorijske postopke in uporabili najnovejša orodja za slikanje živih celic, podatkovno znanost in strojno učenje. Želim razviti bioaktivni zaščitni premazni sistem, ki deluje v sozvočju z naravo in izkorišča sinergijsko delovanje živih glivnih celic, sestavine na biološki osnovi in koncepte snovanja materialov, ki črpajo iz biologije.

**Kako se pripravi prijava za ERC? Morate oblikovati svojo raziskavo, da se lahko potegujete za sredstva?**

Če govorite o pripravi uspešne projektne vloge, menim, da ni univerzalnega recepta, ki bi zagotavljal uspeh. Kljub temu pa mora prijava dobrega projekta imeti nekaj nujnih elementov. Projekt mora naslavljal potrebe, navedene v danem razpisu, kar je navsezadnje samoumevno. Vendar smo kot znanstveniki pogosto v skušnjavi, da predlagamo nekaj, kar je izjemno zanimivo za nas, ne pa nujno tudi za ostale. Razpisi ERC so v tem pogledu zelo prilagodljivi, saj obstaja 27 komisij za strokovno ocenjevanje, ki pokrivajo večino znanstvenih področij. Predložite lahko katero koli temo, vendar morajo biti predlogi takšni, da vključujejo »veliko tveganje in veliko dobrobit« ter cilje, ki so ambiciozni in presegajo trenutno stanje tehnike. To vam daje veliko svobode, vendar mora biti možno predlagano raziskavo izvesti v skladu

s tem, kar opišete v delovnem načrtu. Na koncu mora nosilni raziskovalec prepričati recenzente, da je sposoben izvesti prelomne raziskave in uspešno izpeljati projekt. Menim, da je to mogoče doseči v sodelovanju z dobro, motivirano ekipo in s podporo institucije gostiteljice.



Koncept projekta ARCHI-SKIN.

**Opravlajte osnovne raziskave. Ali razmišljate o možni uporabi rezultatov vaših raziskav, čeprav to ni izrecna zahteva ERC?**

V okviru projekta ARCHI-SKIN bomo razvili biofilm, ki ščiti površine iz biomaterialov, betona, plastike in kovin. Formulacija premaza bo optimizirana za različne podnebne razmere in bo imela nove lastnosti, kot sta samopopravljanje in bioremediacija. Verjamem, da bo to zelo privlačno za industrijski sektor, vendar se zavedam morebitnih težav s širjenjem proizvodnih zmogljivosti. Poleg tega predlagamo nov koncept zaščite materialov, ki ga bodo morali zaradi prisotnosti živih celic končni uporabniki šele sprejeti. Med projektom bomo raziskali vse te vidike in upam, da bomo v prihodnjih letih okrepili sodelovanje z industrijo.

**Nepovratna sredstva ERC so prestižna in so dejansko veliko priznanje za znanstveno delo. Kakšen nasvet bi dali kolegom raziskovalcem, ki želijo kandidirati na razpisu ERC? Konkurenca je vsako leto vse močnejša – kakšen nasvet bi jim lahko dali?**

Konkurenca je res velika. Letos je bila uspešnost prijav manj kot 12-odstotna, vendar financiranje odpira veliko možnosti, zato je vsekakor vredno poskusiti. Razmišljati morate izven okvirov in prepričati recenzente, da ste prav vi tisti, ki bi morali izvesti to raziskavo. Pokazati morate svojo strast, zlasti med razgovorom, med katerim morate biti samozavestni, vendar ne arogantni. Glede na to, v kateri fazi je vaša karierna pot, obstajajo različne sheme financiranja, zato je vedno mogoče poskusiti znova. Vendar pa obstajajo za tiste, ki se znova prijavijo, določene omejitve, zato zelo dobro pripravite svoj predlog in poskusite. Navsezadnje, kdor se nikoli ne prijavi na tekmo, ne bo nikoli zmagal!

**DOGODKI IN NOVOSTI**

**Dan ARRS 2021: Podpiramo odličnost**

Na področju komuniciranja z javnostmi je temeljni cilj delovanja prispevati k bolj kvalificiranemu poročanju in javni razpravi o znanosti in znanstvenem sistemu v Republiki Sloveniji.

Agencija od leta 2014 krepi aktivnosti na področju promocije znanosti. Komuniciranje z javnostmi temelji na načelih odprtosti, odzivnosti in informativnosti. Odprtost razumemo kot dialog, odzivnost kot ažurnost, informativnost pa kot vsebinsko polno obveščanje o aktualnih tematikah slovenske znanosti in znanstvenega sistema.

Decembra 2021 je agencija že četrty organizirala dogodek »Dan ARRS: Podpiramo odličnost«. Tudi tokrat je bil dogodek zaradi razmer, povezanih s pandemijo COVID-19, izveden virtualno. Dogodek je potekal pod častnim pokroviteljstvom predsednika Republike Slovenije Boruta Pahorja.

Uvodni del dogodka je bil namenjen predstavitvi novosti in trendov v okviru dejavnosti agencije.

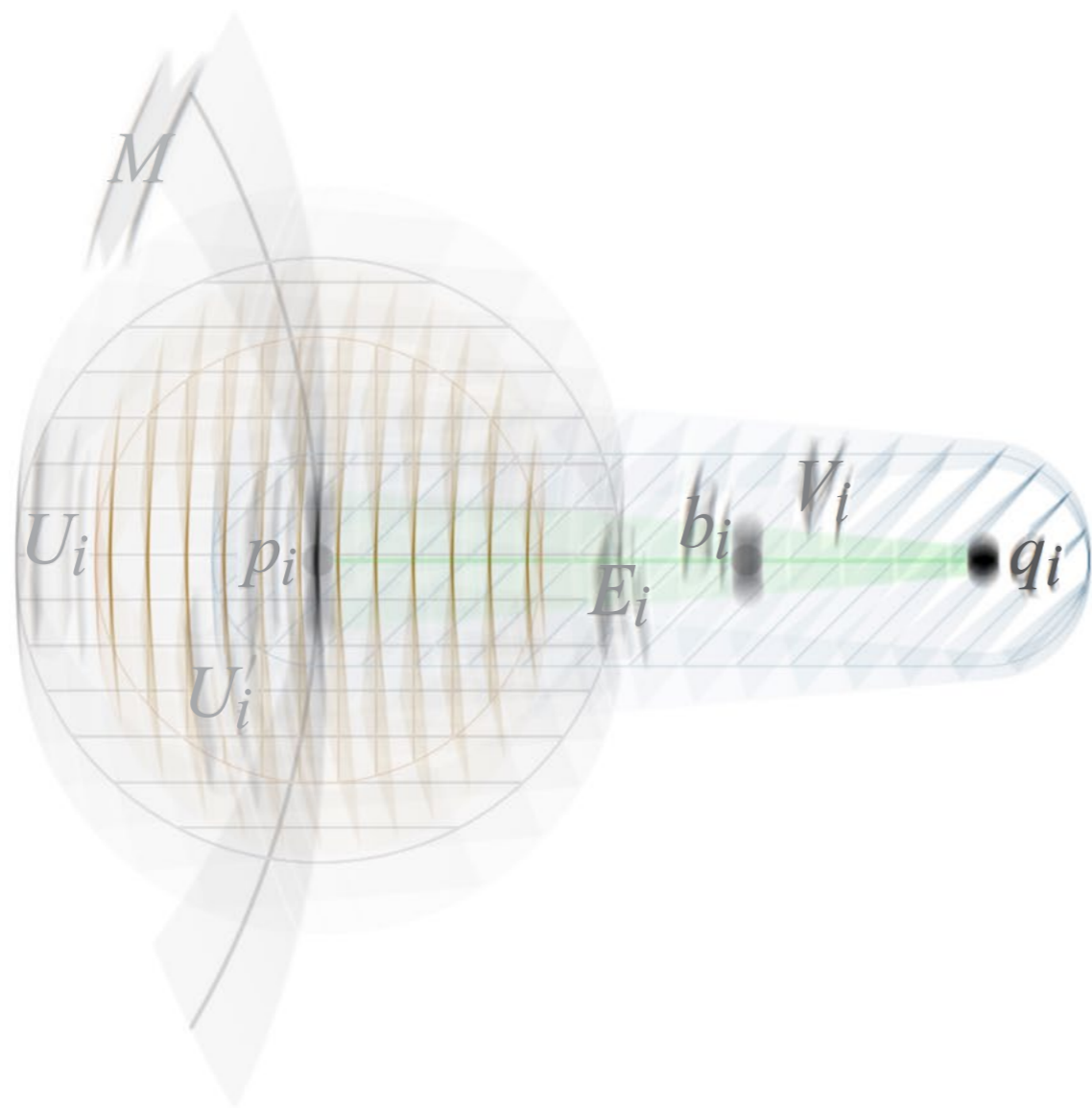
V sklopu dogodka Dan ARRS 2021: Podpiramo odličnost je bil izveden tudi slavnostni sprejem nove generacije mladih raziskovalk in raziskovalcev, in sicer prav tako v virtualni obliki, kot slavnostni nagovor.

Slavnostni govorec je bil državni sekretar Ministrstva za izobraževanje, znanost in šport Republike Slovenije dr. Mitja Slavinec.



V sklopu dogodka je potekala tudi predstavitev najvidnejših dosežkov

v znanosti. V okviru projekta promocije znanosti ARRS Odlični v znanosti 2021 je bilo v letu 2021 izbranih **54 raziskovalnih dosežkov**, spletne predstavitve 21 najvidnejših s področij vseh znanstvenih ved pa si je v okviru dogodka možno ogledati na povezavi [www.danarrs.si](http://www.danarrs.si).



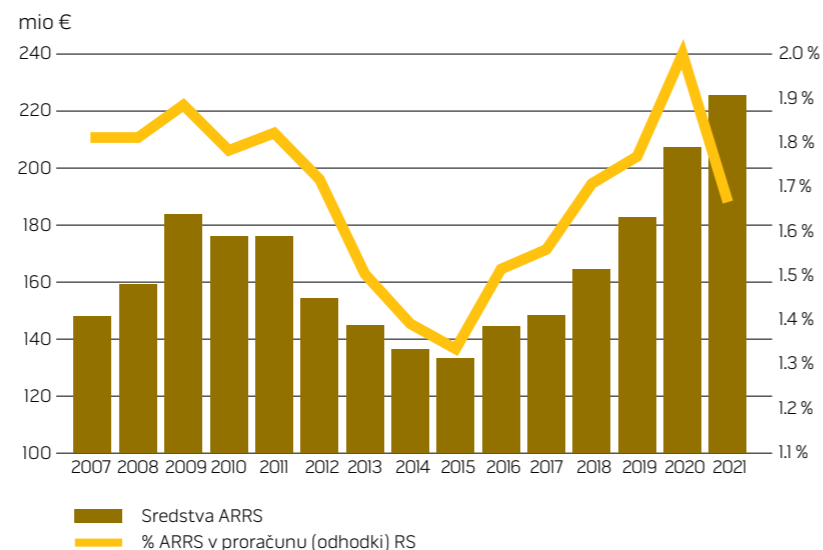
## STRUKTURA FINANCIRANJA

Za financiranje raziskovalne dejavnosti je bilo iz proračuna Republike Slovenije prek Javne agencije za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije leta 2021 zagotovljenih 225,1 milijona EUR, kar je 18 milijonov EUR oziroma skoraj 9 % več kot leto prej.

Proračun agencije za financiranje raziskovalne dejavnosti se je od leta 2011 do leta 2021 povečal s 175,9 na 225,1 milijona EUR oziroma za 27,9 %. Prvo povečanje sredstev po letu 2011 je bilo zabeleženo leta 2016, in sicer za 8,6 % glede na leto prej.

Delež sredstev agencije za financiranje raziskovalne dejavnosti v proračunu RS je leta 2016 znašal 1,52 %, leta 2021 pa 1,67 %.

### Sredstva agencije za financiranje raziskovalne dejavnosti in delež teh sredstev v proračunu RS



Podrobnejši pregled financiranja raziskovalne dejavnosti po letih je dostopen na spletni strani <http://www.arrs.si/sl/finan/letpor/>. Več podatkov in grafičnih prikazov o obsegu in strukturi financiranja agencije iz sredstev državnega proračuna je dostopnih na spletni strani <http://www.arrs.si/sl/analize/obseg01/pr.asp>.

Slika na prejšnji strani:  
Ekspoziranje robnih točk domen v Riemannovih ploskvah  
Avtorja: Antonio Alarcon in Francisco J. Lopez  
Obdelava: mag. Žak Prinčič

## Sredstva agencije 2021

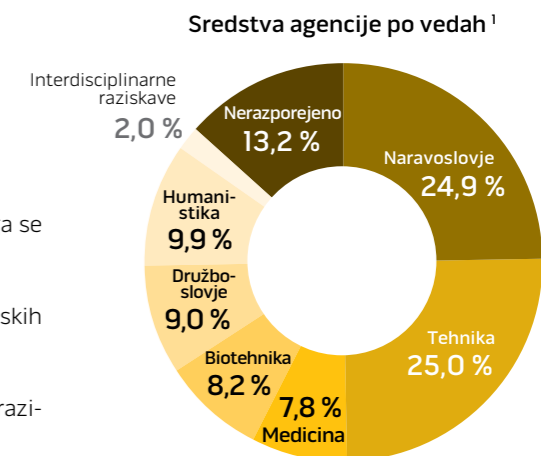
**Raziskovalni programi:** dolgoročno financiranje raziskovanja, od katerega se pričakuje, da bo aktualno in uporabno v daljšem časovnem obdobju.

**Raziskovalni projekti:** sofinanciranje temeljnih, aplikativnih in podoktorskih raziskovalnih projektov, projektov ciljnih raziskovalnih programov.

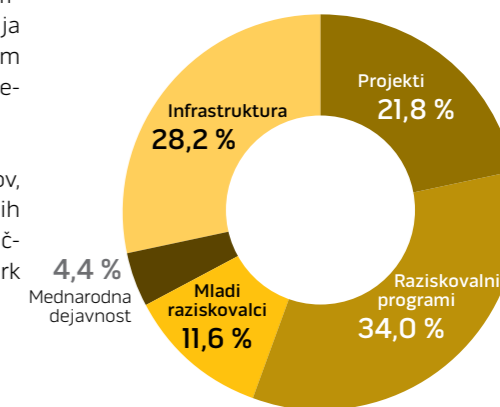
**Mladi raziskovalci:** financiranje podiplomskega študija in usposabljanja raziskovalcev za pridobitev doktorskega naziva.

**Mednarodna dejavnost:** sofinanciranje projektov znotraj komplementarne sheme ERC in sheme vodilne agencije, gostovanja pri vodjih projektov ERC, uvedba projektov na podlagi pečata odličnosti Marie Skłodowska-Curie, sofinanciranje mednarodnih dvostranskih sodelovanj, spodbujanje sodelovanja raziskovalnih organizacij na razpisih Obzorje Evropa, podpora mednarodnim združenjem, promociji slovenske znanosti v tujini in povezovanju znanstvenih dosežkov.

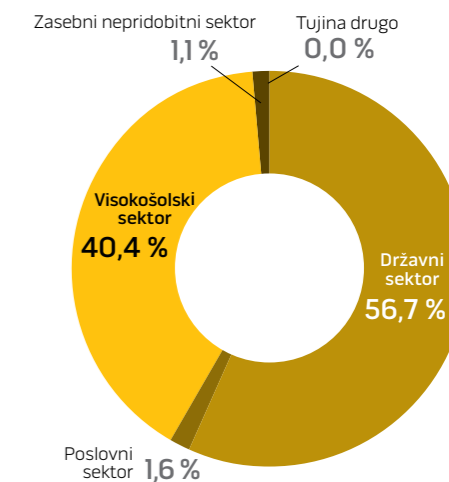
**Raziskovalna infrastruktura:** sofinanciranje infrastrukturnih programov, znanstvenih in poljudnoznanstvenih periodičnih publikacij ter znanstvenih monografij, ustanoviteljskih obveznosti, sistema COBISS in druge knjižnično-informacijske dejavnosti in infrastrukture, mednarodne periodike in zbirk podatkov ter raziskovalne opreme.



### Sredstva agencije po sklopih mehanizmov



### Sredstva agencije po sektorjih dejavnosti

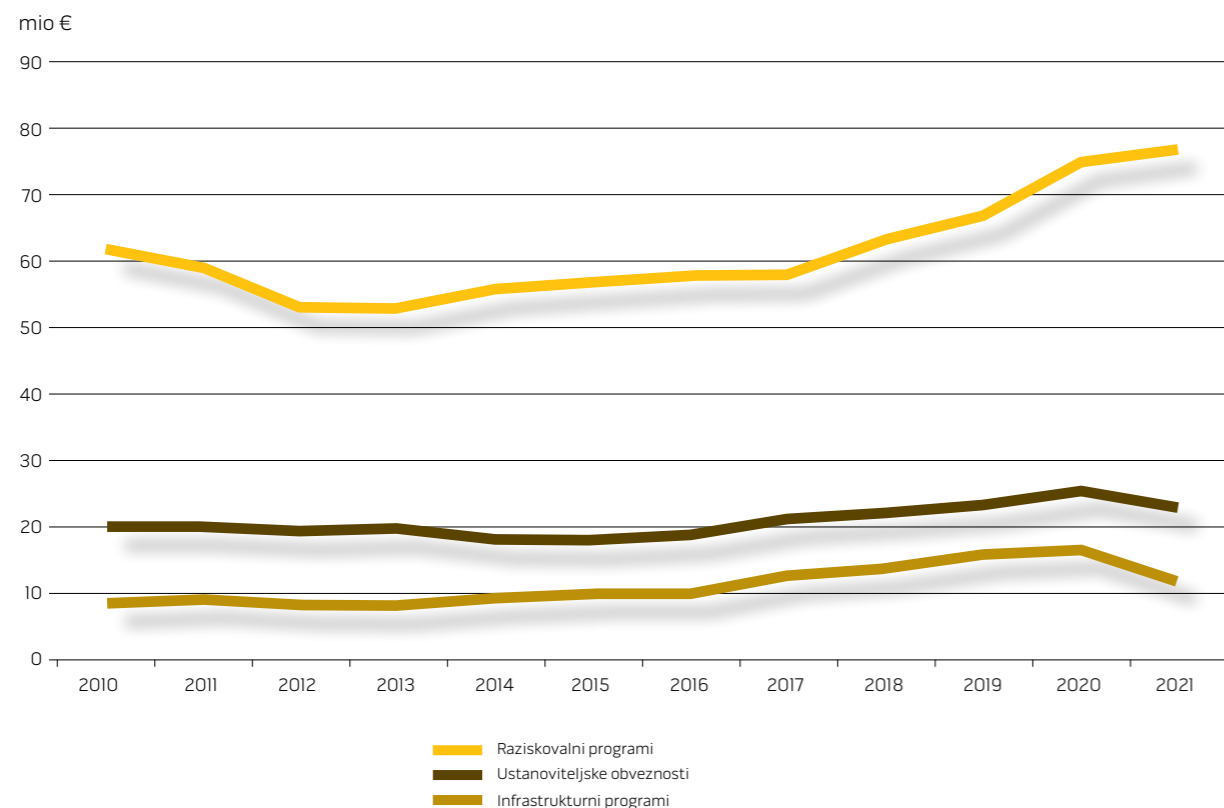


<sup>1</sup> Sredstev za ustanoviteljske obveznosti, infrastrukturne programe, mednarodno promocijo znanosti, delovanje slovenskih združenj po svetu, spodbujanje prijav na projekte EU, OSIC ter tujo periodiko in baze podatkov ni mogoče razporediti po vedah, zato niso upoštevana.

## Institucionalno financiranje

Raziskovalni programi	<b>76,5</b> mio EUR
Ustanoviteljske obveznosti	<b>22,5</b> mio EUR
Infrastrukturni programi	<b>11,8</b> mio EUR

Raziskovalni programi, infrastrukturni programi in ustanoviteljske obveznosti so stabilni del finančne podpore raziskovalni dejavnosti. Financiranje raziskovalnih programov se je v letu 2012 zaradi varčevalnih ukrepov zmanjšalo za 10 % glede na leto prej. Agencija je v letih 2014 in 2015 za okrepitev dolgoročnega stabilnega financiranja nekoliko povečala sredstva za raziskovalne programe in s tem omilila zmanjšanje sredstev iz leta 2012. V letih od 2016 do 2021 se nadaljuje trend rasti sredstev za raziskovalne programe.



## Raziskovalni programi

Agencija je leta 2021 za sofinanciranje raziskovalnih programov namenila 76,5 milijona EUR, kar je 34,0 % celotnega proračuna agencije. V letu 2021 sta bila financirana 302 raziskovalna programa, od tega 64 na področju naravoslovnih ved, 88 na področju tehniških ved, 36 na področju medicinskih ved, 21 na področju biotehniških ved, 49 na področju družboslovnih ved in 44 na področju humanističnih ved.

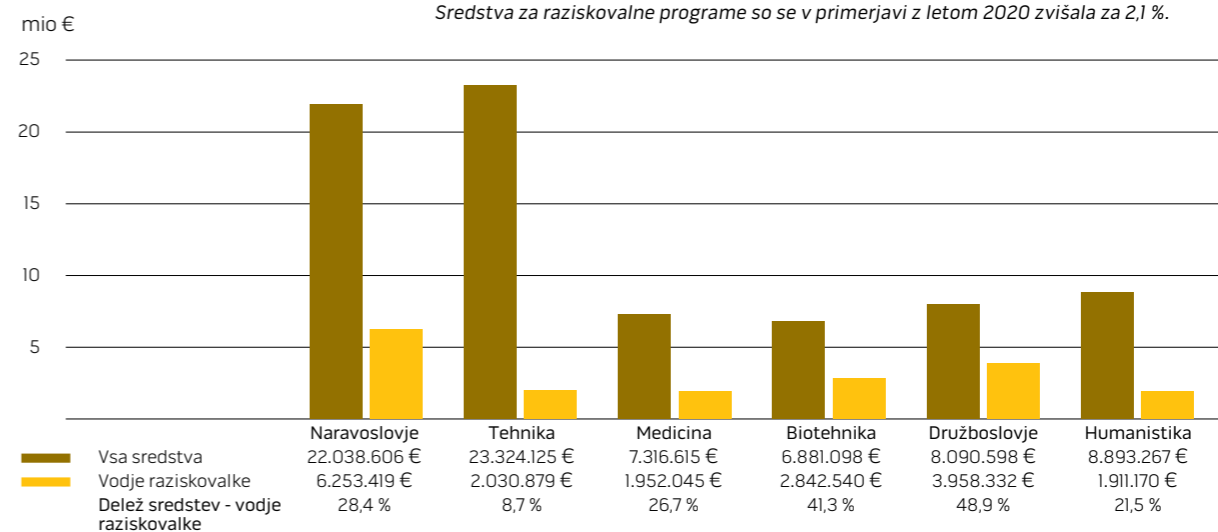
### Poziv in razpis v letu 2021

Na podlagi Javnega poziva za oddajo prijav za povečanje financiranja raziskovalnih programov v zvezi s pandemijo COVID-19, izvedenega v letu 2020, je agencija za leti 2020 in 2021 financirala povečanje obsega financiranja 65 raziskovalnih programov. Javni poziv COVID-19 je bil namenjen javnim raziskovalnim organizacijam, ki jih je ustanovila Republika Slovenija, in raziskovalnim organizacijam s podeljeno koncesijo za izvajanje raziskovalnega programa, ki so imele za leto 2020 odobreno financiranje raziskovalnih programov. Predmet javnega poziva je dodatno financiranje raziskovalnih programov za izvajanje javne službe na področju raziskovalne dejavnosti z namenom razvoja novih spoznanj, ki bodo pripomogla k obvladovanju, zdravljenju in preprečevanju COVID-19, in sicer na petih tematikah, ki so bile razvrščene v dve skupini.

### Sredstva po sektorju dejavnosti v evrih

Državni sektor	40.712.659
Visokošolski sektor	34.664.968
Poslovni sektor	930.260
Zasebni nepridobitni sektor	236.421
<b>Skupaj</b>	<b>76.544.308</b>

Sredstva za raziskovalne programe so se v primerjavi z letom 2020 zvišala za 2,1 %.



## Infrastrukturni programi in ustanoviteljske obveznosti

Ustanoviteljske obveznosti predstavljajo obveznosti ustanovitelja do javnih raziskovalnih in infrastrukturnih zavodov, s čimer jim agencija poravnava fiksne stroške delovanja in poslovanja, ki so povezani z njihovo osnovno raziskovalno oziroma infrastrukturno dejavnostjo. Za ustanoviteljske obveznosti je bilo leta 2021 izplačanih 22,5 milijona EUR.

### Sredstva za ustanoviteljske obveznosti po sektorju dejavnosti v evrih

Državni sektor	27.702.377
Visokošolski sektor	1.575.676
<b>Skupaj</b>	<b>29.278.053</b>

Infrastrukturni programi so podpora raziskovalnemu delu. Osrednja vloga raziskovalne infrastrukture je zagotavljanje kakovostnega raziskovalnega okolja za potrebe raziskav. Za infrastrukturne programe je bilo v letu 2021 izplačanih 11,6 milijona EUR, kar je 28 % manj kot v letu 2020.

### Sredstva za infrastrukturne programe po sektorju dejavnosti v letu 2021 v evrih

Državni sektor	7.752.915
Poslovni sektor	84.765
Visokošolski sektor	3.003.070
Zasebni nepridobitni sektor	806.978
<b>Skupaj</b>	<b>11.647.728</b>

## Kompetitivno financiranje

Raziskovalni projekti **49,0** mio EUR  
 Mladi raziskovalci **26,1** mio EUR

Sredstva za raziskovalne projekte so se v letu 2021 v primerjavi z letom prej zvišala za 11,6 %. Precejšnje zmanjšanje sredstev je bilo zabeleženo v letu 2012, ko agencija zaradi varčevalnih ukrepov ni začela financirati novih raziskovalnih projektov. Med letoma 2012 in 2021 so se sredstva za raziskovalne projekte povečala za 58,1 %.

Večje financiranje raziskovalnih projektov v letu 2016 je posledica varčevalnih ukrepov v preteklih letih in z njimi povezanih zamikov začetkov financiranja raziskovalnih projektov, predvsem v letu 2013, zaradi česar je bilo leta 2016 financiranih več projektov, kot je v zadnjih letih običajno.

Trend zmanjševanja sredstev za usposabljanje mladih raziskovalcev se nadaljuje od leta 2010, leta 2017 so se sredstva v primerjavi z letom prej zmanjšala za 0,9 %. V letu 2021 so se sredstva v primerjavi z letom prej povečala za 5,6 %.

### Sredstva za raziskovalne projekte in mlade raziskovalce

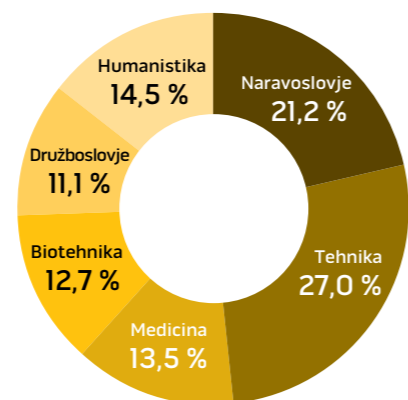


## Raziskovalni projekti

Agencija je v letu 2021 raziskovalne projekte sofinancirala v višini 49 milijonov EUR. Delež za projekte v celotnem proračunu agencije je 21,8 % in je za 5,8 odstotne točke manjši kot v letu 2020.

Temeljni raziskovalni projekti	<b>35,8</b> mio EUR
Aplikativni raziskovalni projekti	<b>7,1</b> mio EUR
Podoktorski raziskovalni projekti	<b>3,7</b> mio EUR
Projekti ciljnih raziskovalnih programov	<b>2,2</b> mio EUR

Sredstva za raziskovalne projekte po vedah



## Temeljni in aplikativni raziskovalni projekti

Agencija je v letu 2021 s sredstvi državnega proračuna sofinancirala 566 temeljnih raziskovalnih projektov v skupni vrednosti 35,9 milijona EUR. Sredstva so se v primerjavi z letom 2020 povečala za 12,9 %. Mlajši raziskovalci (do 10 aktivnih let po zagovoru doktorata) so bili nosilci 172 temeljnih projektov oz. so prejeli 31,5 % sredstev za temeljne raziskovalne projekte. Agencija je v letu 2021 s sredstvi državnega proračuna sofinancirala 106 aplikativnih raziskovalnih projektov v skupni vrednosti 7,1 milijona EUR, kar je 8,2 % več kot v letu 2020. Mlajši raziskovalci so bili nosilci 24 aplikativnih projektov oz. so prejeli 23,7 % sredstev za aplikativne raziskovalne projekte.

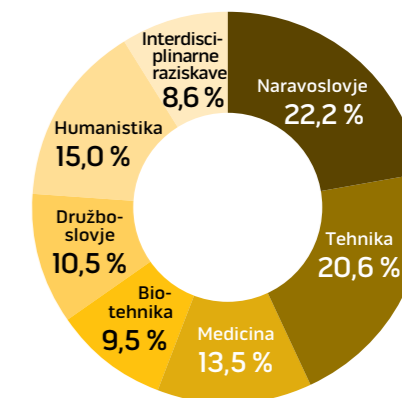
Metodologija ocenjevanja prijav za razpise določa, da mora biti izbranih aplikativnih projektov vsaj 30 % s področja tehnike, vsaj 20 % s področja biotehnike, vsaj 10 % s področja medicine in družboslovja ter vsaj 5 % s področja naravoslovja. Struktura vseh (so)financiranih raziskovalnih projektov dosledno sledi izvajanju navedene določne metodologije.

Veda	Temeljni in aplikativni projekti v mio €	Vodje raziskovalke	Mladi vodje	Od tega raziskovalke
Naravoslovje	8,3	32,6 %	29,0 %	35,4 %
Tehnika	10,8	23,0 %	23,8 %	39,3 %
Medicina	5,3	45,9 %	33,1 %	46,4 %
Biotehnika	4,5	44,4 %	32,6 %	19,9 %
Družboslovje	4,1	38,7 %	32,4 %	51,4 %
Humanistika	5,8	46,7 %	39,0 %	53,0 %
Interdisciplinarne raziskave	4,1	44,8 %	28,6 %	46,7 %
<b>Skupaj</b>	<b>43,0</b>	<b>36,7 %</b>	<b>30,2 %</b>	<b>41,6 %</b>

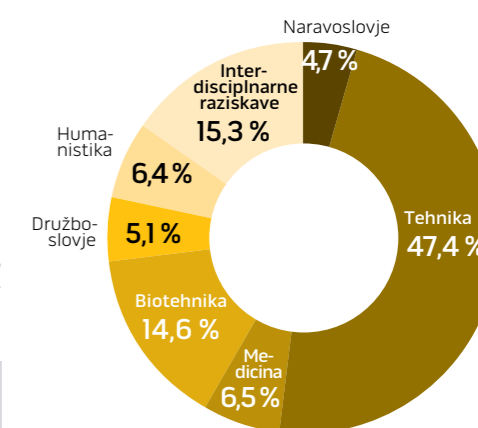
Sredstva za temeljne in aplikativne raziskovalne projekte z deleži za projekte, ki jih vodijo raziskovalke in mlajši raziskovalci. V zadnjem stolpcu so podatki o deležu sredstev za projekte, ki jih vodijo mlajše raziskovalke.

Metodologija ocenjevanja prijav za razpise določa, da mora biti med vsemi izbranimi projekti vsaj 20 % takšnih, katerih vodje so mlajši raziskovalci oz. raziskovalke (največ 10 aktivnih let po zagovoru doktorata). Tako agencija spodbuja vključenost mlajših znanstvenic in znanstvenikov v raziskovalno dejavnost.

Sredstva za temeljne raziskovalne projekte po vedah



Sredstva za aplikativne raziskovalne projekte po vedah





## Podoktorski projekti

Agencija je v letu 2021 s sredstvi državnega proračuna financirala 108 podoktorskih projektov v skupni vrednosti 3,7 milijona EUR, kar je 2,7 % manj kot leta 2020.

Metodologija ocenjevanja prijav za razpise določa, da mora biti znotraj vsake vede izbranih vsaj 10 % podoktorskih projektov.

Sredstva za podoktorske projekte z deleži za projekte, ki jih vodijo raziskovalke

Veda	Sredstva v EUR	Delež - vodje raziskovalke
Naravoslovje	863.057	48,0 %
Tehnika	849.500	27,5 %
Medicina	430.198	96,2 %
Biotehnika	393.008	79,7 %
Družboslovje	424.724	68,7 %
Humanistika	592.155	38,1 %
Interdisciplinarne raziskave	175.266	54,5 %
<b>Skupaj</b>	<b>3.727.908</b>	<b>53,3 %</b>

### Razpis v letu 2021

V letu 2021 se je začelo financiranje raziskovalnih projektov, ki so bili v sofinanciranje sprejeti v okviru razpisa 2020. Agencija je v letu 2021 objavila javni razpis za sofinanciranje raziskovalnih projektov, katerih financiranje se bo začelo v letu 2022.

## Projekti ciljnih raziskovalnih programov (CRP)

Za sofinanciranje projektov CRP je bilo v letu 2021 namenjenih 2,2 mio EUR, kar je za 15,7 % več kot v letu 2020. V letu 2021 je bilo financiranih 155 projektov v okviru CRP. Financiranje projektov ciljnih raziskovalnih programov zainteresiranim ministrstvom in drugim uporabnikom omogoča raziskovalno podporo pri oblikovanju strateških ciljev razvoja Slovenije in pri odločanju o temeljnih razvojnih nalogah, ki

so nujne za večjo konkurenčnost, prilagodljivost in inovativnost Slovenije. Projekti so tematsko usmerjeni na predlog ministrstev in drugih predlagateljev, ki so pristojni za posamezna področja javnega interesa. V letu 2021 je agencija objavila en razpis Ciljnih raziskovalnih programov, in sicer Javni razpis za izbiro raziskovalnih projektov Ciljnega raziskovalnega programa »CRP 2021«.

Agencija je junija 2020 ob soglasju Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano Republike Slovenije in na podlagi veljavnih pravnih aktov objavila Javni razpis za izbiro raziskovalnih projektov Ciljnega raziskovalnega programa „Zagotovimo.si hrano za jutri“. Predmet Javnega razpisa za izbiro raziskovalnih projektov Ciljnega raziskovalnega programa „Zagotovimo.si hrano za jutri“ so bili tematski sklopi in teme v okviru naslednjih težišč:

- Prehranska varnost Slovenije;
- Konkurenčnost proizvodnje hrane in obnovljivih naravnih virov;
- Trajnostno gospodarjenje z naravnimi viri in
- Razvoj podeželja.

Razpis se je zaključil oktobra 2020 in v sofinanciranje je bilo sprejetih 31 projektov. Sofinanciranje izbranih projektov se je začelo s 1. 11. 2020.

## Mladi raziskovalci

V letu 2021 je agencija financirala 1042 mladih raziskovalcev. Sredstva so znašala 26,1 milijona EUR, kar je 11,6 % celotnega proračuna agencije, sredstva za mlade raziskovalce so se v letu 2021 znižala za 0,3 odstotne točke v primerjavi z letom 2020. Agencija omogoča mladim raziskovalkam in raziskovalcem, da na podlagi pogodbe o zaposlitvi za določen čas sodelujejo pri raziskovalnem delu med podiplomskim študijem. Agencija financira njihove plače, socialne prispevke, stroške materiala in stroške storitev. Povprečna letna višina financiranja enega mladega raziskovalca oz. raziskovalke je približno 30.000 EUR. Sredstva za usposabljanje so dodeljena za določen čas, in sicer največ štiri leta za program doktorskega študija. Namen programa je kadrovsko pomlajevanje raziskovalnih skupin in spodbujanje dotoka svežih idej in pristopov. Program Mladi raziskovalci je vir visoko usposobljenih in motiviranih zaposlenih z velikim potencialom za slovensko gospodarstvo in druga družbeno pomembna področja. Med letoma 1985 in 2016 se je v okviru programa Mladi raziskovalci usposabljaljo okoli osem tisoč raziskovalcev in raziskovalk.

V letu 2021 so nagrado za predčasen zaključek usposabljanja prejeli trije mladi raziskovalci.

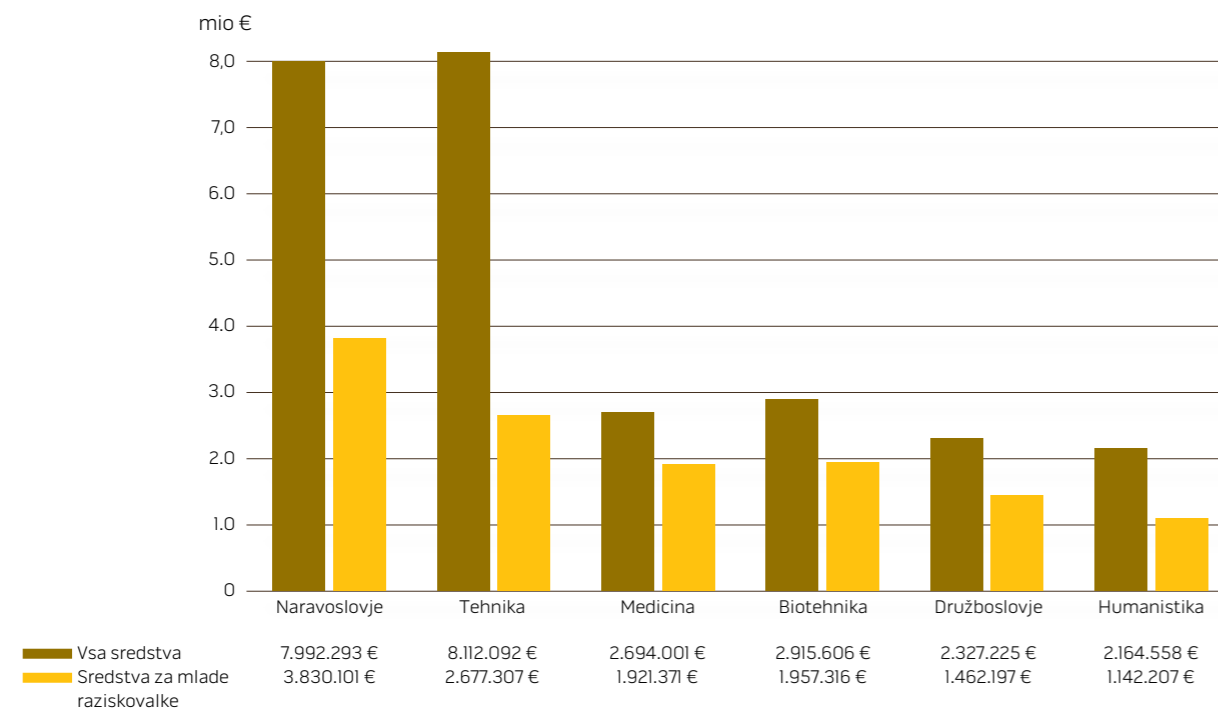
### Spodbujanje mlajših mentoric in mentorjev

V pravilniku agencije je določeno, da mora biti med sprejetimi mentorji mladim raziskovalcem znotraj raziskovalne organizacije najmanj 25 % mlajših mentorjev.

### Poziv v letu 2021

Januarja 2021 je agencija objavila poziv za dodelitev mentorskih mest raziskovalnim programom. Za 174 prijavljenih raziskovalnih programov je bilo dodeljenih 230 mentorskih mest: 68 na področju naravoslovja, 72 na področju tehnike, 25 na področju medicine, 24 na področju biotehnike, 21 na področju družboslovja in 20 na področju humanistike.

### Sredstva za mlade raziskovalke in raziskovalce



## Znanstvena literatura

Znanstvena literatura **2,26** mio EUR

Mednarodne publikacije  
in zbirke podatkov **6,11** mio EUR

Agencija sofinancira elektronski dostop do najnovjših znanstvenih zbirk podatkov in nakup mednarodne znanstvene literature, da bi zagotovila razpoložljivost in dostopnost mednarodnih znanstvenih in strokovnih podatkov za potrebe raziskovalne, izobraževalne in razvojne dejavnosti. Literatura je javno dostopna v vseh knjižnicah, raziskovalnih organizacijah in sistemu COBISS. Agencija na podlagi razpisa sofinancira izdajanje publikacij s poljudnoznanstveno in znanstveno vsebino. S tem želi omogočiti objave tistih poljudnoznanstvenih in znanstvenih publikacij, ki so pomembne za spodbujanje zanimanja splošne javnosti, še zlasti mladih, za naravoslovje in tehnologijo. Agencija sofinancira tudi izdajanje znanstvenih monografij, ki so pomembne za razvoj slovenske znanstvene terminologije, za predstavljanje znanstvenih dosežkov in spoznanj v domačem in mednarodnem prostoru ter za širjenje znanstvene kulture.

V letu 2021 je bilo za sofinanciranje znanstvenega tiska, ki vključuje domače znanstvene in poljudnoznanstvene publikacije, izplačanih 1,34 milijona EUR, za znanstvene monografije pa 0,43 milijona EUR.

## Mednarodna dejavnost

Komplementarna shema ERC **2,89** mio EUR

V okviru komplementarne sheme imajo prijavitelji iz slovenskih raziskovalnih organizacij, ki so bili na razpisih Evropskega raziskovalnega sveta (ERC) pozitivno ocenjeni, ne pa tudi izbrani za sofinanciranje, možnost, da agenciji prijavijo prilagojen projekt, ki glede ciljev in obsega dela upošteva čas trajanja prilagojenega projekta in višino razpoložljivih sredstev. Agencija skladno s predlogom Znanstvenega sveta ob upoštevanju razpoložljivih sredstev agencije sofinancira prilagojene projekte, ki se izvajajo pretežno v Sloveniji.

Namen komplementarne sheme je, da se prijaviteljem sofinancirajo prilagojeni raziskovalni projekti, ki so v postopku mednarodne evalvacije presegli opredeljeni prag uspešnosti, da bi jim tako zagotovili pogoje za izpopolnitev lastne znanstvene odličnosti in prvotne ideje raziskovalnega projekta. Obenem je cilj javnega razpisa, da vodja prilagojenega raziskovalnega projekta po njegovem zaključku odda prijavo na razpis ERC.

V letu 2021 je agencija v okviru komplementarne sheme sofinancirala 51 projektov, od tega 27 projektov s področja naravoslovja (55,7 % sredstev), 13 s področja tehnike (31,0 % sredstev), 5 s področja družboslovja (6,6 % sredstev), 3 s področja humanistike (6,6 % sredstev) in 1 s področja biotehnike (0,2 % sredstev).

Organizacije v državnem sektorju so prejele 47,2 % sredstev, organizacije v visokošolskem sektorju 52,8 % sredstev.

Razpisi so namenjeni individualnim projektom za odlične pionirske raziskave na vseh znanstvenih področjih in spadajo med najbolj kompetitivne v svetovnem merilu, uspešnost na ravni razpisa pa je okoli 10-odstotna. Odprti so za vse raziskovalce in raziskovalke, ne glede na njihov trenutni kraj zaposlitve, pri čemer je pogoj, da mora izvajanje pridobljenega projekta ERC potekati v Evropi.

Evalvacijski sistem za pionirske raziskave, ki ga je vzpostavil ERC, velja za zgled sistema »peer review«, kar mu priznavajo uveljavljene agencije za financiranje temeljnih raziskav po vsem svetu.

Evropski raziskovalni svet je bil ustanovljen leta 2007. Danes deluje v okviru stebra odlične znanosti novega okvirnega programa Evropske unije za raziskave in inovacije Obzorje Evropa (2021–2027) in predstavlja 17 % njegovega proračuna. Od ustanovitve je ERC financiral več kot 12.500 projektov, ki so bili v financiranje izbrani med več kot 65.000 prijavi. Med prejemniki sredstev ERC je devet dobitnikov Nobelovih nagrad. Celotni proračun ERC v letu 2021 je približno 1,9 milijarde EUR. Več kot 70–80 % projektov, ki jih je ocenila neodvisna študija, je doseglo prebojna znanstvena odkritja ali velik napredek, približno 25 % pa jih je prispevalo k pomembnim izboljšavam.  
Vir: <https://erc.europa.eu/>

ERC vsako leto objavi delovni program, ki je podlaga za tri razpise v tekočem letu:

- **Starting Grant** – za začetek samostojne poti raziskovalca ali raziskovalke (2–7 let po prejemu doktorskega naziva);
- **Consolidator Grant** – za utrjevanje samostojne poti raziskovalca ali raziskovalke (7–12 let po prejemu doktorskega naziva);
- **Advanced Grant** – za priznanega raziskovalca ali raziskovalko.

ERC omogoča prijavo na dva dodatna razpisa, ki pa nista upravičena za prijavo v okviru komplementarne sheme:

- **ERC Proof of Concept** – je most med raziskavami in najzgodnejšo stopnjo tržne inovacije. Na ta razpis se lahko prijavijo raziskovalci, ki so nosilci oz. prejemniki podpore ERC.
- **Synergy Grants** – namenjen je podpori dvema do štirim odličnim raziskovalcem z njihovimi skupinami, da bi združili svoja komplementarna znanja in vire ter tako skupaj rešili zahteven raziskovalni problem. Cilj je odkrivanje novih znanj na presečišču znanstvenih ved ter uporaba novih metod in tehnik pri raziskovalnem delu.

#### Razpis evropskega raziskovalnega sveta – ERC

Leta 2021 je 2,2 milijona EUR sredstev za raziskovalke ali raziskovalce, ki začenejo samostojno raziskovalno pot (Starting Grant) prejela doc. dr. Anna Dragoš z Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani. Cilj projekta »PHAGECONTROL – Razvoj manipulacije gostitelja z bakteriofagom« je raziskati viruse, ki vstopajo v bakterije in z vgradnjo virusne DNK v bakterijsko DNK spreminjajo lastnosti bakterij. Nekatere spremenjene lastnosti bakterij so lahko pozitivne in ugodne za človeka, druge pa se iz neškodljivih bakterij lahko spremenijo v patogene.

Na razpisu ERC za uveljavljene raziskovalce so bili v letu 2021 uspešni:

**Prof. dr. Maruša Bradač** s Fakultete za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani s petletnim projektom FIRSTLIGHT (prva svetloba), ki bo preučeval obdobje temnega veka, ko so prve galaksije ionizirale nevtralni vodik in spremenile vesolje iz neprepustnega v prozornega za vidno svetlobo.

**Akademik prof. dr. Franc Forstnerič** s Fakultete za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani s petletnim projektom HOLOMORPHIC PARTIAL DIFFERENTIAL RELATIONS – HPDR. Projekt bo omogočil oblikovanje mednarodne skupine raziskovalcev, ki bo pomembna tematska razširitev obstoječe skupine za kompleksno analizo in geometrijo na Fakulteti za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani in Inštitutu za matematiko, fiziko in mehaniko.

**Izr. prof. dr. Borut Klabjan** z Inštituta za zgodovinske študije ZRS Koper s projektom OPEN BORDERS – ‚Cold War Europe Beyond Borders: A Transnational History of Cross Border Practices in the Alps-Adriatic area from World War II to the present‘. Projekt ima namen preučiti mnogotere oblike povezovanja, ki so zaznamovale vsakdan območja Alpe-Jadran po drugi svetovni vojni.

Na razpisu konsolidacijske sheme ERC je bila uspešna **izr. prof. dr. Anna Sandak** iz InnoRenew CoE Centra odličnosti za raziskave in inovacije na področju obnovljivih materialov in zdravega bivanjskega okolja s petletnim projektom »Bioinspired living skin for architecture ARCHI-SKIN«. V projektu se bodo raziskovalci ukvarjali z razvojem zaščitnega biotskega premaza, izdelanega iz inženirsko izdelanih živih materialov.

### Shema vodilne agencije

4,5 mio EUR

Agencija spodbuja mednarodno znanstveno raziskovanje s shemo vodilne agencije. Z dogovorom o sodelovanju agenciji iz različnih držav omogočita raziskovalcem prijavo skupnega raziskovalnega projekta pri eni od agencij (vodilni agenciji), ki izvede recenzijski postopek. Če je prijava v recenzijskem postopku uspešna in vodilna agencija projekt predlaga za sofinanciranje, druga agencija prevzame sofinanciranje raziskovalcev iz svoje države brez dodatnega recenzijskega postopka. V letu 2021 je agencija sofinancirala 73 projektov v okviru sheme vodilne agencije, od tega 35 projektov s področja naravoslovja (44,6 % sredstev), 17 s področja tehnike (22,5 % sredstev), štiri s področja medicine (5,41 % sredstev), tri s področja biotehnike (5,1 % sredstev), pet s področja družboslovja (5,1 % sredstev), sedem projektov s področja humanistike (12,6 % sredstev) in en interdisciplinarni projekt (1,5 % sredstev). Institucije v visokošolskem sektorju so prejele 50,9 % sredstev, institucije v državnem sektorju so prejele 48 % sredstev, institucije v zasebnem nepridobitnem sektorju pa 1,3 % sredstev.

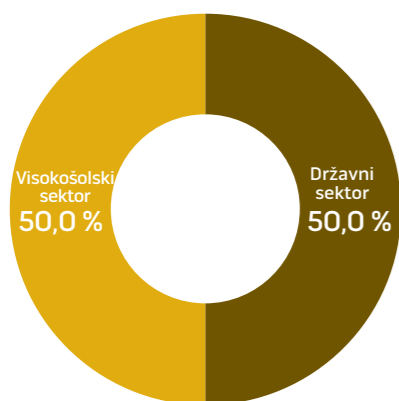
V letu 2021 so potekali projekti v sodelovanju z:

- avstrijskim sklantom za znanstvene raziskave – Austrian Science Fund FWF;
- flamsko fundacijo za raziskave – The Research Foundation Flanders FWO;
- češko znanstveno fundacijo – Czech Science Foundation GACR;
- poljskim nacionalnim znanstvenim centrom – Polish National Science Centre NCN;
- madžarskim nacionalnim sklantom za raziskovanje, razvoj in inovacije – National Research, Development and Innovation Fund NKFIH;
- švicarsko nacionalno fundacijo za raziskave – Swiss National Science Foundation SNSF.

### Mednarodni dvostranski projekti

0,9 mio EUR

### Porazdelitev sredstev spodbud pri prijavi na razpise Obzorja Evropa



S koordiniranim delom pristojnega ministrstva in agencije je v letu 2021 potekalo mednarodno dvostransko znanstveno sodelovanje.

Sodelovanje je potekalo z 18 državami, in sicer z Avstrijo, Bosno in Hercegovino, Črno goro, Dansko, Estonijo, Finsko, Francijo, Hrvaško, Italijo, Latvijo, Litvo, Madžarsko, Nemčijo, Norveško, Rusijo, Srbijo, Turčijo in Združenimi državami Amerike.

Dvostransko sodelovanje v obliki raziskovalnih projektov je nadgradnja mobilnosti pri dvostranskem mednarodnem sodelovanju. Agencija sofinancira dvostransko sodelovanje v okviru ustaljenih instrumentov dvostranskega sodelovanja. Prevzemanje novih obveznosti za sofinanciranje bilateralnih raziskovalnih projektov se skladno z mednarodnimi dogovori izvaja v okviru obstoječih instrumentov agencije. V letu 2021 se je dvostransko sodelovanje sofinanciralo za bilateralne raziskovalne projekte z Ljudsko republiko Kitajsko in Komisariatom za alternativne energije in atomsko energijo (CEA) Francoske republike. Znanstveno sodelovanje z Ljudsko republiko Kitajsko je bilo sofinancirano v višini 88.428 EUR, sodelovanje s CEA pa v višini 603.269 EUR, kar pomeni 12,8 % povečanje glede na leto 2020.

### Spodbuda pri prijavi na razpise Obzorja Evropa

6.000 EUR

Agencija spodbuja sodelovanje slovenskih raziskovalnih organizacij na razpisih Obzorje Evropa. To omogoča stalno odprt javni razpis za prijavitelje projektov okvirnega programa za raziskave in inovacije EU, Obzorje Evropa.

Do enkratnega finančnega prispevka za stroške prijave projekta so upravičene raziskovalne organizacije (RO), ki so na dan oddaje prijave na javni razpis vpisane v Evidenco RO, ki jo vodi agencija, in ki kot koordinatorice ali partnerice sodelujejo pri projektu, prijavljenem na razpis okvirnega programa za raziskave in inovacije EU, Obzorje Evropa. Finančna prispevka k stroškom priprave in prijave projekta znašata 2.000 EUR za pripravo in prijavo projekta, ki ga je slovenska raziskovalna organizacija prijavila kot koordinatorica oziroma prijaviteljica v mednarodnem konzorciju, ter 1.000 EUR za pripravo in prijavo projekta, pri katerem je slovenska raziskovalna organizacija sodelovala kot sodelujoča organizacija v mednarodnem konzorciju oziroma je prijavila projekt samostojno, če je razpis Evropske komisije to predvideval. V letu 2021 je število prijav izrazito padlo v primerjavi z 2020 zaradi prehoda iz Obzorja 2020 na nov okvirni program Obzorje Evropa, kjer je prišlo do zamika pri objavi razpisov ter posledično tudi pri evalvaciji prijav na razpise Obzorja Evropa, kar je vplivalo na izplačila v okviru tega instrumenta pri agenciji.

### Podpora promociji znanosti v tujini in članstvu v mednarodnih združenjih

0,2 mio EUR

Agencija sofinancira promocijo slovenske znanosti in znanja, s čimer zagotavlja podporo aktivnemu sodelovanju na dogodkih, ki jih organizirajo priznana mednarodna združenja, mednarodne organizacije ali Evropska komisija. Poleg tega program omogoča sodelovanje s slovenskimi raziskovalnimi organizacijami ter raziskovalkami in raziskovalci iz zamejstva ter sodelovanje s slovenskimi raziskovalkami in raziskovalci, ki delujejo v tujini. V javni razpis so vključene inovativne aktivnosti za promocijo slovenske znanosti v tujini s ciljem podpore novim, prodornim idejam na področju promocije in komuniciranja znanosti.

V letu 2021 je agencija (so)financirala naslednje inovativne aktivnosti:

- Slovenska tiskovna agencija – STAZnanost – podkasti in zgodbe;
- Inštitut ASEF za izobraževanje in raziskovanje – Razvoj globalnega inovativnega komuniciranja slovenske znanosti in globalne platforme povezovanja odličnih slovenskih znanstvenikov, profesorjev in študentov;
- SiNAPSA, Slovensko društvo za nevroznanost – UM (Upoštevanje možgane) / BW (BrainWise);
- EN-FIST center odličnosti – Konferenca EUROMAR 2021;
- AGUATERA oglaševalska agencija – Pitia – s sinergijo znanstvenih pogledov v varno, zeleno in digitalno prihodnost sveta;
- Zavod za osebe širokih pogledov in aktivnega duha Metina lista – Podkasta za promocijo znanosti – Metamorfoza in Meta PHoDcast;
- Kvarkadabra, društvo za tolmačenje znanosti – Kvarkadabra;
- ZRC SAZU – Nadaljnji razvoj spletnega portala Alternator;
- Slovensko gospodarsko in raziskovalno združenje – Obveščanje in promocija slovenske znanosti in raziskovalnih organizacij v EU;
- Društvo Slovenska matica – Sodelovanje s sorodnimi ustanovami in znanstveniki v tujini, oskrbovanje tujih knjižnic in lektoratov z deli slovenskih avtorjev, predavanja slovenskih znanstvenikov in predstavitve knjig;
- Znanost na cesti, Zavod za promocijo znanosti – Znanost na cesti.

Agencija sofinancira tudi članstvo slovenskih znanstvenih združenj v mednarodnih znanstvenih združenjih in delovanje slovenskih znanstvenih predstavnikov, ki so izvoljeni v mednarodna znanstvena združenja kot predsedniki, podpredsedniki, generalni sekretarji in člani vodstvenih organov.

## MEDNARODNO SODELOVANJE AGENCIJE – POUDARKI

ARRS je ena izmed dvanajstih evropskih agencij, ki so v letu 2020 podpisale dogovor o multilateralni vodilni agenciji za sofinanciranje znanstveno odličnih dvostranskih oziroma tristranskih raziskovalnih projektov Weave. Dogovor so poleg ARRS podpisale tudi: DFG (Nemčija), FNR (Luksemburg), FNRS (Belgija), FORMAS (Švedska), FWF (Avstrija), FWO (Belgija), GACR (Češka), HRZZ (Hrvaška), NCN (Poljska), RCN (Norveška) in SNSF (Švica). Shema multilateralne vodilne agencije nadgrajuje dosedanje bilateralne sheme vodilne agencije in širi sodelovanje med agencijami več držav.

Nova shema raziskovalcem omogoča prijavo skupnega raziskovalnega projekta Weave pri eni izmed agencij (vodilni agenciji), ki izvede ocenjevalni postopek skupne prijave. ARRS je imela v letu 2021 tovrstno sodelovanje z: FWF (Avstrija), FWO (Belgija), GACR (Češka), HRZZ (Hrvaška), NCN (Poljska) in SNSF (Švica). V petletnem prehodnem obdobju, ki je definirano v podpisanem dogovoru, pa bo sodelovanje v okviru tega instrumenta vzpostavljeno z vsemi podpisnicami dogovora.

Dosedanje sodelovanje po principu vodilne agencije z madžarsko agencijo NKFIH je v letu 2021 ostalo nespremenjeno in se je izvajalo na utečen način.

## Usmeritev Javne agencije za raziskovalno dejavnost na področju mednarodnega sodelovanja: odpiranje možnosti poglobljenemu mednarodnemu znanstvenemu sodelovanju

### Prva stopnja: vzpostavitev in krepitev mednarodnih povezav

#### Spodbude:

- **Dvostransko sodelovanje** – mobilnostne spodbude, sklenjeni sporazumi Republike Slovenije s 37 državami po svetu
- **Akcije COST** – krepitev mednarodnih povezav
- **Obzorje Evropa** – prispevek s stroškom prijave
- **Štipendije za obisk pri nosilcih projektov ERC (od leta 2016)**  
Obisk v trajanju od 3 do 6 mesecev pri nosilcih projektov ERC  
Po obisku mora raziskovalka oz. raziskovalec, ki je obiskal nosilko oz. nosilca projekta ERC, oddati prijavo na enega od treh razpisov ERC (obdobje je določeno v razpisu)

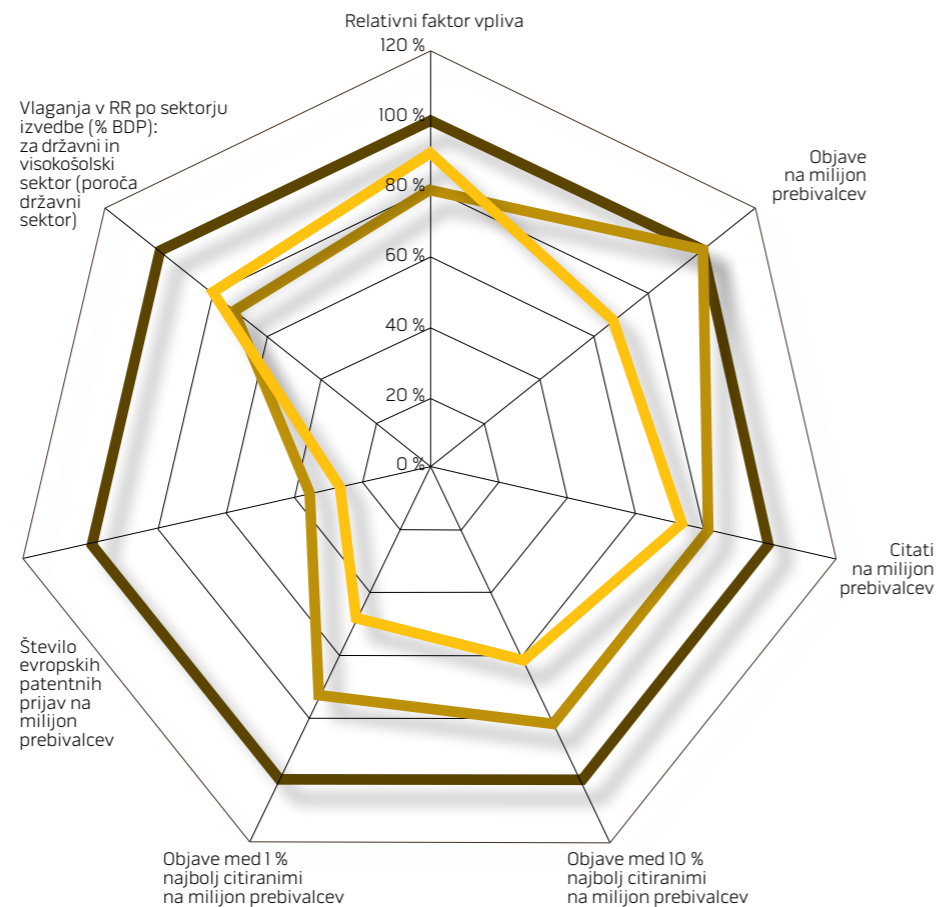
### Druga stopnja: spodbude za poglobljeno mednarodno znanstveno sodelovanje

#### Možnosti – javni razpisi in pozivi:

- 1 Shema vodilne agencije – dvostranski raziskovalni projekti**  
Avstrija (FWF), Belgija – Flamska (FWO), Češka (GACR), Madžarska (NKFIH), Poljska (NCN), Švica (SNSF)
- 2 Komplementarna shema ERC (od leta 2011)**  
Možnost, da so prilagojeni raziskovalni projekti, ki so v evalvaciji na razpisih ERC dosegli oceno nad določenim pragom, sprejeti v financiranje kot nacionalni raziskovalni projekti (trajanje do 3 leta, višina sredstev do 200.000 EUR)
- 3 Pečat odličnosti Marie Skłodowska-Curie – MSCA (od leta 2017)**  
Prijavitelji na razpise za individualne štipendije – MSCA IF, ki v evalvacijskem postopku pridobijo pečat odličnosti (ocena 85 % ali več), lahko pridobijo financiranje kot nacionalni raziskovalni projekti (trajanje do 2 leti, višina sredstev do 77.000 EUR)
- 4 Projekti ERA – mednarodni razpisi mrež v ERA**  
JPI Urbana Evropa (od leta 2015)  
NORFACE (od leta 2005)  
PRIMA (od leta 2018)

Več informacij: <http://www.arrs.si/sl/medn/>

## MEDNARODNE PRIMERJAVE



— Slovenija  
 — 9. država EU  
 — 14. država EU

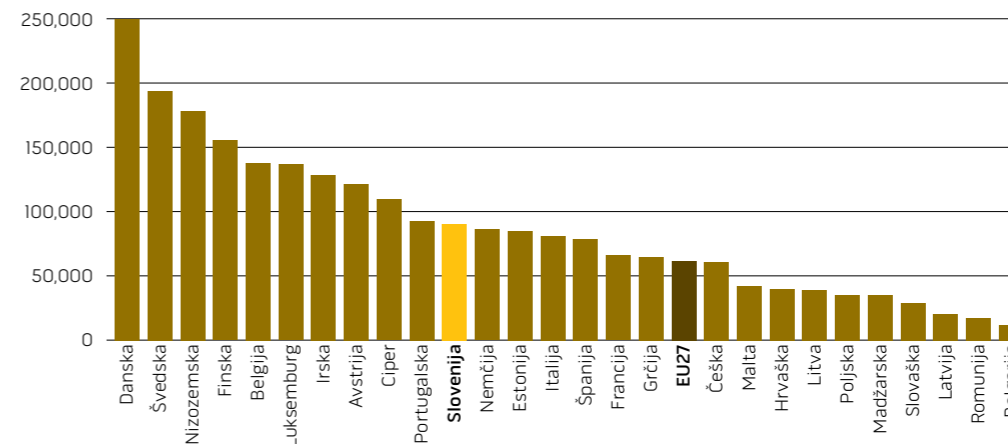
Diagram prikazuje večino standardnih bibliometrijskih in drugih kvantitativnih kazalnikov, ki se v svetu uporabljajo za spremljanje raziskovalne dejavnosti in jih vključuje tudi Resolucija o raziskovalni in inovacijski strategiji Slovenije 2011–2020. Vrednosti za Slovenijo so prikazane relativno glede na deveto državo EU (zgornja tretjina držav). Za primerjavo so podani še podatki za 14. državo EU (zgornja polovica držav).

Vir: InCites, Thomson Reuters/Science Metrix/Innovation Union Scoreboard/Eurostat

## Citati

Po številu citatov na milijon prebivalcev je Slovenija v obdobju 2017–2021 s 89.852 citati na II. mestu in je nad povprečjem EU. V istem obdobju ima največ citatov na milijon prebivalcev Danska, sledijo ji Švedska, Nizozemska in Finska.

### Število citatov na milijon prebivalcev držav članic EU v obdobju 2017–2021

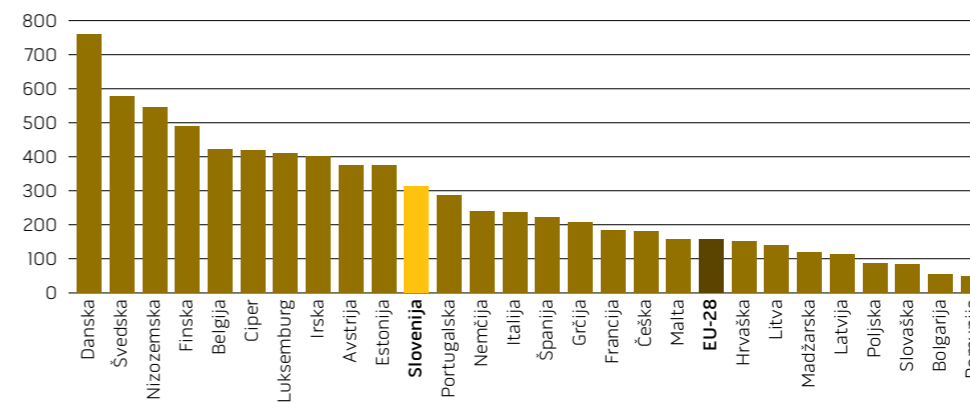


Vir: InCites, WoS, junij 2022

### Objave med 10 % najbolj citiranih

Uveljavljen bibliometrijski kazalnik za mednarodne primerjave je število objav, ki se po pridobljenih citatih uvrščajo med 10 % najbolj citiranih objav na svetu na določenem raziskovalnem področju. Zajete so objave v revijah, indeksiranih v bibliografski bazi Scopus. Upoštevano je štiriletno citacijsko okno, ki vključuje leto objave in tri nadaljnja leta. Slovenija od leta 2004 naprej pri 10 % najbolj citiranih objav na milijon prebivalcev presega povprečno vrednost EU. Po zadnjih podatkih iz leta 2018 se uvršča na II. mesto med državami članicami EU.

### Število objav znotraj 10 % najbolj citiranih na milijon prebivalcev za leto 2018 za države članice EU

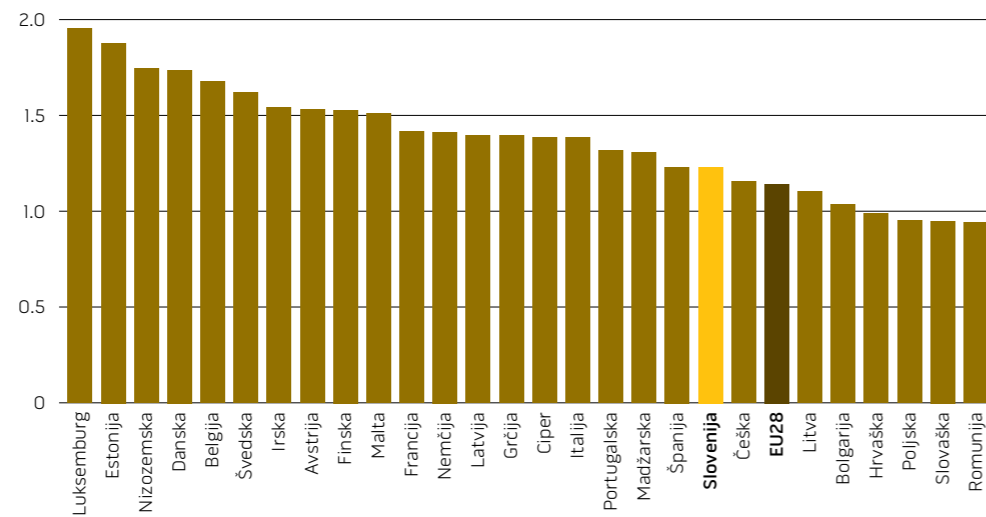


Vir: SciVal, junij 2022

## Relativni faktor vpliva

Relativni faktor vpliva je standardni mednarodni bibliometrijski kazalnik, ki meri razmerje med številom prejetih citatov in številom objav v določeni državi glede na svetovni povprečni faktor vpliva za posamezno raziskovalno področje. Slovenija se med državami članicami EU po relativnem faktorju vpliva uvršča na 20. mesto.

Relativni faktor vpliva držav članic EU v obdobju 2017–2021



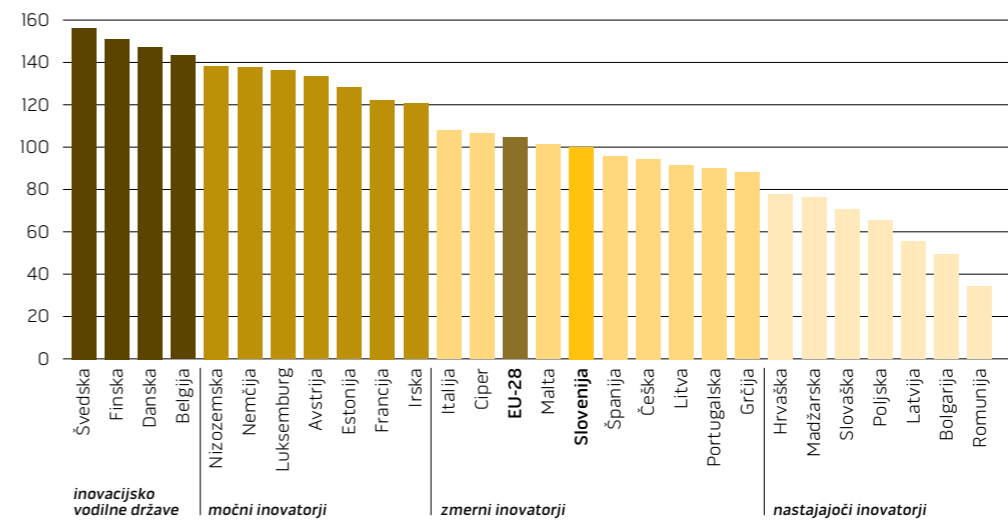
Vrednost relativnega faktorja vpliva (1,23) po podatkih iz leta 2021 je nekoliko nižja od vrednosti iz leta 2020, ki je bila 1,24. Slovenija se je tudi v letu 2021 uvrstila nad evropsko povprečje (1,14).

Vir: InCites, WoS, junij 2022

## Inovacijski indeks

Skupni inovacijski indeks (Innovation Union Scoreboard) omogoča celoten pogled na inovativno dejavnost posameznih držav. Sestavlja ga več kot dvajset kazalnikov, ki vključujejo podatke o izobrazbeni strukturi, odprtosti in odličnosti raziskovalnega sistema, financiranju, podpori in vlaganju, povezoivanju in podjetništvu ter intelektualnem kapitalu. Države so glede na stopnjo inovativnosti razvrščene v štiri skupine, pri čemer so v prvi skupini inovacijske voditeljice, v drugi močni inovatorji, v tretji države zmerne inovatorke in v četrti države nastajajoče inovatorke. Slovenija je glede na omenjene kazalnike med inovacijskimi sledilkami, in se med državami članicami EU uvršča na 15. mesto.

Inovacijski indeks za države članice EU v letu 2021



Mednarodne primerjave in druge analize so objavljene na spletni strani <https://www.arrs.si/sl/analize/>.

Vir: European and Regional Innovation Scoreboards 2021





**ARRS**

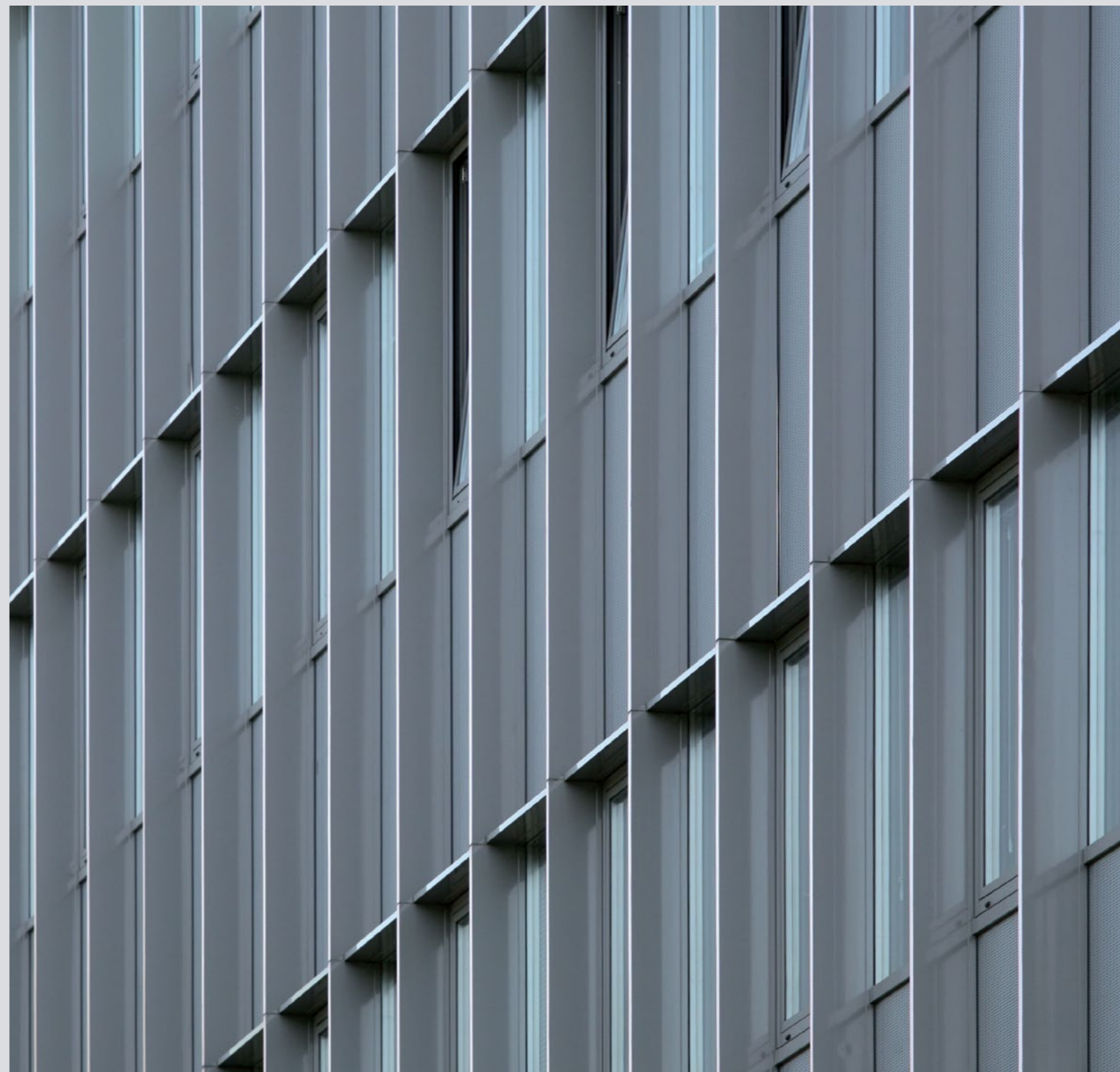
JAVNA AGENCIJA ZA RAZISKOVALNO DEJAVNOST  
REPUBLIKE SLOVENIJE

## O AGENCIJI

### Strateške usmeritve delovanja in razvoja agencije

- kakovostno izvajanje dejavnosti skladno z zakonskimi podlagami, aktom o ustanovitvi agencije in veljavnimi nacionalnimi strateškimi dokumenti;
- transparentno delovanje in odzivnost;
- optimizacija instrumentov in razvoj pilotnih instrumentov;
- spremljanje učinkov izvajanja dejavnosti;
- vpetost v mednarodni prostor in primerljivost;
- prehod na povsem elektronske storitve;
- komuniciranje z javnostmi in promocija znanosti, ki temeljita na treh vrednotah: odprtosti, odzivnosti in informativnosti.

*Center Tivoli, Ljubljana, kjer ima sedež  
Javna agencija za raziskovalno dejavnost  
Foto: mag. Žak Prinčič*



## Notranje organizacijske enote

### Kabinet direktorja

Kabinet direktorja opravlja strokovne, svetovalne, koordinacijske in administrativno-tehnične naloge ter usklajuje delo na področju skupnih nalog z notranjimi organizacijskimi enotami in drugimi organi agencije. V okviru kabineta direktorja se izvaja tudi komuniciranje z javnostmi.

### Sektor za raziskovalne programe, mlade raziskovalce in analize

Sektor izvaja naloge ocenjevanja in izbora raziskovalnih programov ter naloge na področju programa mladih raziskovalcev. Skrbi za analize in spremljanje razvoja raziskovalne dejavnosti ter aktivno razvija področje promocije znanosti. V okviru delovanja sektorja poteka mednarodno sodelovanje pri mreži Norface in skupni programski pobudi Urbana Evropa. V okviru sektorja se izvaja tudi del aktivnosti za promocijo znanosti.

Vodja sektorja: **dr. Marko Perdih**

### Sektor za raziskovalne projekte

Sektor izvaja naloge na področju ocenjevanja in izbora raziskovalnih projektov. V okviru njegovega delovanja so organizirani postopki vsebinskega spremljanja in nadzora sofinanciranja, izvajanja in doseganja ciljev raziskovalnih projektov. Glavne aktivnosti sektorja predstavljata izvedba javnega razpisa za sofinanciranje raziskovalnih projektov in izvedba javnega razpisa za sofinanciranje projektov Ciljnih raziskovalnih programov.

Vodja sektorja: **Simon Ošo**

### Sektor za raziskovalno infrastrukturo in mednarodno sodelovanje

Sektor izvaja naloge na področju raziskovalne opreme in infrastrukturnih programov, znanstvenih in poljudnoznanstvenih publikacij ter znanstvenih monografij, mednarodnega raziskovalnega sodelovanja, promocije znanosti v tujini ter delovanja raziskovalcev v mednarodnih znanstvenih združenjih. Sektor izvaja naloge v okviru mehanizma vodilnih agencij, pečata odličnosti, spodbujanja prijav na razpise evropskih raziskovalnih programov, komplementarne sheme v povezavi z razpisi Evropskega raziskovalnega sveta in gostovanja raziskovalcev iz tretjih držav.

Vodja sektorja: **Mojca Boc**

### Sektor za pravne in skupne zadeve

Sektor za pravne in skupne zadeve izvaja naloge s pravnega področja in področja delovnopравnih postopkov ter vodi upravne postopke na področju dostopa do informacij javnega značaja in vodenja registra zasebnih raziskovalcev. V okviru sektorja se vodi Evidenca izvajalcev raziskovalne in razvojne dejavnosti. Sektor izvaja tudi naloge na kadrovskem področju in področju upravljanja človeških virov. Poleg tega izvaja postopke javnega naročanja in preostale postopke, povezane s prevzemom sredstev in storitev ter skrbi za zagotavljanje tekočega vzdrževanja poslovnih prostorov in opreme agencije. Prav tako se v okviru sektorja izvajajo naloge glavne pisarne in naloge hrambe dokumentarnega gradiva ter arhiva.

Vodja sektorja: **Katarina Hren**

### Sektor za finančno-računovodske zadeve

Sektor izvaja naloge v zvezi s finančnim poslovanjem agencije. Skrbi za načrtovanje, izvrševanje, evidentiranje in poročanje glede financiranja raziskovalne dejavnosti, programskih nalog in delovanja agencije. Zagotavlja plačilno sposobnost agencije. Skrbi za področje vzpostavitve mehanizmov izplačil, izterjav in kontrolnih mehanizmov, izvaja računovodske naloge ter koordinira sklepanje skupnih pogodb z izvajalci raziskovalne dejavnosti.

Vodja sektorja: **Mojca Kastelc Selan**

### Sektor za informatiko

Sektor za informatiko pripravlja strokovne podlage za določanje in izvajanje informacijske politike agencije, zagotavlja informacijsko podporo poslovnim procesom ter usklajuje razvoj informacijske in komunikacijske infrastrukture. Znotraj sektorja poteka vodenje projektov za nameščanje, delovanje in vzdrževanje strojne opreme, systemske programske opreme ter osnovnih programskih uporabniških orodij.

Vodja sektorja: **Dragan Nedeljkić**

### Pregled financiranja v letu 2021 po programskih postavkah po obračunskem načelu

	Realizacija 2021 (v EUR)
<b>USTANOVITELJSKE OBVEZNOSTI IN INFRASTRUKTURNI PROGRAMI</b>	<b>46.040.401</b>
Ustanoviteljske obveznosti za JRZ	22.556.984
Infrastrukturni programi – materialni stroški	11.647.728
Povračila stroškov v zvezi z delom	6.721.069
Infrastrukturni programi – plače	5.114.620
<b>RAZISKOVALNI PROGRAMI IN PROJEKTI</b>	<b>131.065.081</b>
Raziskovalni projekti	43.037.067
Raziskovalni programi	76.544.308
Projekti ERA	129.025
Projekti ESF in ERC	8.615.249
Ciljni raziskovalni programi	2.236.888
Odpri dostop	502.544
<b>USPOSABLJANJE IN RAZVOJ ZNANSTVENIH KADROV</b>	<b>29.933.682</b>
Mladi raziskovalci	26.205.775
Podoktorski projekti	3.727.907
<b>RAZISKOVALNA OPREMA</b>	<b>8.807.781</b>
Raziskovalna oprema	8.807.781
<b>ZNANSTVENA LITERATURA, SESTANKI IN OSIC</b>	<b>8.158.702</b>
Domača poljudnoznanstvena periodika	90.000
Domača znanstvena periodika	1.247.398
Znanstvene monografije	425.328
Tuja periodika in baze podatkov	6.114.245
OSIC – osrednji specializirani informacijski centri	281.731
<b>MEDNARODNO ZNANSTVENO SODELOVANJE</b>	<b>1.113.234</b>
Sodelovanje v prostoru EU (CEA)	691.698
Mednarodni projekti, dvostransko sodelovanje	199.156
Spodbujanje prijav na evropske projekte	6.000
Mednarodna promocija znanosti	192.996
Delovanje slovenskih znanstvenih združenj v svetu	23.384
<b>Skupaj:</b>	<b>225.118.881</b>

Pregled financiranja po letih je na voljo na spletni strani: [www.arrs.gov.si/sl/finan/](http://www.arrs.gov.si/sl/finan/)

## Javni pozivi in razpisi, objavljeni v letu 2021

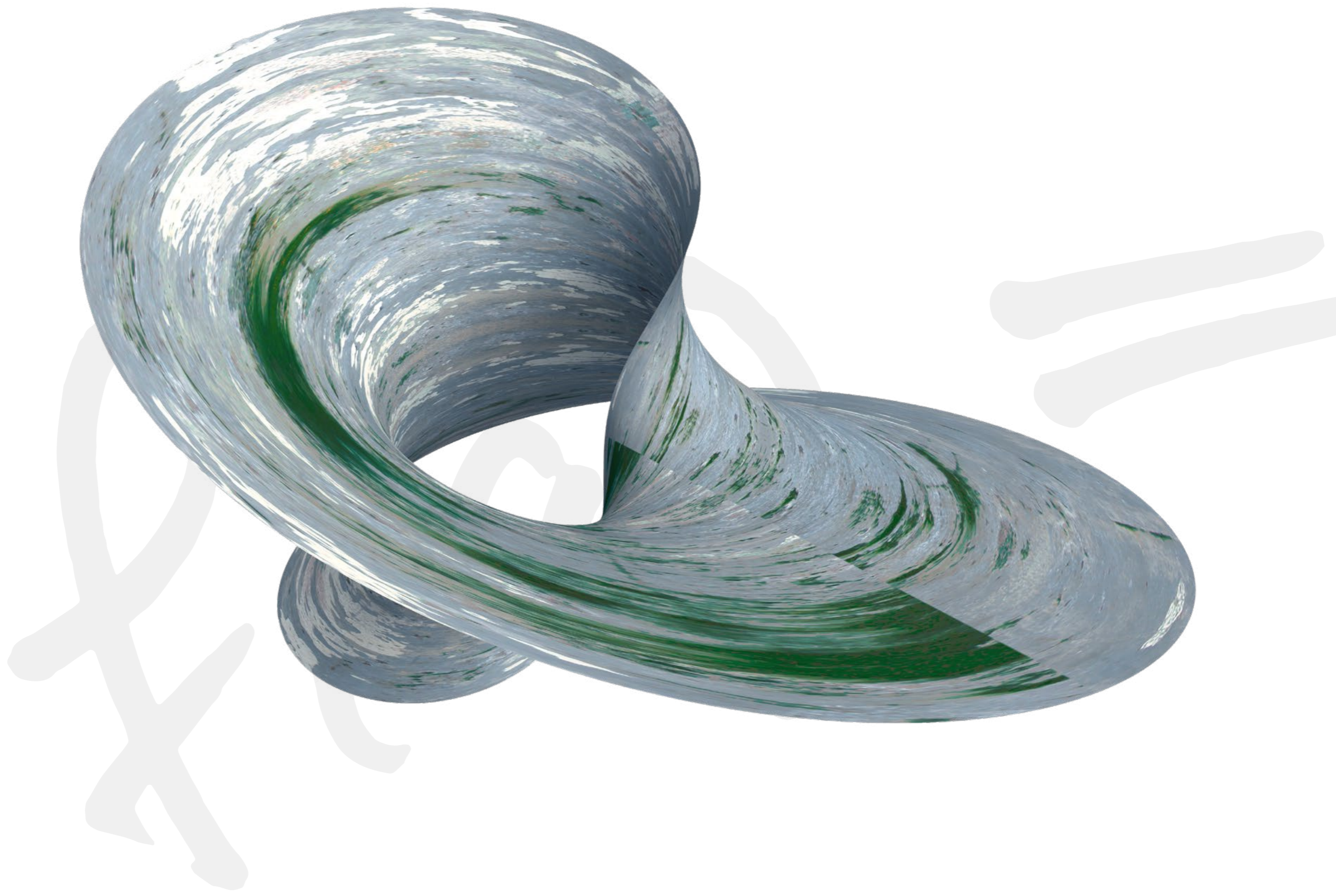
### Domači razpisi in pozivi

	Datum objave
Javni poziv za dodelitev mentorskih mest raziskovalnim programom v letu 2021	18. 1. 2021
Javni razpis za sofinanciranje izdajanja znanstvenih monografij v letu 2021	5. 3. 2021
Javni poziv za financiranje raziskovalnih programov javnih raziskovalnih organizacij - 2021	12. 3. 2021
Javni razpis za financiranje koncesioniranih raziskovalnih programov – 2021	12. 3. 2021
Javni razpis za podelitev koncesije za izvajanje javne službe na področju raziskovalne dejavnosti v obliki infrastrukturnih programov v obdobju 2022–2027	23. 4. 2021
Javni poziv za predložitev infrastrukturnih programov za obdobje 2022–2027	23. 4. 2021
Javni razpis za sofinanciranje nakupov raziskovalne opreme – Paket 20	7. 5. 2021
Javni razpis za izbiro raziskovalnih projektov Ciljnega raziskovalnega programa »CRP 2021« v letu 2021	28. 5. 2021
Javni razpis za sofinanciranje nakupa mednarodne znanstvene literature v letu 2021	9. 7. 2021
Javni razpis za povračilo stroškov znanstvenih objav v zlatem odprtem dostopu (za leto 2021)	26. 11. 2021
Javni razpis za (so)financiranje raziskovalnih projektov za leto 2022	24. 12. 2021

### Mednarodni razpisi in pozivi

	Datum objave
Javni razpis za sofinanciranje slovenskega dela dvostranskih ali tristranskih skupnih raziskovalnih projektov Weave, kjer FWF (Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung) deluje v vlogi vodilne agencije	8. 1. 2021
Javni razpis za sofinanciranje slovenskega dela skupnih madžarsko slovenskih projektov, kjer NKFIH (National Research, Development and Innovation Office) deluje v vlogi vodilne agencije	22. 1. 2021
Javni razpis za sofinanciranje slovenskega dela dvostranskih ali tristranskih skupnih raziskovalnih projektov Weave, kjer FWO (The Research Foundation – Flanders, FWO) deluje v vlogi vodilne agencije	22. 1. 2021
Javni razpis za sofinanciranje znanstvenoraziskovalnega sodelovanja med Republiko Slovenijo in Francosko republiko v okviru Programa PROTEUS v letih 2022 do 2023	29. 1. 2021
Javni razpis za sofinanciranje slovenskega dela dvostranskih ali tristranskih skupnih raziskovalnih projektov Weave, kjer SNSF (Swiss National Science Foundation) deluje v vlogi vodilne agencije	5. 3. 2021
Javni razpis za sofinanciranje slovenskega dela dvostranskih ali tristranskih skupnih raziskovalnih projektov Weave, kjer GA ČR (Grantová Agentura České Republiky) deluje v vlogi vodilne agencije	5. 3. 2021
Javni razpis za sofinanciranje aktivnosti v zvezi s promocijo slovenske znanosti v tujini in povezovanje znanstvenih dosežkov v letu 2021	2. 4. 2021
Javni razpis za sofinanciranje članarin slovenskih društev in zvez društev v mednarodnih znanstvenih združenjih v letu 2021	9. 4. 2021
Javni razpis za izplačilo enkratnega finančnega prispevka k stroškom priprave in prijave projektov okvirnega programa za raziskave in inovacije EU, Obzorje Evropa (za obdobje od 1. 1. 2021 do 30. 11. 2021)	14. 5. 2021
Javni razpis za sofinanciranje raziskovalnih projektov med Republiko Slovenijo in Komisariatom za alternativne energije in atomsko energijo (CEA) Francoske republike v letih 2022–2024	9. 7. 2021
Javni poziv za sofinanciranje raziskovalnih projektov Marie Skłodowska-Curie - Pečat odličnosti	13. 9. 2021
Javni razpis za sofinanciranje slovenskega dela dvostranskih ali tristranskih skupnih raziskovalnih projektov Weave, kjer NCN (Narodowe Centrum Nauki) deluje v vlogi vodilne agencije	17. 9. 2021
Javni razpis za sofinanciranje znanstvenoraziskovalnega sodelovanja med Republiko Slovenijo in Združenimi državami Amerike v obdobju od 1. 7. 2022 do 30. 6. 2024	12. 11. 2021
Javni razpis za izplačilo enkratnega finančnega prispevka k stroškom priprave in prijave projektov okvirnega programa za raziskave in inovacije EU, Obzorje Evropa (za obdobje od 1. 12. 2021 do 30. 11. 2022)	03. 12. 2021
Javni razpis za podoktorske raziskovalne štipendije na Japonskem za raziskovalce iz Republike Slovenije v letu 2022	24. 12. 2021

ODLIČNI  
V ZNANOSTI 2021



Odlični v znanosti je projekt,  
ki ga agencija izvaja ob  
promociji znanosti.  
Gre za izbor najvidnejših  
dosežkov preteklega leta.

Že tretje leto zapored je bil del izbranih dosežkov predstavljen na **nacionalnem dogodku Dan ARRS 2021: Podpiramo odličnost**, ki je bil izveden virtualno, in sicer 16. decembra 2020. Izbor dosežkov so predlagali člani in članice znanstvenoraziskovalnih svetov posameznih ved, potrdil pa ga je Znanstveni svet agencije.



Slika na prejšnji strani:  
Meeksov minimalni Moebiusov trak v evklidskem 3-prostoru  
Avtorja: Antonio Alarcon in Francisco J. Lopez

dr. Oliver Dragičević

## $p$ -eliptičnost

Avtorja vpeljeta koncept  $p$ -eliptičnosti in na več primerih nakažeta, da gre za naravno povezavo med dvema fundamentalnima pojmomoma iz matematične analize oz. parcialnih diferencialnih enačb, vpeljanima pred več kot 100 leti, namreč med  $L^p$  prostori in eliptičnimi parcialnimi diferencialnimi operatorji. Klasična eliptičnost je poseben primer  $p$ -eliptičnosti za  $p=2$ . Mnogi rezultati, doseženi v preteklih desetletjih, so utrjevali védenje, da so lastnosti rešitev enačb s *kompleksnimi* koeficienti bistveno drugačne kot v primeru *realnih* koeficientov. Ta razkorak je zdaj mogoče nazorno in enostavno pojasniti skozi prizmo  $p$ -eliptičnosti, saj so realne eliptične matrike ravno tiste, ki so  $p$ -eliptične za vse indekse  $p > 1$ .  
Skozi članke več matematikov iz

Evrope in ZDA je bila veljavnost koncepta doslej potrjena z vrsto izrekov, v katerih je  $p$ -eliptičnost ključni pogoj. Ti izreki zadevajo primere iz harmonične analize, teorije operatorskih polgrup, teorije regularnosti eliptičnih enačb itd. Posledično rezultat, objavljen v prestižni reviji *Journal of the European Mathematical Society*, predstavlja preboj na izredno dejavnem področju eliptičnih parcialnih diferencialnih enačb.

**Definicija.** Naj bo  $\Omega \subset \mathbb{R}^n$  odprta množica in  $p > 1$ . Omejena kompleksna matrična funkcija  $A : \Omega \rightarrow \mathbb{C}^{n \times n}$  je  *$p$ -eliptična*, če obstaja konstanta  $C = C(A, p) > 0$ , pri kateri za skoraj vsak  $x \in \Omega$  velja

$$\Re \langle A(x)\xi, \xi + |1 - 2/p|\bar{\xi} \rangle_{\mathbb{C}^n} \geq C|\xi|^2 \quad \forall \xi \in \mathbb{C}^n.$$

dr. Oliver Dragičević, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko, [oliver.dragicevic@fmf.uni-lj.si](mailto:oliver.dragicevic@fmf.uni-lj.si)

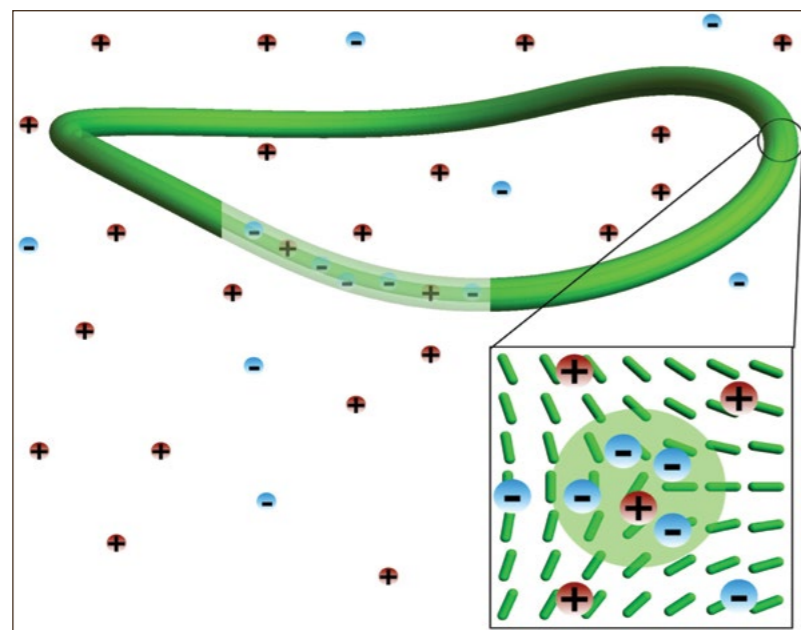
vir: A. Carbonaro, O. Dragičević: Convexity of power functions and bilinear embedding for divergence-form operators with complex coefficients, J. Eur. Math. Soc. (JEMS) Volume 22, Issue 10, 2020, pp. 3175-3221, DOI: 10.4171/JEMS/984  
hiperpovezava: <https://ems.press/journals/jems/articles/17037>

dr. Miha Ravnik

### Ionsko nabiti topološki defekti v nematskih tekočinah

Zmožnost prostorskega nadzora naboja je pomembna na več področjih, od nabitih polimerov, bioloških in aktivnih snovi pa do koloidnih materialov, kompleksnih tekočin in mikroelektronike. V dosežku sta avtorja s teorijsko-simulacijskimi pristopi pokazala, da lahko topološki defekti v nematskih elektrolitih delujejo kot območja za lokalno ločevanje električnega naboja, pri čemer se tvorijo električno nabita defektna jedra in v izbranih geometrijah tudi t. i. električni več-sloji, kar je posplošitev električnih dvojnih slojev v izotropnih elektroli-

tih. Posebej sta pokazala, da se ioni zelo učinkovito sklapljajo z defektnimi jedri prek ionske topnosti, z okoliškim orientacijskim ureditvenim poljem pa prek fleksoelektričnosti. Študija je bila predstavljena v treh povezanih objavah v odličnih revijah, pri čemer je v tretji objavi teorijska študija omogočila razlago eksperimentov, izvedenih na Univerzi v Colorado Boulder. Dosežek prispeva k razumevanju elektrostatskih mehanizmov v topološki mehki snovi, hrkati pa je tudi prvi korak k razumevanju podobnih pojavov v bioloških sistemih.



dr. Miha Ravnik, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko in Institut »Jožef Stefan«, Odsek za fiziko trdnih snovi F5, [miha.ravnik@fmf.uni-lj.si](mailto:miha.ravnik@fmf.uni-lj.si)

vir: J. C. Everts, M. Ravnik. Physical Review. X 11, 011054 (2021), doi: 10.1103/PhysRevX.11.011054.  
 J. C. Everts, B. Senyuk, H. Mundoor, M. Ravnik, I. I. Smalyukh. Science Advances 7, eabd0662 (2021), doi: 10.1126/sciadv.abd0662.  
 M. Ravnik, J. C. Everts. Physical Review Letters 125, 037801 (2020), doi: 10.1103/PhysRevLett.125.037801.  
 hiperpovezava: <https://journals.aps.org/prl/abstract/10.1103/PhysRevLett.125.037801>

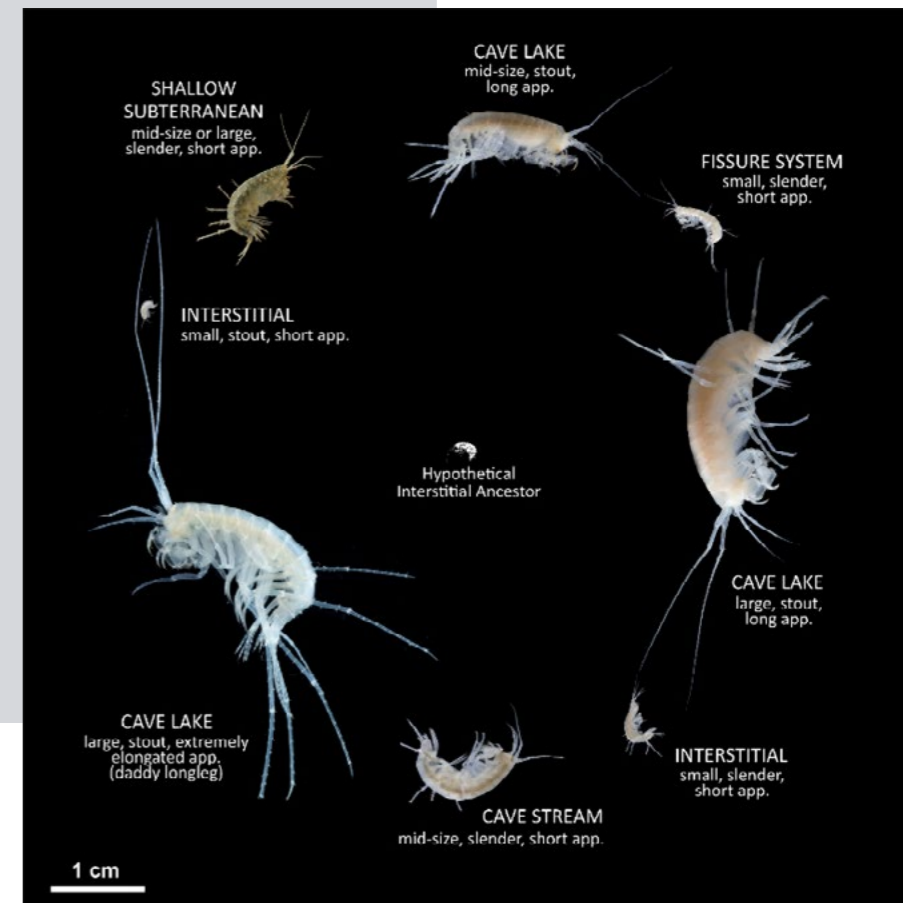
Špela Borko

### Podzemna adaptivna radiacija postranic v Evropi

Večina biodiverzitete naj bi nastala v adaptivnih radiacijah, ko v kratkem času iz skupnega prednika nastane mnogo ekološko raznolikih vrst. Fossilni dokazi pričajo, da je v Evropi do takšnih evlucijskih dogodkov prihajalo pred več deset milijoni let, ko je nastajajoča celina še spominjala na današnje trope. Kasnejše klimatske spremembe so povzročile obsežna izumiranja, adaptivne radiacije se niso ponovile in Evropa se danes ne pohvali z veliko vrstno pestrostjo. A kot kaže smo se ušteli.

Podzemni svet, naj se zdi še tako neprijazen, je zavaroval svoje prebivalce pred divjanjem ledenih dob do danes. V študiji smo pokazali, da so rakci slepe postranice preživelipotomci starodavnih adaptivnih radiacij. Njihovi še morskii predniki so pred približno 50 milijoni let kolonizirali celinske vode današnje zahodne Evrope in se po medzrnskih prostorih širili proti jugovzhodu. Ob dvigu Alp, Dinaridov in Karpatov so poselile nastajajoče podzemne prostore, kar je pripeljalo do evlucijske eksplozije. Na območju zahodnega Balkana in severnih Apeninov je potekla obsežna adaptivna radiacija, sestavljena iz pet manjših. Območje Slovenije je bilo v središču teh dogodkov.

Odkritje adaptivne radiacije v domnevno ekološko pustem podzemlju je presenečenje. Naši dokazi potrjujejo na fosilih osnovano zgodovino evropske biodiverziteteter predstavljajo celino v novi luči. Delo vsebuje delno pojasnilo, zakaj slovenska podzemna biodiverzitetaitzstopa v svetovnem merilu, in opominja na varovanje te naravne dediščine.



dr. Cene Fišer, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, [cene.fiser@bf.uni-lj.si](mailto:cene.fiser@bf.uni-lj.si)

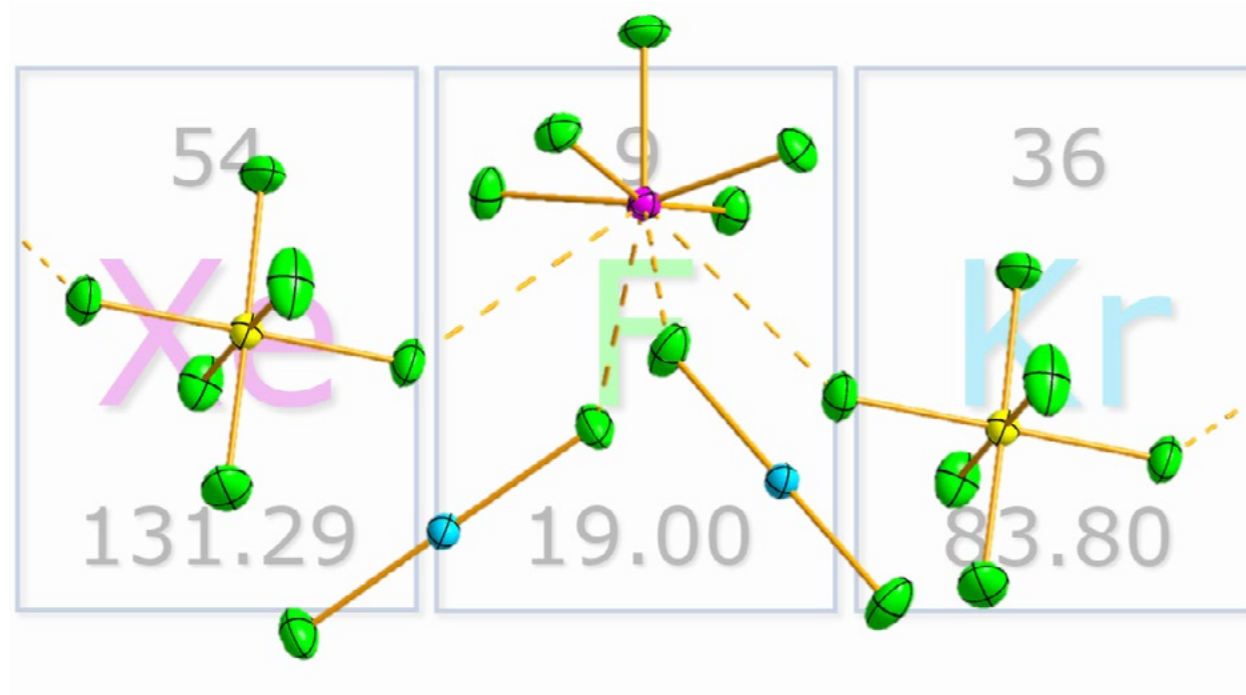
vir: Borko, Š., Trontelj, P., Seehausen, O. et al. A subterranean adaptive radiation of amphipods in Europe. Nat Commun 12, 3688 (2021).  
 hiperpovezava: <https://www.nature.com/articles/s41467-021-24023-w>

dr. Matic Lozinšek

### Prvi spojini, ki hkrati vsebujeta kripton in ksenon

Prva kemijska spojina ksenona je bila sintetizirana pred več kot pol stoletja. Spoznanje, da žlahtni plini tvorijo spojine, je v manj kot enem letu vodilo tudi do sinteze prve spojine kriptona. Vendar pa do prepleta kemije teh dveh »reaktivnih« žlahtnih plinov ni prišlo, saj do nedavnega ni bilo znane spojine, v kateri bi bila hkrati prisotna kemijsko vezana oba elementa. V reviji *Angewandte Chemie* je izšel članek, »Mixed Noble Gas Compounds of Krypton(II) and Xenon(VI);  $[F_5Xe(FKrF)AsF_6]$  and  $[F_5Xe(FKrF)_2AsF_6]$ «, v katerem je opisana sinteza in strukturna ter kvantno-kemij-

ska karakterizacija prvih primerov spojin, ki vsebujeta kemijsko vezana dva žlahtna plina, ksenon in kripton. V predstavljenih kompleksih, ki so izjemno močni oksidanti in so bili sintetizirani pri nizkih temperaturah, je na kation pentafluorido-ksenona(I+) koordiniran kriptonov difluorid prek fluoridnega mostu. Opisani sta tudi redki koordinacijski spojini, kjer je na omenjeni ksenonov kation vezana molekula vodikovega fluorida. Pričujoče spojine odpirajo nove možnosti v sintezni in koordinacijski kemiji žlahtnih plinov. Članek je dobil uredniško oznako »Hot Paper«.



dr. Matic Lozinšek, Institut »Jožef Stefan«, [matic.lozinsek@ijs.si](mailto:matic.lozinsek@ijs.si)

vir: M. Lozinšek, H. P. A. Mercier, G. J. Schrobilgen: Mixed Noble-Gas Compounds of Krypton(II) and Xenon(VI);  $[F_5Xe(FKrF)AsF_6]$  and  $[F_5Xe(FKrF)_2AsF_6]$ . *Angewandte Chemie International Edition* 2021, 60, 8149–8156. hiperpovezava: <https://doi.org/10.1002/anie.202014682>

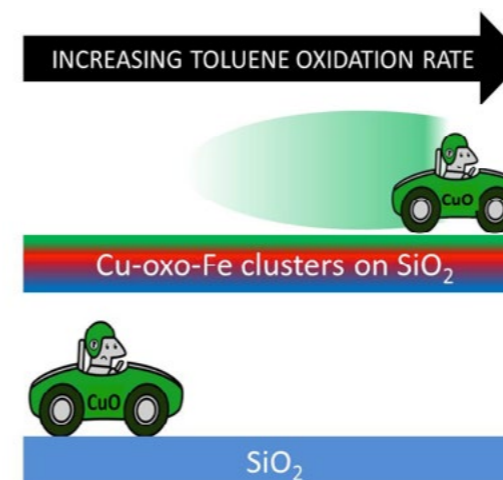
dr. Nataša Novak Tušar

### Sinergijski efekt CuO nanokristalov in Cu-oxo-Fe skupkov na silikatnem nosilcu za popolno katalitsko oksidacijo toluena kot modelnega lahkohlapnega onesnažila v zraku

Lahkohlapne organske spojine (VOC - Volatile Organic Compounds), ki se večinoma izločajo v industrijskih procesih in prometu ter iz potrošniških produktov, predstavljajo glavno skupino toksičnih in karcinogenih onesnažil v zraku. V dosežku se osredotočamo na danes hitro razvijajoče se raziskovalno področje za upravljanje VOC-ov z obdelavo industrijskega odpadnega zraka s katalizatorji. V objavi prvič poročamo, da je izboljšana katalitska oksidacija toluena kot

modelnega VOC-a posledica sinergijskega redoks učinka med nanokristali CuO in fino dispergiranimi skupki Cu-oxo-Fe na mezoporoznem silikatnem nosilcu z definiranim molskim razmerjem Fe/Cu. Ta sinergijski učinek povečuje število in reaktivnost adsorbiranih elektrofilnih ( $O^-$  in  $O_2^-$ ) kot tudi nukleofilnih kisikovih specij ( $O^{\cdot-}$ ) na kristalu CuO in na Cu-oxo-Fe skupkih kot medfazni komponenti, kar zagotavlja do dvokratno izboljšanje katalitske aktivnosti za popolno oksidacijo toluena.

Sintetizirali smo okolju prijazen in stabilen dvokovinski katalizator na poroznem nosilcu za popolno odstranjevanje lahkohlapnih organskih onesnažil iz industrijskega odpadnega zraka in razložili njegovo delovanje. Rezultati so pomemben prispevek ne le k raziskovalnemu področju čiščenja zraka, ampak tudi na drugih raziskovalnih področjih kot na primer pri čiščenju odpadnih voda ter pri pretvorbi biomase v kemikalije in goriva.



dr. Nataša Novak Tušar, Kemijski inštitut in Univerza v Novi Gorici, [natasa.novak.tusar@ki.si](mailto:natasa.novak.tusar@ki.si)

vir: DJINOVIĆ, Petar, RISTIĆ, Alenka, ŽUMBAR, Tadej, DASIREDDY, Venkata D. B. C., RANGUS, Mojca, DRAŽIĆ, Goran, POPOVA, Margarita, LIKOZAR, Blaž, ZABUKOVEC LOGAR, Nataša, NOVAK TUŠAR, Nataša. Synergistic effect of CuO nanocrystals and Cu-oxo-Fe clusters on silica support in promotion of total catalytic oxidation of toluene as a model volatile organic air pollutant. *Applied catalysis.B, Environmental*. [Print ed.], 5 Jul. 2020, vol. 268, str. 118749-1-118749-10. ISSN 0926-3373. hiperpovezava: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0926337320301648>. [COBISS.SI-ID 40413445]. [JCR\_SNIPI] IF = 16.683



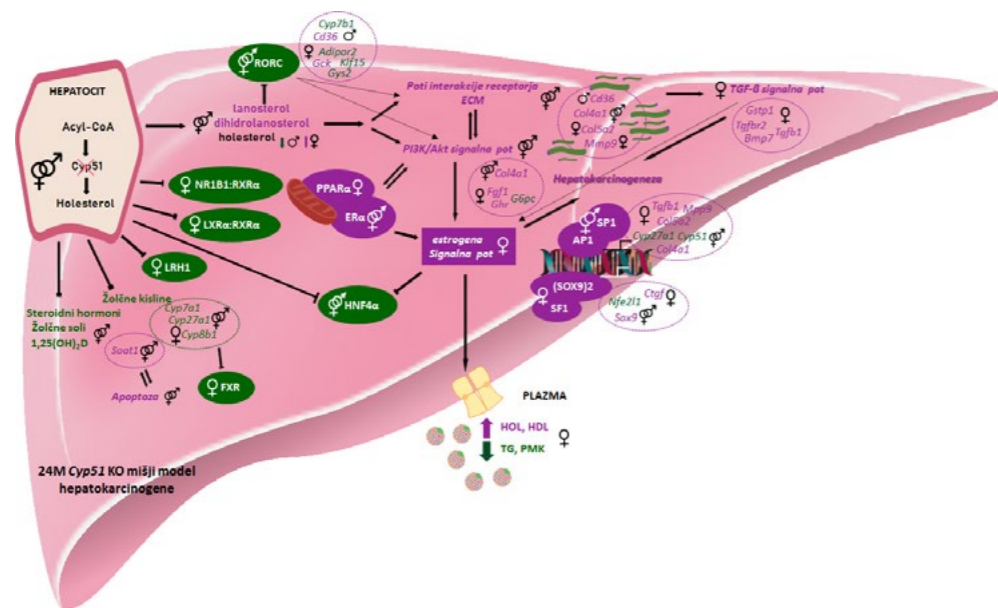
dr. Damjana Rozman

### Razvoj raka na jetrih pri ženskah zaradi kronične motnje v sintezi poznega dela holesterola

Hepatocelularni karcinom (HCC) predstavlja drugi najpogostejši z rakom povezani vzrok smrti, katerega prevladujoči vzrok nastanka so moteni presnovni procesi v jetrih. Ohranjanje ravnovesja holesterola sodi med najpomembnejše dejavnike presnove, vendar vloga holesterola v hepatokarcinogenezi še vedno ostaja nepojasnjena. Da bi se približali razumevanju molekularnih mehanizmov, ki uravnavajo presnovno odvisni potek HCC, smo spremljali spremembe v jetrih mišjega modela (Cyp51 KO) v poznem starostnem obdobju. Fenotipske spremembe, ki so posledica tarčnega izbitja gena za lanosterol 14 $\alpha$ -demetilazo (CYP51) iz

poznega dela sinteze holesterola v hepatocitih, so se odrazile v razvoju tumorjev na jetrih in z izrazitejšimi poškodbami jetrnega tkiva pri samih. Hkrati smo opazili številne presnovne prilagoditve in spremembe transkriptoma, ki smo jih primerjali z literaturnimi podatki o HCC pri ljudeh in tako odprli obzorja v razumevanju in možnostih za bolj personaliziran pristop in uspešnejše zdravljenje bolezni jeter tudi pri ženskah. Shematični prikaz poteka hepatokarcinogeneze pri miših z izpostavljenimi s spolom povezanimi presnovnimi in transkripcijskimi spremembami, nastalimi zaradi kronično motene sinteze holesterola

na mestu lanosterol 14 $\alpha$ -demetilaze (CYP51). Puščice označujejo aktivne povezave med obogatenimi geni, potmi KEGG in transkripcijskimi dejavniki, ki vodijo v razvoj hepatocelularnega karcinoma. Zavrte puščice predstavljajo represijo, medtem ko prekinjene puščice pomenijo možno regulacijo izbrane poti ali povezavo med izbranimi potmi pri miših. Vijolično obarvani presnovki, diferencialno izraženi geni, poti KEGG in transkripcijski dejavniki so pozitivno obogateni, nasprotno pa zeleno obarvanje pomeni negativno obogatitev. Vse izbrane signalne in presnovne poti miši so usklajene s literaturnimi podatki o HCC pri ljudeh.



dr. Damjana Rozman, Univerza v Ljubljani, Medicinska fakulteta, [dajnana.rozman@mf.uni-lj.si](mailto:dajnana.rozman@mf.uni-lj.si)

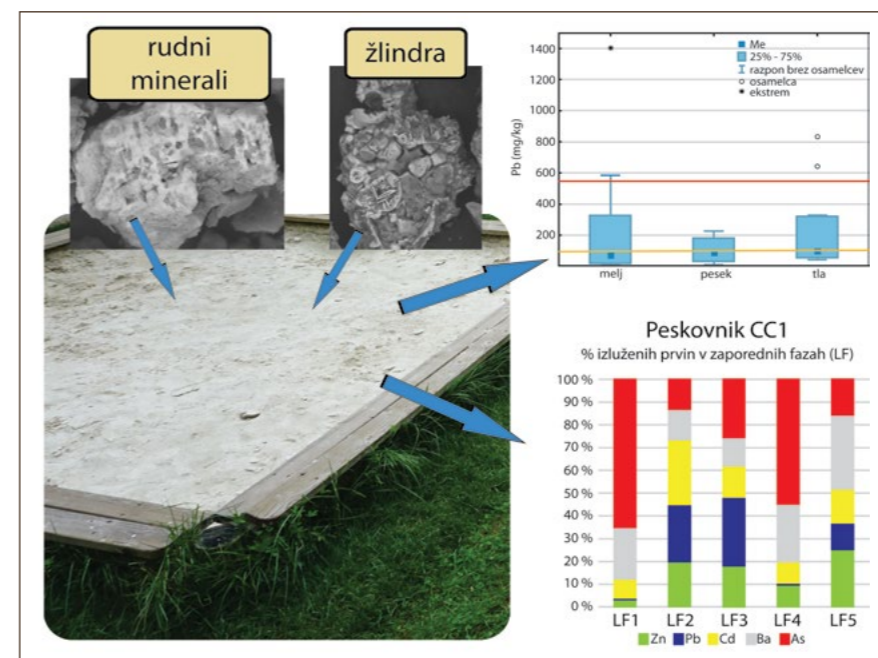
vir: Blagotinšek Cokan Kaja, Urlep Žiga, Lorbek Gregor, Matz-Soja Madlen, Skubic Cene, Perše Martina, Jeruc Jera, Juvan Peter, Režen Tadeja, Rozman Damjana. Chronic Disruption of the Late Cholesterol Synthesis Leads to Female-Prevalent Liver Cancer. *Cancers* (Basel). 2020 Nov 9;12(11):3302. doi: 10.3390/cancers12113302. hiperpovezava: <https://www.mdpi.com/2072-6694/12/11/3302>

dr. Nina Zupančič, dr. Miloš Miler, Ana Ašler, Natalija Pompe in dr. Simona Jarc

### Kontaminacija peskovnikov s potencialno toksičnimi elementi v mestu z dolgoletno industrijsko tradicijo

Za otroke so peskovniki resen vir izpostavljenosti potencialno toksičnim elementom (PTE). Celje je močno onesnaženo zaradi nekdanje topilniške in železarske dejavnosti. Pred leti so v nekaterih celjskih peskovnikih uporabljali pesek iz Pb-Zn rudniške jalovine iz Mežice. Kljub zamenjavi peska z neonesnaženim je geokemična analiza pokazala presežene vsebnosti As, Ba, Cd, Pb in Zn. Preiskava s SEM/EDS je potrdila tri možne vire onesnaženja: rudniško jalovino, emisije iz lokalne industrije in material iz nekdanjih

celjskih jalovišč topilniške žilindre. Skupno tveganje za zdravje je v enem peskovniku presežlo kritično vrednost. Zaskrbljujoča je biološka dostopnost PTE, saj so vezani na zelo topne delce. Prepoznavanje nosilcev PTE in poti, po katerih dosežejo pesek in tla, je bistveno za pravilno oceno njihove biološke dostopnosti. Indekse tveganja za zdravje je smiselno izračunavati ne le glede na celotno vsebnost PTE, ampak tudi na podlagi izlučljivosti glede na najverjetnejši vnos.



dr. Nina Zupančič, Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta in ZRC-SAZU, Paleontološki inštitut Ivana Rakovca, [nina.zupancic@ntf.uni-lj.si](mailto:nina.zupancic@ntf.uni-lj.si)

vir: Zupančič, N., Miler, M., Ašler, A., Pompe, N., & Jarc, S. (2021). Contamination of children's sandboxes with potentially toxic elements in historically polluted industrial city. *Journal of Hazardous Materials*, 412, 125275. hiperpovezava: <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2021.125275>

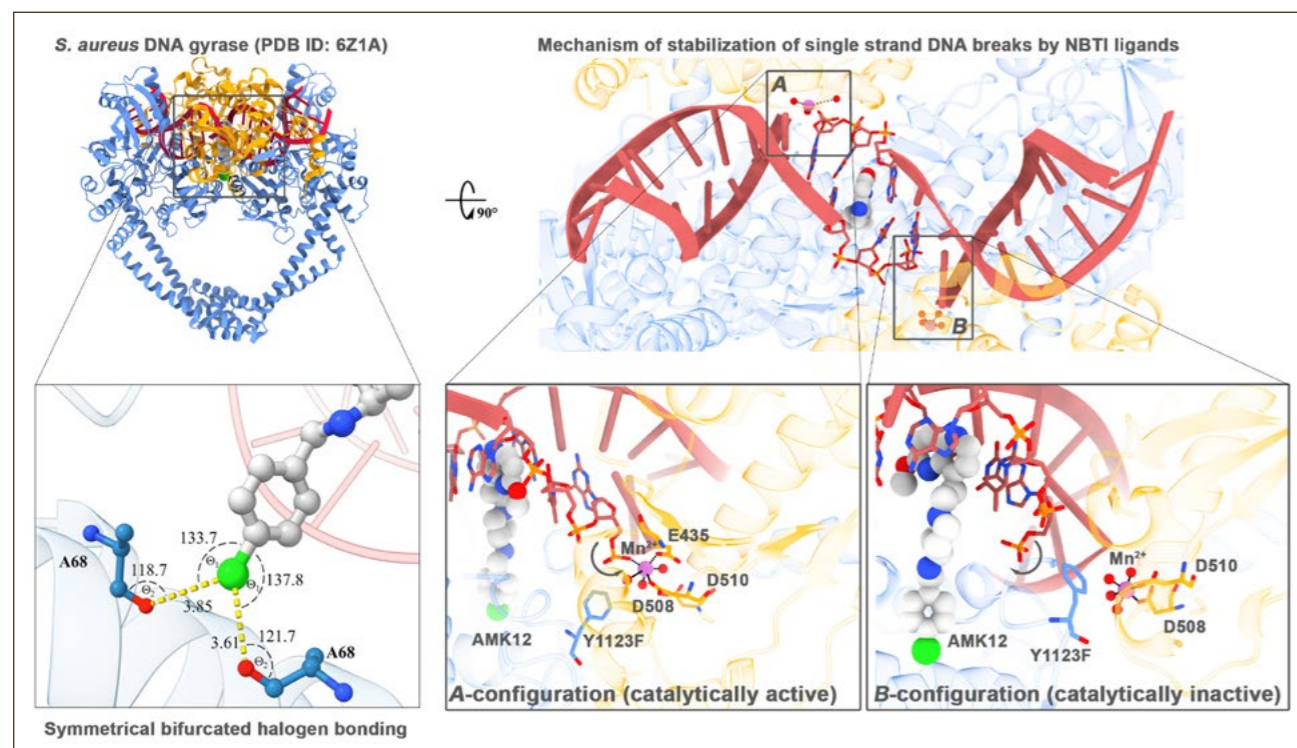
dr. Nikola Minovski in dr. Marko Anderluh

### Močni zaviralci DNK giraze se vežejo asimetrično na svojo tarčo prek simetrično razcepljene halogenske vezi

Novi zaviralci bakterijskih zaviralcev topozomeraz tipa II (tako imenovani NBTI) stabilizirajo kompleks med molekulo DNK in encimom DNK giraza, kar povzroči odmiranje bakterijskih celic. Natančen mehanizem delovanja NBTI je bil do danes hipotetičen, saj so raziskovalci do zdaj predvidevali možnost tvorbe trojnega kompleksa med enoverižno cepljeno DNK in encimom DNK giraza, ki ju poveže molekula NBTI, a tega niso uspeli nedvoumno

dokazati. V okviru predstavljenega raziskovalnega dela smo avtorji opisali načrtovanje *in silico*, sintezo in biološko vrednotenje strukturno sorodnih NBTI z inovativnim delom molekule, ki se veže v vezavno meso DNK giraze. Naši NBTI so pokazali izjemno močno zaviralno delovanje na izoliranem encimu DNK giraza in posledično zelo močan protibakterijski učinek. V članku predstavljena tridimenzionalna struktura trojnega kompleksa inovativna molekula

NBTI-DNK-DNK giraza je prva tovrstna struktura, kjer je omenjeni mehanizem jasno dokazan. Dodana vrednost predstavljene strukture je dokaz o obstoju simetrično razcepljene halogenske vezi v biološkem okolju. Tovrstni tip halogenske vezi nasprotuje tradicionalni interpretaciji in je bil do zdaj dokazan le na kristalnih modelih majhnih molekul, ne pa tudi v bioloških makromolekulah.



dr. Nikola Minovski, Kemijski inštitut, [nikola.minovski@ki.si](mailto:nikola.minovski@ki.si)  
 dr. Marko Anderluh, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za farmacijo, [marko.anderluh@ffa.uni-lj.si](mailto:marko.anderluh@ffa.uni-lj.si)

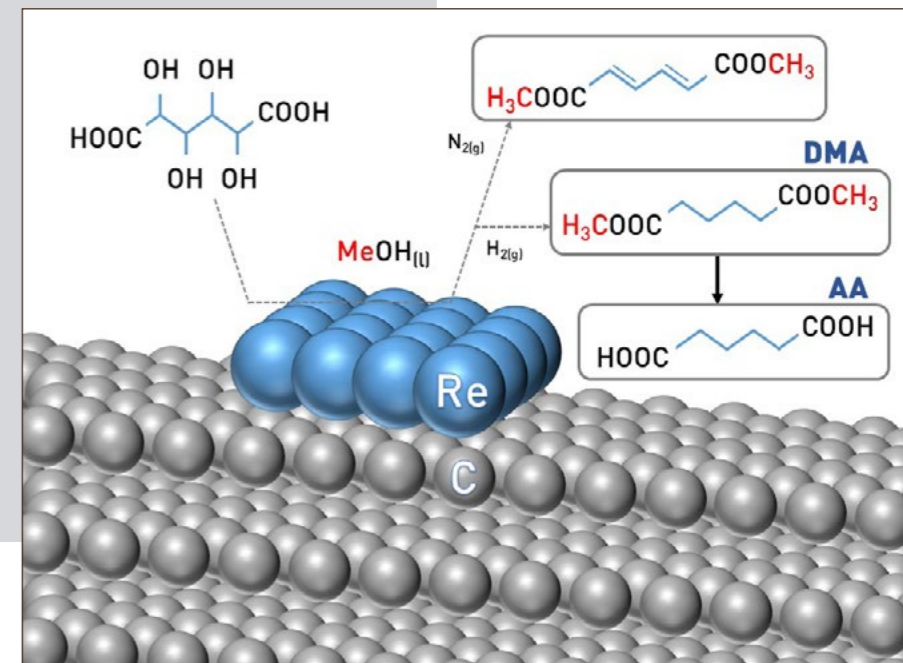
vir: Kolarič, A., Germe, T., Hrast, M., Stevenson C., Lawson, D., Burton, N., Vörös, J., Maxwell, A., Minovski N., Anderluh, M. Potent DNA gyrase inhibitors bind asymmetrically to their target using symmetrical bifurcated halogen bonds. Nat Commun. 2021, 12, 150. hiperpovezava: <https://doi.org/10.1038/s41467-020-20405-8>

dr. Brigita Hočevar

### Katalitska dehidroksilacija aldarne kisline v mukonsko in adipinsko kislino v odsotnosti vodika in prisotnosti Re katalizatorja

Razvit je bil trajnostni katalitski proces pridobivanja bioosnovane adipinske kisline (AA-adipic acid) in njenih estrov (DMA-dimethyl adipate). V nasprotju s petrokemijskim komercialnim procesom, pri katerem nastane velika količina toplogrednih plinov (NOx), pri razvitem trajnostnem procesu ne nastajajo nobeni okolju škodljivi stranski produkti. Dehidroksilacijo oziroma odstranjevanje hidroksilnih skupin iz aldarnih kislin katalizira trdni renijev katalizator na ogljiku (Re/C), kot topilo pa se uporablja metanol. Ta ima pri procesu večplastno vlogo, saj služi kot topilo in kot donor vodika, ki se v nadaljevanju porabi za hidrogeniranje dvojnih vezi. Nastajanje vodika iz metanola je močno odvisno od reakcijske temperature, saj pri temperaturi pod 150 °C vodik ne nastaja in tako selektivno nastane produkt z dvojnima vezema, medtem ko pri temperaturi nad 150 °C vodik nastaja in poteče hidrogenacija dvojnih vezi do končnega dimetilnega estra adipinske kisline. Metanol in katalizator se enostavno reciklira iz končne reakcijske zmesi in ponovno uporabi. Za razviti inovativni proces je bila vložena patentna prijava

(EP19192802.7), rezultati obsežne študije testiranih reakcijskih pogojev pa so bili objavljeni v prestižni mednarodni znanstveni reviji (Angewandte Chemie International Edition, IF 12.96). Patentirani trajnostni proces predstavlja pomembno alternativo trenutnemu petrokemijskemu procesu, saj kot vhodno surovino uporablja komponente lignocelulozne biomase, s tem pa omogoči neodvisnost od naftnih virov ter izkoriščanje lokalno dostopnih vhodnih surovin iz biomase.



dr. Brigita Hočevar, Kemijski inštitut, [brigita.hocivar@ki.si](mailto:brigita.hocivar@ki.si)

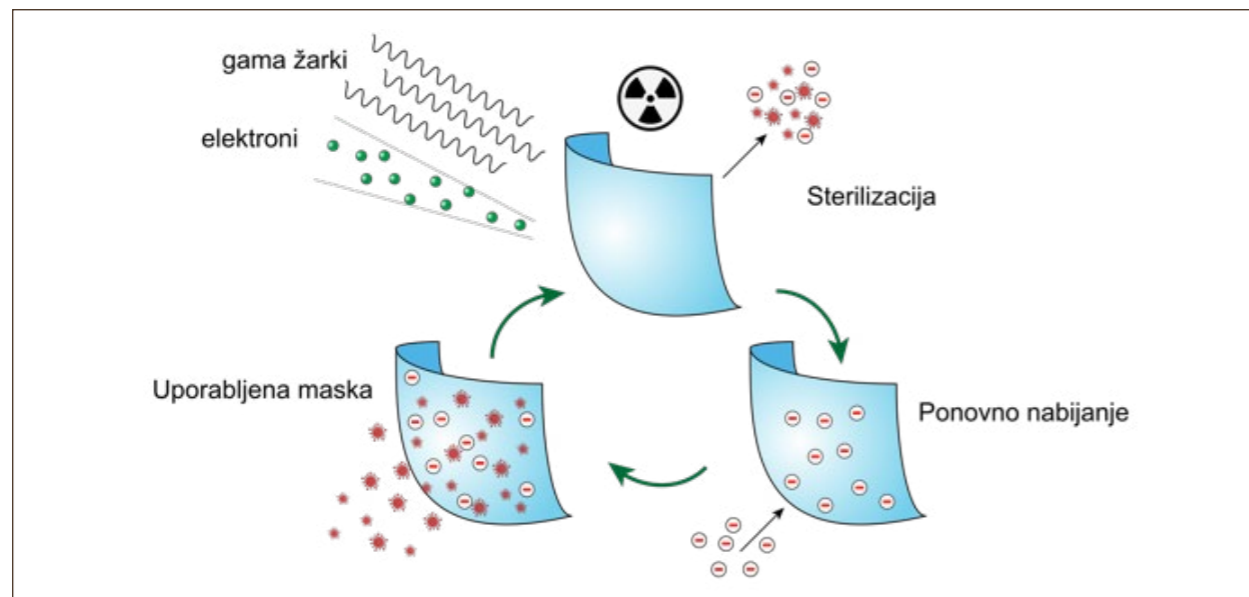
vir: Hočevar, Brigita, Prašnikar, Anže, Huš, Matej, Grilc, Miha, Likozar. Angew. Chemie Int. Ed. 2020, DOI 10.1002/ange.202010035. hiperpovezava: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/anie.202010035>

dr. Luka Snoj

### Sterilizacija polipropilenskih respiratorjev z uporabo ionizirajočega sevanja v času

Virus SARS-CoV-2, ki povzroča bolezen COVID-19, se po zraku prenaša v majhnih respiratornih kapljicah in kot aerosol, ko so te kapljice manjše od nekaj mikrometrov. Respiratorne maske FFP2 in FFP3 ščitijo pred okužbo, vendar je v prvih mesecih pandemije COVID-19 takih mask primanjkovalo na tržišču. Zato smo na Institutu »Jožef Stefan« preverjali možnosti njihove ponovne uporabe po sterilizaciji z ionizirajočim sevanjem. Ta metoda se komercialno že uporablja za sterilizacijo nekaterih medicinskih pripomočkov, saj zaradi velike prodornosti sevanja omogoča sterilizacijo velikih količin vzorcev brez uporabe okolju škodljivih snovi ali visoke temperature.

Respiratorne maske smo obsevali z žarki gama na našem jedrskem reaktorju TRIGA Mark II ter z uporabo standardnega sterilizacijskega elektronskega pospeševalnika. Potrdili smo ugotovitev prejšnjih raziskav, da ionizirajoče sevanje zmanjša filtracijsko učinkovitost respiratornih mask, hkrati pa prvi pokazali, da je učinkovitost mogoče vrniti s ponovnim nanosom elektrostatičnega naboja, mehanizem izgube in povrnitve učinkovitosti pa potrdili z meritvami električnega naboja. Pokazali smo tudi, da z uporabo ionizirajočega sevanja maske lahko steriliziramo do dvakrat, saj se po tretjem obsevanju mehanske lastnosti materiala poslabšajo.



dr. Luka Snoj, Institut »Jožef Stefan«, [luka.snoj@ijs.si](mailto:luka.snoj@ijs.si)

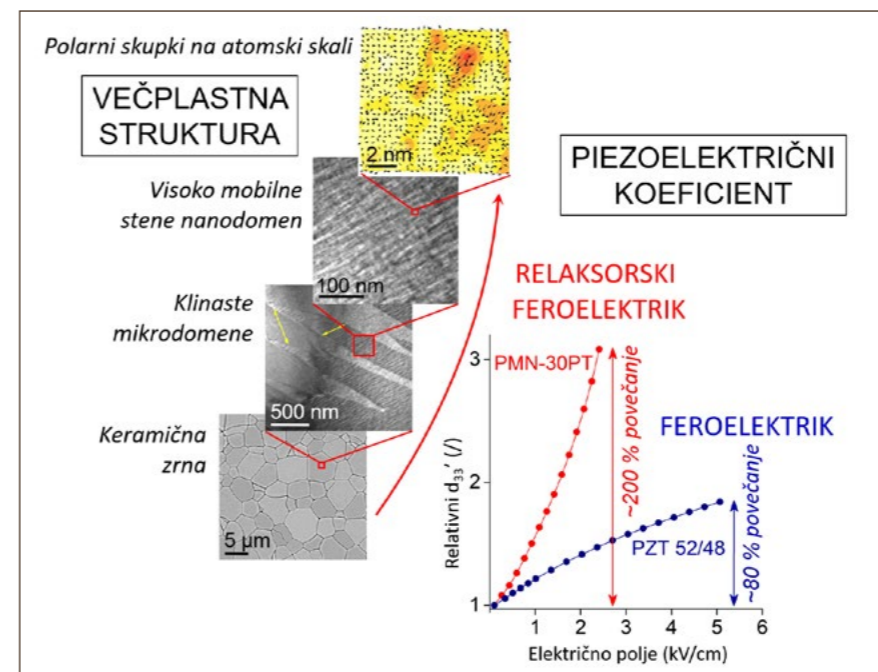
vir: Pirker, L., Krajnc, A. P., Malec, J., Radulović, V., Gradišek, A., Jelen, A., ... & Snoj, L. (2021). Sterilization of polypropylene membranes of facepiece respirators by ionizing radiation. *Journal of Membrane Science*, 619, 118756. hiperpovezava: <https://doi.org/10.1016/j.memsci.2020.118756>

dr. Mojca Otoničar in dr. Tadej Rojac

### Razkritje vpliva polarnega nereda na dinamiko odziva feroelektričnih materialov

Relaksorski feroelektriki izkazujejo zelo visoke elektromehanske odzive, kar jih uvršča med najbolj zelene piezoelektrične materiale za pretvorbo energije v elektroniki. Z namenom ugotoviti, zakaj je tako ravno v materialih z visoko stopnjo strukturnega nereda, smo izvedli obsežno eksperimentalno študijo, ki je vključevala več perovskitnih sestav in uporabo različnih merskih tehnik, od makroskopskih meritev lastnosti materialov do lokalnih strukturnih analiz. Le tako smo lahko odkrivali vzročno zvezo med

strukturo materialov in njihovimi funkcijskimi lastnostmi. Raziskave so razkrile edinstveni dinamični odziv relaksorskih feroelektrikov na zunanje polje, katerega vzrok je kompleksno samourejanje v smislu reda v neredu na atomski ravni, kot tudi hierarhičnega zloga feroelektričnih domen, kar bistveno vpliva na mobilnost domenskih sten. Naše ugotovitve odpirajo vrata k zasnovi novih okolju prijaznih materialov z visokimi elektromehanskimi odzivi, in sicer s strukturiranjem na različnih velikostnih nivojih.



dr. Mojca Otoničar, Institut »Jožef Stefan«, [mojca.otonicar@ijs.si](mailto:mojca.otonicar@ijs.si)  
 dr. Tadej Rojac, Institut »Jožef Stefan«, [tadej.rojac@ijs.si](mailto:tadej.rojac@ijs.si)

vir: OTONIČAR, Mojca, BRADEŠKO, Andraž, FULANOVIČ, Lovro, KOS, Tomaž, URŠIČ NEMEVEŠEK, Hana, BENČAN, Andreja, CABRAL, Matthew, HENRIQUES, Alexandra, JONES, Jacob L., RIEMER, Lukas, DAMJANOVIČ, Dragan, DRAŽIČ, Goran, MALIČ, Barbara, ROJAC, Tadej. Connecting the multiscale structure with macroscopic response of relaxor ferroelectrics. *Advanced functional materials*, 22 Dec. 2020, vol. 30, iss. 52, 2006823-1-2006823-13. ISSN 1616-301X. hiperpovezava: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adfm.202006823>. DOI: 10.1002/adfm.202006823. [COBISS.SI-ID 32051715]

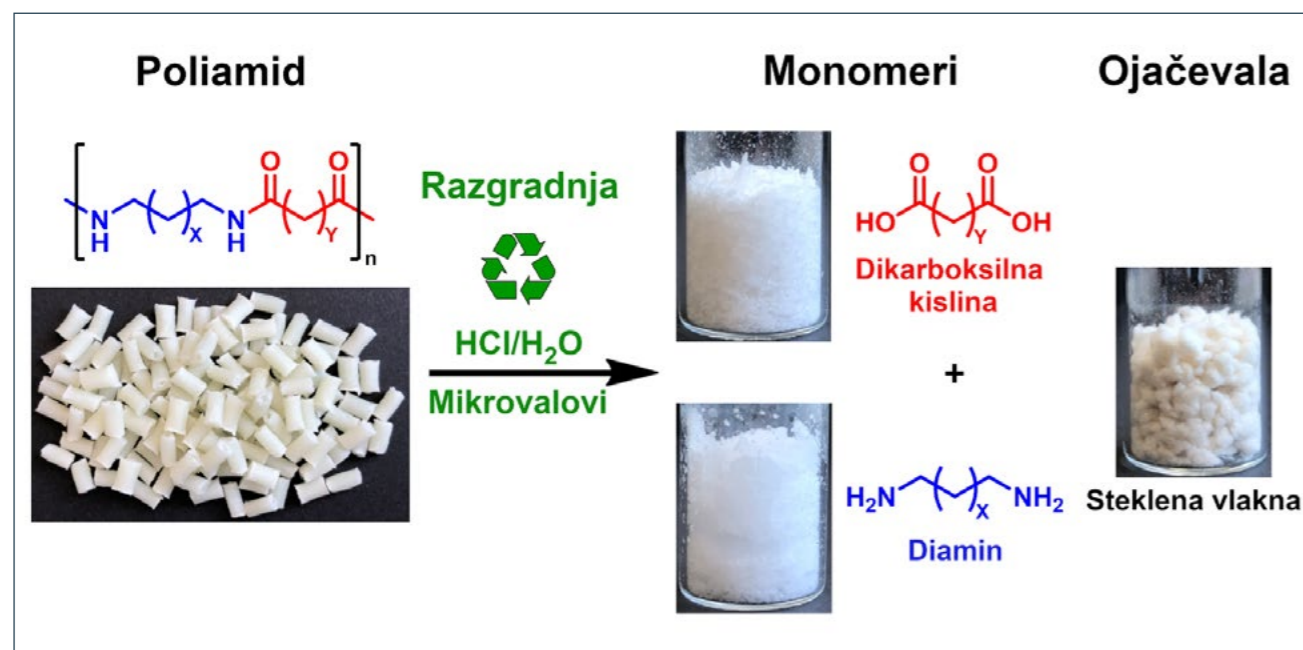
dr. Ema Žagar in dr. David Pahovnik

### Kemijska reciklaža poliamidov

Razvili smo učinkovit postopek kemijske reciklaže kratko- in dolgo-verižnih alifatskih poliamidov (PA66, PA11, PA12 in PA1010). Za vsako vrsto poliamida smo določili optimalne eksperimentalne pogoje, v katerih se posamezni poliamid popolnoma razgradi do sestavnih monomerov s kislinsko katalizirano hidrolizo in segrevanjem reakcijskih zmesi z mikrovalovi. Obseg razgradnje poliamidov smo spremljali z NMR spektroskopijo in HPLC kromatografijo. Razvili smo tudi postopke izolacije in čiščenja tako pridobljenih monomerov ter razvili HPLC metode za

določanje njihove čistosti. Prednosti razvite kemijske reciklaže alifatskih poliamidov v primerjavi z do sedaj poznanimi postopki so v hitri (nekaj minutni) in učinkoviti razgradnji alifatskih poliamidov do monomerov, brez prisotnih stranskih reakcij, kar bistveno poenostavi postopke izolacije in čiščenja tako pridobljenih monomerov, kot tudi ojačeval (steklena vlakna, ogljikova vlakna) v primeru razgradnje kompozitnih materialov. Sekundarne surovine, pridobljene s tem postopkom, so po kakovosti primerljive komercialno dostopnim kemikalijam za izdelavo poliamidov.

V zadnjem času so študije na področju reciklaže polimerov usmerjene v kemijsko reciklažo, s katero polimerne materiale razgradimo v osnovne gradnike ali derivate le-teh. Iz tako pridobljenih sekundarnih osnovnih gradnikov lahko pripravimo polimerne materiale, ki so po kakovosti primerljivi materialom, narejenim iz primarnih surovin. Razvoj novih tehnologij reciklaže polimerov bo omogočil učinkovitejše recikliranje in s tem zmanjšanje obremenjenosti okolja s plastičnimi odpadki.



dr. Ema Žagar, Kemijski inštitut, [ema.zagar@ki.si](mailto:ema.zagar@ki.si)  
 dr. David Pahovnik, Kemijski inštitut, [david.pahovnik@ki.si](mailto:david.pahovnik@ki.si)

vir: ČEŠAREK, Urška, PAHOVNIK, David, ŽAGAR, Ema. Chemical recycling of aliphatic polyamides by microwave-assisted hydrolysis for efficient monomer recovery. ACS Sustainable Chemistry & Engineering, 2020, 8, 16274-16282. hiperpovezava: <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acssuschemeng.0c05706>

dr. Janko Slavič

### SciPy 1.0: temeljni algoritmi za znanstvene preračune v Pythonu

Numerična knjižnica za znanstveno računanje SciPy je v svoji 20-letni zgodovini postala ena od najbolj pomembnih numeričnih knjižnic in ima širok znanstveni vpliv na vse vede (tehnične, naravoslovne, družboslovne in humanistične). Nekateri odmevnejši znanstveni doprinosi zadnjega obdobja (npr. slikanja črne luknje M87 in identifikacija gravitacijskih valov) brez nje ne bi bili mogoči. SciPy je odprtokodna, numerična knjižnica v okolju Python. Pri njenem razvoju je v 20 letih (do trenutne objave v Nature Methods) sodelovalo več kot 600 znanstvenikov (danes več kot 1000). Raziskovalci

knjižnico razvijajo transparentno tako pri razvoju kot pri odločanju in vodenju ekosistema. Pri objavi v znanstveni reviji Nature Methods je sodelovalo 111 povabljenih avtorjev. Med njimi je bil tudi edini slovenski predstavnik, prof. dr. Janko Slavič, član programske skupine Mehanika v tehniki (P2-0263). Znanstveni prispevek opisuje zgodovino, strukturo, principe odprtega sodelovanja ter nekatere zadnje in načrtovane razširitve numerične knjižnice. Objava v Nature Methods je izjemno odmevna: od objave v marcu 2020 do 15. decembra 2021 je članek v bazi Scopus pridobil 4262 citatov.



dr. Janko Slavič, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo, [janko.slavic@fs.uni-lj.si](mailto:janko.slavic@fs.uni-lj.si)

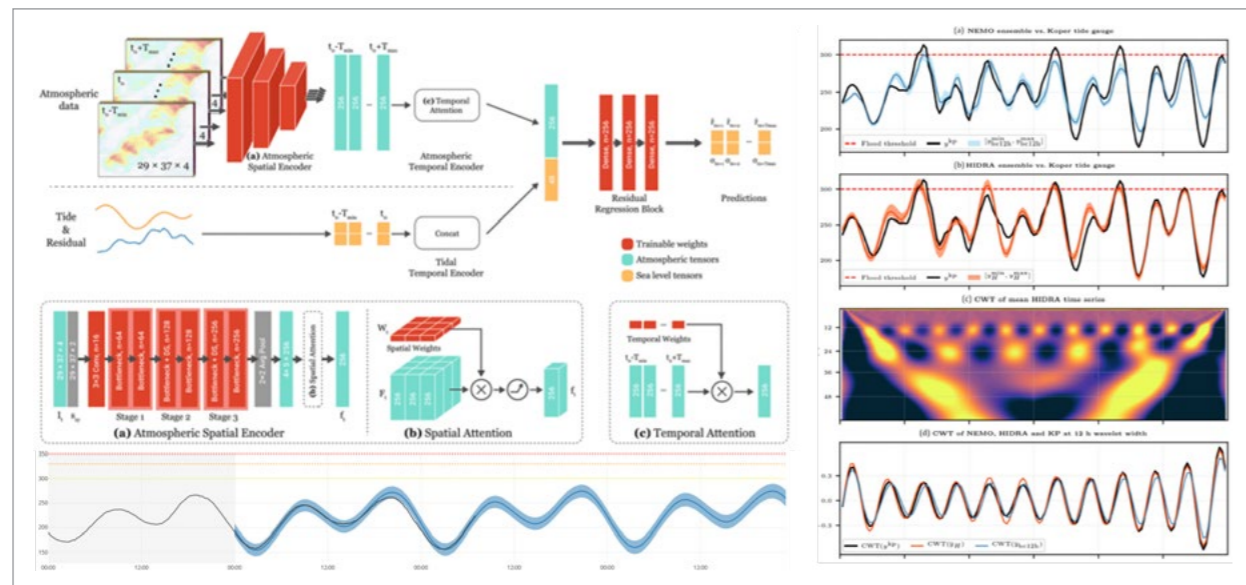
vir: Virtanen, P., Gommers, R., Oliphant, T.E. et al. SciPy 1.0: fundamental algorithms for scientific computing in Python. Nat Methods 17, 261–272 (2020). hiperpovezava: <https://doi.org/10.1038/s41592-019-0686-2>

Lojze Žust, Anja Fettich, dr. Matej Kristan in dr. Matjaž Ličer

### HIDRA – robustni globoki model za napovedovanje morske gladine

Stroka ocenjuje, da se bo pogostost poplav do konca stoletja v severnem Jadranu povečala za več desetkrat. Natančno napovedovanje je zato ključno za zaščito obalnega prebivalstva in ekonomije. Napovedovanje obalnih poplav v severnem Jadranu pa je izjemno zahtevno zaradi interakcij med atmosferskimi pojavi, topografskimi specifikami zračnega in morskega toka ter resonančnimi lastnostmi jadranskega bazena. Slednje zato zahteva zagon sklopljenih atmosferskih in oceanskih modelov, kar je počasno in podvrženo modelirnim napakam. Razvili smo globoko nevronske

mrežo HIDRA, ki na podlagi časovnega razvoja atmosferskih slik in preteklih meritev višin napoveduje morsko gladino v izbrani točki za naslednjih 72 ur. Po natančnosti presega najnaprednejši operativni oceanski model NEMO in je hkrati pol milijonkrat hitrejša. Gre za prvo metodo strojnega učenja, ki v specifični nalogi prekaša oceanske fizikalne numerične modele in je hkrati realnočasna, zato je HIDRA že del operativnih analiz na Agenciji Republike Slovenije za okolje, napovedi pa so javno dostopne (<https://bit.ly/hidra-forecast>).



Slika: HIDRA napoveduje višino gladine morja v izbrani točki za tri dni v prihodnost z natančnostjo, primerljivo z numeričnim modelom.

dr. Matej Kristan, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko, [matej.kristan@fri.uni-lj.si](mailto:matej.kristan@fri.uni-lj.si)

vir: ŽUST, Lojze, FETTICH, Anja, KRISTAN, Matej, LIČER, Matjaž. HIDRA1.0: deep-learning-based ensemble sea level forecasting in the northern Adriatic. Geoscientific model development. Apr. 2021, vol. 14, no. 4, str. 2057-2074, ilustr. ISSN 1991-959X. hiperpovezava: <https://gmd.copernicus.org/articles/14/2057/2021/gmd-14-2057-2021.html>

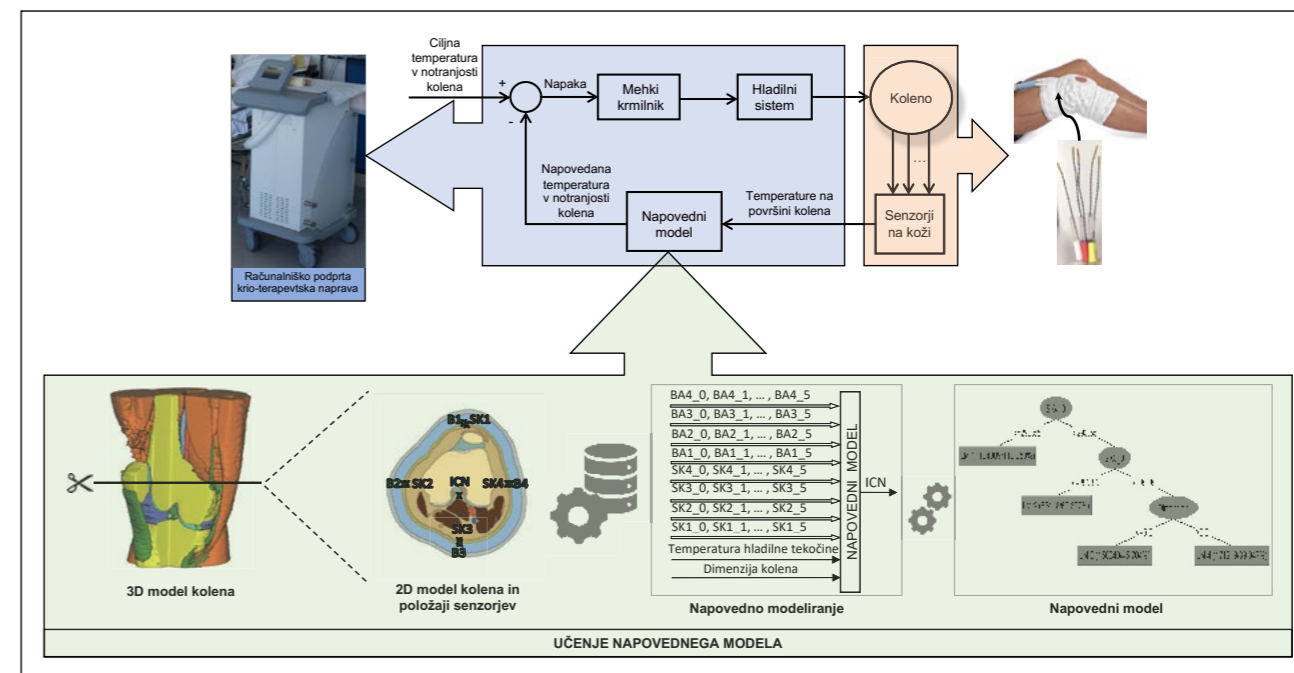
dr. Aleksandra Rashkovska Koceva in dr. Roman Trobec

### Personalizirano vodenje skritih temperaturnih spremenljivk pri terapevtskem hlajenju kolena v realnem času

V okviru problema s področja biomedicine smo razvili programsko okolje za posamezniku prilagojeno vodenje (reguliranje) krio-terapije kolena v realnem času. Cilj programskega okolja je vodenje naprave za zunanje hlajenje kolena na tak način, da notranjost kolena, kjer ni mogoče opravljati meritev temperature, dosega zelen potek temperature. Krmilna zanka ima na

voljo le merljive spremenljivke, kot so temperatura hladilne tekočine ter temperatura kože na nekaj mestih v okolici kolena. V dosežku smo združili znanje iz treh raziskovalnih področij: s pomočjo numeričnih simulacij prenosa in generacije toplote znotraj človeškega telesa smo pregledali prostor rešitev, s strojnimi učenjem smo preslikali s simulacijo pridobljene podatke v napoved

skritih spremenljivk, ter s teorijo nadzora razvili ustrezne algoritme vodenja naprave v realnem času. Uporabljen princip vodenja hlajenja lahko prispeva k razvoju in standardizaciji novih krio-terapevtskih metod. Programsko okolje je bilo zaščiteno s patentom (WO2014/180941) in nagrajeno s posebno nagrado za gospodarske inovacije na ITTC 2013.



dr. Aleksandra Rashkovska Koceva, Institut »Jožef Stefan«, [aleksandra.rashkovska@ijs.si](mailto:aleksandra.rashkovska@ijs.si)  
 dr. Roman Trobec, Institut »Jožef Stefan«, [roman.trobec@ijs.si](mailto:roman.trobec@ijs.si)

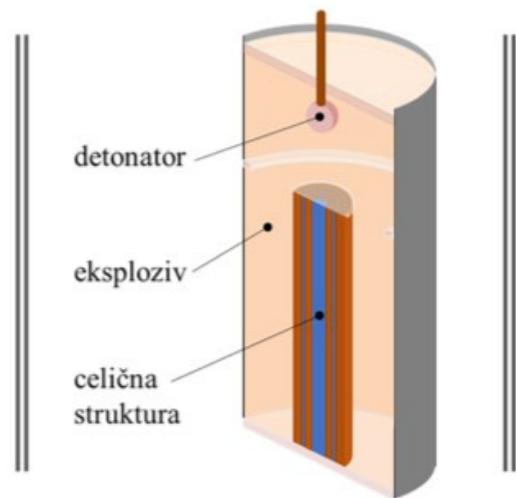
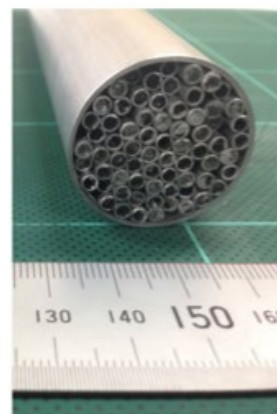
vir: RASHKOVSKA, Aleksandra, TROBEC, Roman. Framework for personalized real-time control of hidden temperature variables in therapeutic knee cooling. IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics, 2021, vol. 25, no. 4, str. 947-958. hiperpovezava: [doi:10.1109/JBHI.2020.3005480](https://doi.org/10.1109/JBHI.2020.3005480)

**dr. Matej Vesenjaj, dr. Matej Borovinšek, dr. Nejc Novak, dr. Miran Ulbin, Anja Mauko in dr. Zoran Ren**

### Razvoj in karakterizacija naprednih kovinskih celičnih struktur z vzdolžno usmerjenimi porami

Razvoj novih, večnamenskih, celičnih struktur in karakterizacija njihovih izboljšanih lastnosti je izjemnega pomena za naslednje generacije sodobnih izdelkov za lahko gradnjo, absorpcijo energije, izmenjavo toplote itd. Za izdelavo celičnih struktur z vzdolžno usmerjenimi porami (UniPore) je bila razvita metodologija eksplozijskega varjenja snopa cevi, ki je predmet patentne zaščite z japonskima patentoma JP6821150 in JP6856208. Oblika in kompozicija novo razvitih celičnih struktur s ciljno prilagojenimi mehanskimi lastnostmi je določena z uporabo kombinacije

naprednih računalniško-simulacijskih in optimizacijskih metod. Mehansko obnašanje izdelanih vzorcev pri različnih vrstah in hitrostih obremenitve je bilo natančno ovrednoteno z eksperimentalnim testiranjem in naprednimi računalniškimi simulacijami. Podeljena patenta in številni priznani mednarodni znanstveni članki, objavljeni v najbolj priznanih mednarodnih znanstvenih revijah, predstavljajo rezultat dolgotrajnega raziskovalnega sodelovanja z Univerzo v Kumamotu na Japonskem na področju razvoja in izdelave naprednih celičnih metamaterialov in struktur.



Stacionarna naprava za brezkontaktni prenos električne energije

dr. Zoran Ren, Univerza v Mariboru, Fakulteta za strojništvo, [zoran.ren@um.si](mailto:zoran.ren@um.si)

vir: Hokamoto, Kazuyuki, Otsuka, Masahiko, Hida, Eiji, Ren, Zoran, Vesenjaj, Matej. Novel manufacturing method of metal pipe joined body having complicated hollow structure : JP 6821150 B2 and JP6856208 B2, 2021. [Chiyada-ku Tokyo]: Japan Patent Office, 2021.  
vir: Nishi, Masatoshi, Tanaka, Shigeru, Vesenjaj, Matej, Ren, Zoran, Hokamoto, Kazuyuki. Experimental and computational analysis of the uni-directional porous (UniPore) copper mechanical response at high-velocity impact. International Journal of Impact Engineering, ISSN 0734-743X. [Print ed.], 2020, vol. 136, str. 1-9.

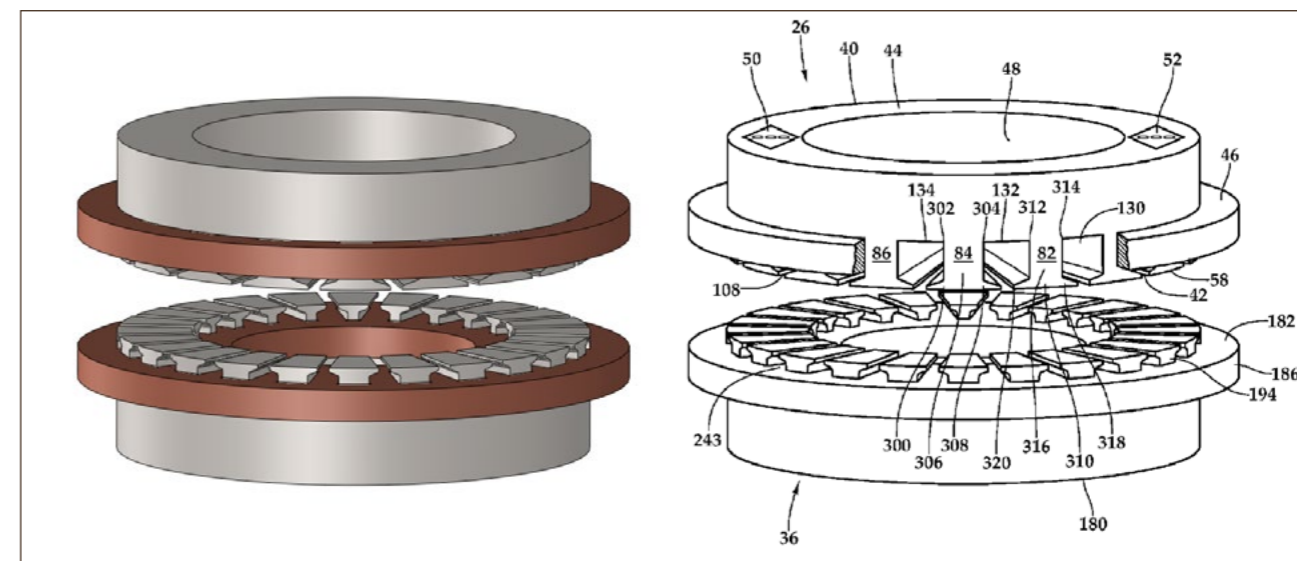
**dr. Damijan Miljavec, dr. Mario Vukotić, dr. Selma Čorović in Laslo Olah**

### Stacionarna naprava za brezkontaktni prenos električne energije

V nekaterih primerih je uporaba kabla za prenos električne energije lahko nepraktična, neprimerna ali celo nemogoča. Takšni primeri, kjer bi bilo izogibanje kablom za prenos energije smiselno, so na primer: brezžično polnjenje baterij v mobilnih telefonih in električnih vozilih, podvodno delovanje plovil in delovanje v zelo eksplozivnih območjih. Sodobni induktivni sistemi prenosa električne energije omogočajo prenos relativno majhnih moči med

primarnim in sekundarnim sistemom, ker uporabljajo zračne tuljave. To vodi v magnetno vezje z veliko reluktanco, ki zahteva velik magnetilni tok in/ali visokofrekvenčno delovanje, da se v razumnem času prenese zadostna količina energije. Velik tok zmanjša izkoristek, visoka frekvenca pa omejuje tudi uporabo materialov, ki bi jih lahko izkoristili v taki napravi, ter poveča škodljiv vpliv na okolico naprave. Predstavljeni izum izboljša obstoječe

omejitve ter poveča stabilnost in funkcionalnost delovanja takšnih naprav. Patentirana naprava dvigne izkoristek brezkontaktnega prenosa električne energije z obstoječih 80 % na 95 % v razredih moči od nekaj sto do več deset tisoč vatov. Poudariti je potrebno, da naprava med svojim delovanjem ne vpliva škodljivo na okolico, kar je mogoče zaradi uporabe nizkih frekvenc in feromagnetno zaključenih magnetnih krogov.



dr. Damijan Miljavec, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko, [damijan.miljavec@fe.uni-lj.si](mailto:damijan.miljavec@fe.uni-lj.si)

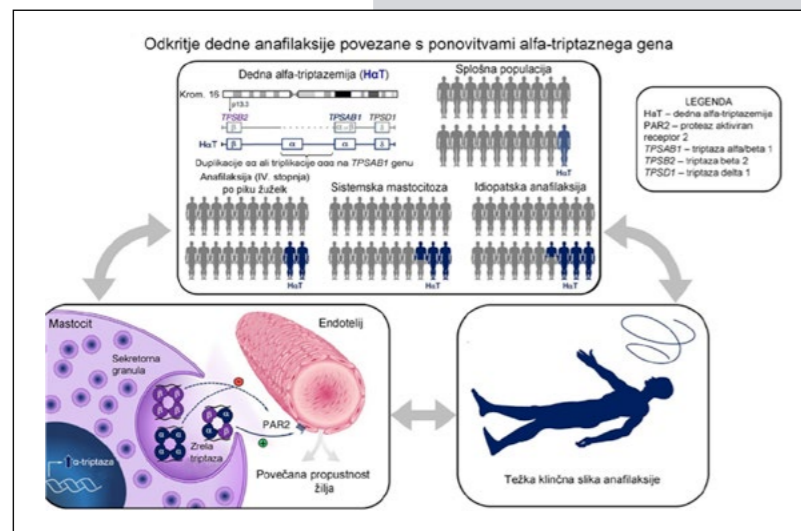
vir: MILJAVEC, Damijan, VUKOTIĆ, Mario, ČOROVIĆ, Selma, OLAH, Laslo. Stationary device for contactless electrical energy transmission: United States Patent US 10,892,088 B1, 2021-01-12. [S. l.]: United States and Trademark Patent Office, 2021. [11] str., ilustr.  
hiperpovezava: <https://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=1&u=%2Fnetacgi/nph-PTO2%2Fsearch-bool.html&r=1&f=G&l=50&col=AND&d=PTXT&sl=10892088&OS=10892088&RS=10892088>

dr. Peter Korošec

### Genetski dejavniki, ki so odgovorni za težko anafilaksijo: odkritje dedne anafilaksije

Do pred kratkim so se povišane vrednosti mastocitno specifičnega markerja – bazalne triptaze – povezovala zgolj s prisotnostjo mastocitoze (klonalna bolezen mastocitov); hkrati pa se je na prisotnost mastocitoze ob normalnih vrednostih bazalne triptaze pomislilo le izjemoma. V izvedeni raziskavi smo pokazali, da večji del posameznikov, ki ima težko anafilaktično reakcijo po pikju kožerilca ali idioptsko anafilaksijo in hkrati povišane vrednosti bazalne triptaze, v bistvu nima mastocitoze temveč dedno povečano število kopij tripta-

znega gena *TPSAB1* (dedno bolezen mastocitov), ki je povezano s sindromom dedne alfa triptazemije. Izjemno pomembno je, da smo odkritje dedne anafilaksije potrdili tudi na mehanističnem, patofiziološkem in celičnem nivoju. Povečano število kopij gena *TPSAB1* povzroča povišano izločanje  $\alpha/\beta$  triptaznih heterotetramerov, in t. i. heterotetrameri prek receptorja PAR2 (angl. »protease-activated receptor 2«) vplivajo na povečano prepustnost žilja, kar vpliva na hipotenzijo in težji potek anafilaktične reakcije. V potrditveni študiji smo te rezultate verificirali in še dodatno pokazali, da je klonalna bolezen mastocitov (povzročena s pridobljeno *KIT* p.D816V mutacijo) pogosto prisotna pri posameznikih z normalno bazalno triptazo in najtežjo klinično sliko anafilaksije. Lahko zaključimo, da večina posameznikov s težjim potekom anafilaksije in hkrati povišano vrednostjo bazalne triptaze nima klonalne (pridobljene) temveč dedno bolezen mastocitov (dedno anafilaksijo). Ta dosežek omogoča boljše razumevanje patofiziologije težke anafilaksije in izboljšano obravnavo bolnikov s to boleznijo.



dr. Peter Korošec, Univerzitetna klinika za pljučne bolezni in alergijo Golnik in Fakulteta za farmacijo, Univerza v Ljubljani, [peter.korosec@klinika-golnik.si](mailto:peter.korosec@klinika-golnik.si)

vir: Lyons JJ, Chovanec J, O'Connell MP, Liu Y, Šelb J, Zanotti R, Bai Y, Kim J, Le QT, DiMaggio T, Schwartz LB, Komarow HD, Rijavec M, Carter MC, Milner JD, Bonadonna P, Metcalfe DD, Korošec P. Heritable risk for severe anaphylaxis associated with increased  $\alpha$ -tryptase-encoding germline copy number at *TPSAB1*. *J Allergy Clin Immunol*. 2021 Feb;147(2):622-632.  
 hiperpovezava: <https://www.clinicalkey.com/#/content/playContent/1-s2.0-S0091674920310290?returnurl=https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0091674920310290?showall=3Dtrue&referrer=https://www.cobiss.net/COBISS.SI-ID/27755011>

vir: Šelb, Julij, Rijavec, Matija, Eržen, Renato, Zidarn, Mihaela, Kopač, Peter, Škerget, Matevž, Bajrovič, Nisera, Demšar Luzar, Ajda, Park, Young Hwan, Liu, Yihui, Čurin-Serbec, Vladka, Zver, Samo, Košnik, Mitja, Lyons, Jonathan J., Korošec, Peter. Routine *KIT* p.D816V screening identifies clonal mast cell disease in Hymenoptera allergic patients regularly missed using baseline tryptase levels alone. *The journal of allergy and clinical immunology*. Aug. 2021, vol. 148, iss. 2, str. 621-626.e7  
 hiperpovezava: [https://www.jacionline.org/action/showPdf?pii=S0091-6749\(2021\)148-0433-1](https://www.jacionline.org/action/showPdf?pii=S0091-6749(2021)148-0433-1). DOI: 10.1016/j.jaci.2021.02.043. [COBISS.SI-ID 56665603]

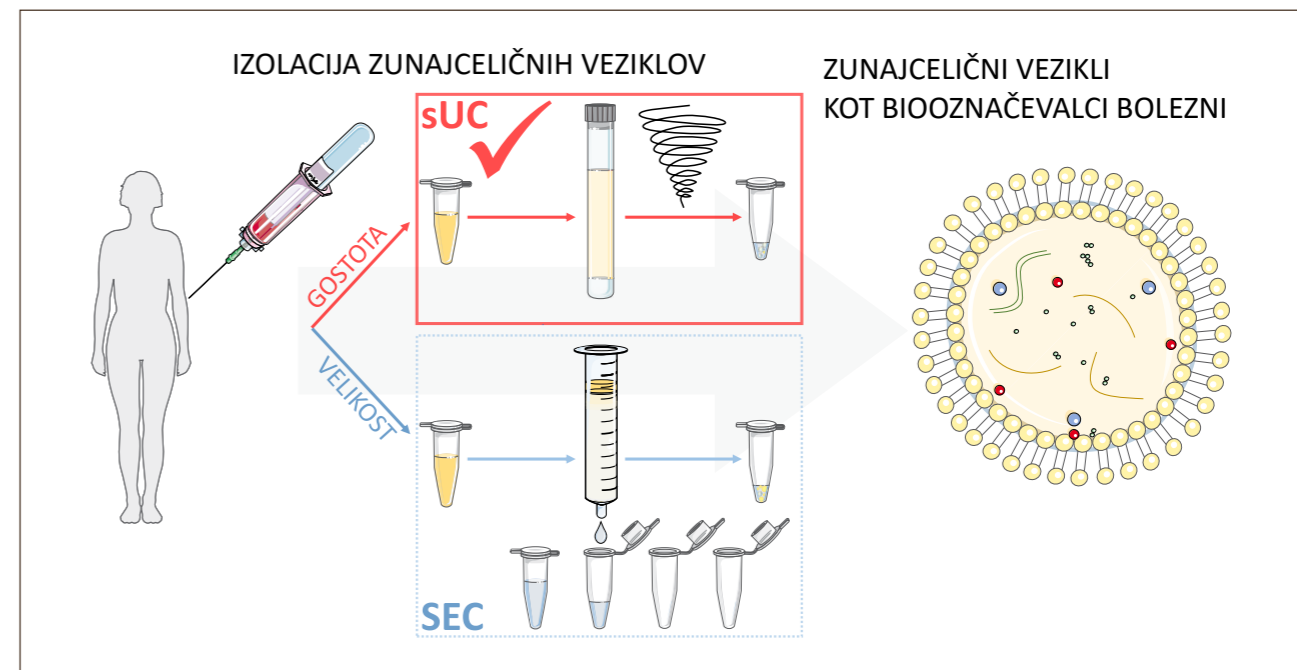
dr. Metka Lenassi in dr. Marija Holcar

### Uvedba metode izolacije zunajceličnih veziklov iz krvne plazme, ki je primerna za raziskave novih bioznačevalcev bolezni

Zunajcelični vezikli so novoodkrita skupina membranskih nanodelcev, ki jih izločajo vse celice. Kopičijo se v telesnih tekočinah ter odražajo (pato) fiziološko stanje starševske celice, zato predstavljajo tudi nov vir bioznačevalcev bolezni. Za študije zunajceličnih veziklov se pogosto uporablja človeška krvna plazma, ki je zelo kompleksna tekočina. Zaradi majhnosti ter nizkih količin zunajceličnih veziklov v primerjavi z drugimi plazemskimi nanodelci (npr.

lipoproteini, proteini in virusi), je pridobitev čistih zunajceličnih veziklov iz krvne plazme še vedno izziv. Naš cilj je bil uvesti preprosto metodo izolacije plazemskih zunajceličnih veziklov, ki bi omogočila njihovo zanesljivo kvantifikacijo v kliničnih vzorcih pri iskanju bioznačevalcev bolezni. Zunajcelične vezikle smo iz plazme zdravih preiskovancev izolirali z uporabo dveh metod, ki temeljita na ločevanju nanodelcev po gostoti (ultracentrifugiranje na

saharozni blazinici; sUC) ali velikosti (velikostna izključitvena kromatografija; SEC). Po poglobljeni analizi smo ugotovili, da je primernejša izolacija glede na gostoto (sUC), saj ponovljivo vodi do visoke čistosti pridobljenih zunajceličnih veziklov v zadostni koncentraciji. Metodo smo v sodelovanju s kliničnimi sodelavci uspešno uporabili v več študijah iskanja novih bioznačevalcev bolezni.



Slika pripravljena s pomočjo Servier Medical Art (<http://smart.servier.com/>), ki je dostopen pod generično licenco Creative Common Attribution 3.0

dr. Metka Lenassi, Univerza v Ljubljani, Medicinska fakulteta, [metka.lenassi@mf.uni-lj.si](mailto:metka.lenassi@mf.uni-lj.si)  
 dr. Marija Holcar, Univerza v Ljubljani, Medicinska fakulteta, [marija.holcar@mf.uni-lj.si](mailto:marija.holcar@mf.uni-lj.si)

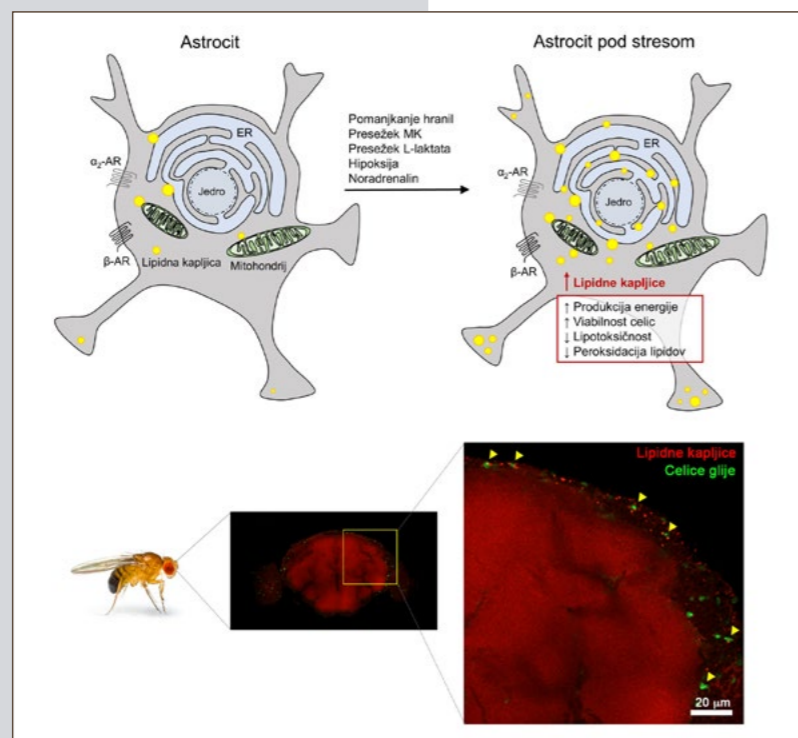
vir: Enrichment of plasma extracellular vesicles for reliable quantification of their size and concentration for biomarker discovery. Holcar M, Ferdin J, Sitar S, Tušek-Znidarič M, Dolžan V, Plemenitaš A, Žagar E, Lenassi M. *Scientific Reports*. 2020 Dec 7;10(1):21346. COBISS.SI-ID 41337603  
 hiperpovezava: <https://www.nature.com/articles/s41598-020-78422-y>

dr. Nina Vardjan in dr. Robert Zorec

## Disregulacija noradrenergičnega uravnavanja presnove v astrocitih pri neurodegeneraciji in umski manjzmožnosti predstavlja novo tarčo za razvoj zdravil

Patološke spremembe v možganih se pogosto povezuje z zmanjšanjem učinka noradrenalina, signalne molekule, ki med drugim uravnava presnovo možganov, a mehanizmi na celični ravni so slabo poznani. Astrociti so celice nevroglije, ki vzdržujejo homeostazo v možganih. Zanje je značilno privzemanje hranil iz krvnega obtoka in dostava le-teh v obliki laktata v nevrone, kar se uravnava z noradrenalinom in je ključno za kognicijo, učenje in tvorbo spomina. V raziskavi smo pokazali, da se v stresnih razmerah in pa v celicah, ki imajo vključke proteina TDP-43, značilne za neurodegenerativno bolezen ALS (amiotrofična lateralna skleroza), spremeni presnova lipidnih kapljic in z noradrenalinom izzvana glikoliza ter produkcija laktata in s tem presnovna podpora nevronom. Poleg tega smo z razvojem novega modela poskusne živali z umsko manjzmožnostjo, ki ima deležijo gena za protein Gdíl v astrocitih, razkrili, da se v astrocitih zveča glikoliza, kar deluje negativno na kognicijo. To smo pokazali z inhibicijo glikolize s presnovkom glukoze (2-DG), ki se ne presnovi v glikolizi, in se redno uporablja v klinični slikovni diagnostiki. V raziskavi

smo odkrili, da so za disregulacijo presnove v možganih pri stresu, ALS in umski manjzmožnosti odgovorni astrociti, zato ima raziskava močan translacijski potencial za razvoj novih terapij za neurodegenerativna in nevrorazvojna obolenja.



dr. Nina Vardjan, Univerza v Ljubljani, Medicinska fakulteta, [nina.vardjan@mf.uni-lj.si](mailto:nina.vardjan@mf.uni-lj.si)  
dr. Robert Zorec, Univerza v Ljubljani, Medicinska fakulteta, [robert.zorec@mf.uni-lj.si](mailto:robert.zorec@mf.uni-lj.si)

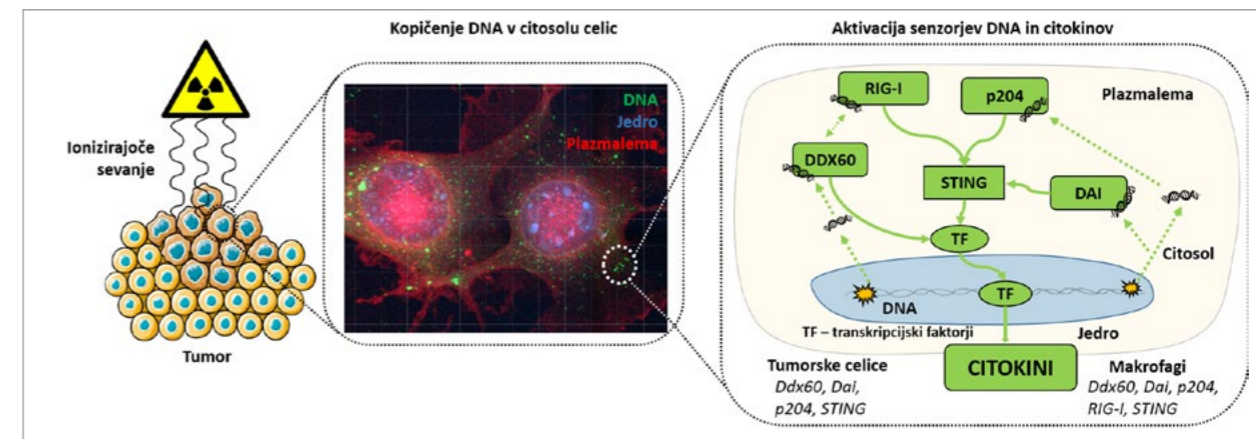
vir: Smolič T, Tavčar P, Horvat A, Černe U, Halužan Vasle A, Tratnjek L, Erdani Kreft M, Scholz N, Matis M, Petan T, Zorec R, Vardjan N. Astrocytes in stress accumulate lipid droplets. *Glia*. 2021; 69(6):1540-1562.  
vir: D'Adamo P, Horvat A, Gurgone A, Mignogna ML, Bianchi V, Masetti M, Ripamonti M, Taverna S, Velebit J, Malnar M, Muhič M, Fink K, Bachi A, Restuccia U, Belloli S, Moresco RM, Mercaii A, Piemonti L, Potokar M, Trkov Bobnar S, Kreft M, Chowdhury HH, Stenovec M, Vardjan N, Zorec R. Inhibiting glycolysis rescues memory impairment in an intellectual disability Gdíl-null mouse. *Metabolism*. 2021; 116:154463.  
vir: Velebit Marković J, Horvat A, Smolič T, Prpar Mihevc S, Rogelj B, Zorec R, Vardjan N. Astrocytes with TDP-43 inclusions exhibit reduced noradrenergic cAMP and Ca<sup>2+</sup> signaling and dysregulated cell metabolism. *Sci Rep*. 2020; 10(1):6003.  
hiperpovezava: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/glia.23978>  
hiperpovezava: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0026049520303279?via%3Dihub>  
hiperpovezava: <https://www.nature.com/articles/s41598-020-62864-5.pdf>

dr. Tanja Jesenko

## Z obsevanjem sprožene poti zaznavanja DNA so odvisne od vrste celic in lahko povzročijo izventarčne učinke obsevanja

Projekt je predstavljal bazično radiobiološko študijo, v okviru katere smo dokazali, da obsevanje aktivira različne poti zaznavanja DNA in je to pomemben mehanizem, ki povzroči indukcijo citokinov, kar lahko povzroči izventarčne učinke na sosednje tumorske celice ali na oddaljene metastaze. Dokazali smo, da tumorske celice in makrofagi po obsevanju nakopičijo DNA v svojem citosolu. To kopičenje je aktiviralo več različnih poti zaznavanja DNA, pri čemer so bili najbolj aktivirani senzori DNA DDX60, DAI, p204 in STING v tumorskih celicah ter

DDX60, DAI, p204, RIG-I in STING v makrofagih. Povišanje izražanja senzorjev DNA je spremljalo povečano izražanje citokinov, TNF $\alpha$  in IFN $\beta$  v tumorskih celicah in IL1 $\beta$  in IFN $\beta$  v makrofagih. Ugotovili smo, da je aktivacija signalnih poti odvisna od vrste celic, doze obsevanja ter časa po obsevanju. Vsaka vrsta celice ima svoj edinstven odziv na obsevanje, ki je odvisen od kombinacije aktiviranih senzorjev DNA. Rezultati študije zato dajejo vpogled v mehanizme, ki so vpleteni v stimulacijo protitumorske imunosti z obsevanjem.



dr. Tanja Jesenko, Onkološki inštitut Ljubljana, [tjesenko@onko-i.si](mailto:tjesenko@onko-i.si)

vir: JESENKO, Tanja, BOŠNJAK, Maša, MARKELC, Boštjan, SERŠA, Gregor, ŽNIDAR, Katarina, HELLER, Loree C., ČEMAŽAR, Maja. Radiation induced up-regulation of DNA Sensing pathways is cell-type dependent and can mediate the off-target effects. *Cancers*, ISSN 2072-6694, 2020, vol. 12, str. 3365-1-3365-23.  
hiperpovezava: <https://www.mdpi.com/2072-6694/12/11/3365>



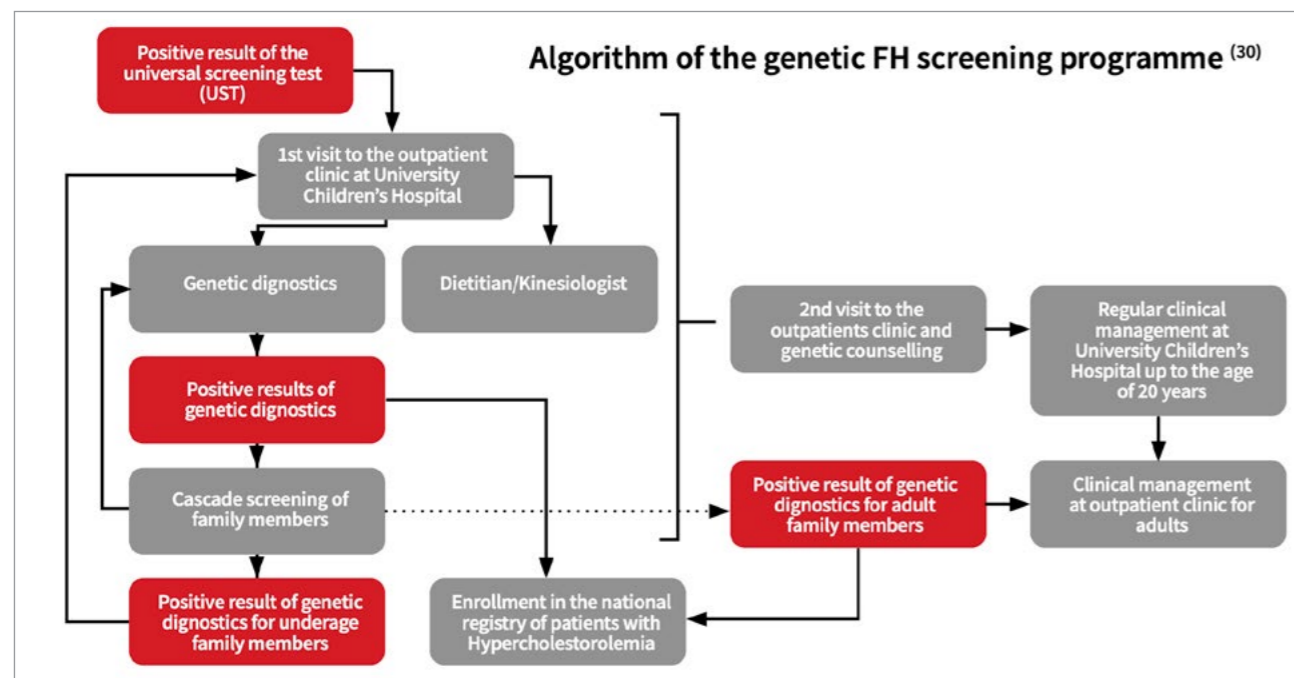
dr. Urh Grošelj

## Slovenski model zgodnjega odkrivanja družinske hiperholesterolemije je bil uvrščen v belo knjigo o holesterolu Svetovnega združenja za srce (World Heart Federation)

Hiperholesterolemija sodi med glavne dejavnike tveganja za razvoj srčno-žilnih bolezni, ki so vodilni vzrok prezgodnje umrljivosti po svetu. Zgodnja prepoznava oseb z družinsko hiperholesterolemijo, ki je najpogostejša prirojena presnovna motnja, vendar skoraj povsod izrazito pod-diagnosticirana, predstavlja enega ključnih ukrepov v preventivi prezgodnjih srčno-žilnih dogodkov. V svetu je po ocenah več kot 30 milijono

nov ljudi (>90 % vseh) z neprepoznano družinsko hiperholesterolemijo. Da bi izboljšali stanje na tem področju je Svetovno združenje za srce (World Heart Federation; WHF) v letu 2021 izdalo belo knjigo (»white paper«) o holesterolu. V njej je posebej izpostavljen slovenski program presejalnega odkrivanja družinske hiperholesterolemije pri otrocih, ki ga koordiniramo, analiziramo in razvijamo na Pediatrični kliniki, UKC

Ljubljana, s katerim v Sloveniji uspešno odkrijemo veliko večino otrok in njihovih staršev s to dedno presnovno motnjo. Slovenski program zgodnjega presejalnega odkrivanja družinske hiperholesterolemije s tem predstavlja modelni program, ki bi lahko pomagal do pravočasne diagnoze tudi osebam drugod po svetu, ter s tem pomagal preprečiti prezgodnje srčno-žilne zaplete pri njih.



dr. Urh Grošelj, Pediatrična klinika, UKC Ljubljana, [urh.groselj@kclj.si](mailto:urh.groselj@kclj.si)

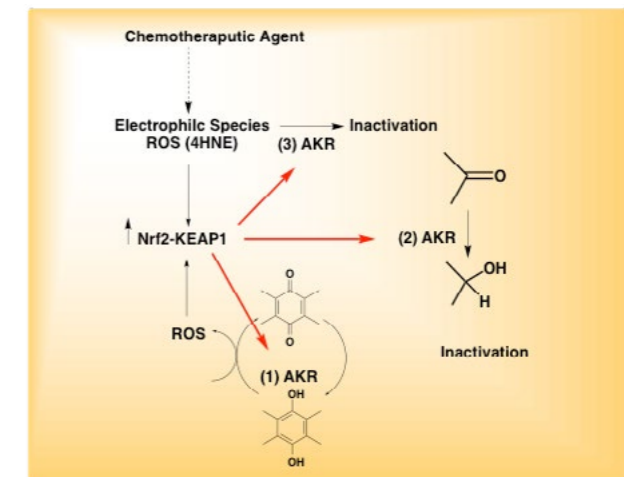
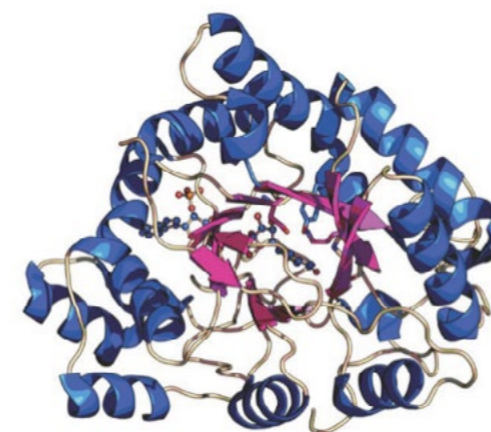
vir: World Heart Federation White Paper: Improving Prevention and Control of Raised Cholesterol – A Call To Action (1.6.2021) hiperpovezava: <https://world-heart-federation.org/resource/whf-cholesterol-white-paper/>

dr. Tea Lanišnik Rižner

## Vloga aldo-keto reductaz pri kemorezistenci raka

Pojav neodzivnosti na kemoterapevtike (kemorezistenca) predstavlja glavni vzrok za neuspešno zdravljenje raka, zlasti v zadnjih fazah bolezni. Kemorezistenca je kompleksen proces, ki vključuje vrsto mehanizmov. V ta proces so vpleteni tudi encimi aldo-keto reductaze (AKR), saj so lahko neposredno vključeni v metabolizem kemoterapevtikov ali pa sodelujejo pri zmanjševanju celičnega stresa, ki nastaja kot rezultat delovanja kemoterapevtikov (npr. reaktivne kisikove zvrsti in lipidni peroksidi). Celični stres aktivira pot Nrf2/Keap1, kjer Nrf2 deluje kot transkripcijski dejavnik in aktivira izražanje genov AKR, kar še dodatno poveča neodzivnost na kemoterapevtike. Študije so razkrile, da so encimi AKR vpleteni v neodzivnost na vrsto kemote-

rapevtikov (antracikline; mitomicin; platinove spojine; inhibitorje mikrotubulov, vinka alkaloida in ciklofosfamid). Encimi AKR so vključeni tudi v razvoj hormonsko odvisnih rakavih bolezni. Hormonska terapija, ki se uporablja za zdravljenje teh rakov, lahko stimulira izražanje genov AKR, kar predstavlja drugi mehanizem vpletenosti encimov AKR v kemorezistenca. V preglednem članku smo predstavili encime AKR in mehanizme njihove vpletenosti v kemorezistenca raka. Na osnovi pregleda raziskav na modelnih celičnih linijah in živalskih modelih smo zaključili, da inhibitorji poti Nrf2-Keap1 in encimov AKR predstavljajo nove možne zdravilne učinkovine, ki bi lahko preprečile kemorezistenca in izboljšale učinkovitost obstoječih kemoterapevtikov.



dr. Tea Lanišnik Rižner, Univerza v Ljubljani, Medicinska fakulteta, [tea.lanisnik-rizner@mf.uni-lj.si](mailto:tea.lanisnik-rizner@mf.uni-lj.si)

vir: PENING Trevor M., JONNALAGADDA Sravan, TRIPPIER Paul C., LANIŠNIK RIŽNER, Tea. Aldo-keto reductases and cancer drug resistance. *Pharmacological Reviews*, 73,1-22, July 2021 hiperpovezava: [doi:10.1124/pr.120.000122](https://doi.org/10.1124/pr.120.000122).

**dr. Klemen Bohinc**

## Adhezija bakterij na medicinskih površinah

V delu smo opisali trenutne študije adhezije bakterij na medicinskih površinah. Posebno pozornost smo namenili ortopedskim materialom, ki se uporabljajo za vsadke [1]. Ortopedski vsadki se s kirurškim posegom vgradijo v telo za fiksiranje zlomov, odpravljanje deformacij, nadomestitve sklepov in pritrjevanje mehkih tkiv. V študiji so predstavljene najnovejše tehnike karakterizacije površin ortopedskih materialov. Opisane so modifikacije površin ortopedskih materialov, ki izboljšajo osteointegracijo in zmanjšajo odziv na tujek ter znižajo stopnjo okužb [1,2]. Predstavljene so strategije, kako s premazi površin adhezijo bakterij še zmanjšati [1,2] (slika 4 v publikaciji [1]).

Pomen omenjene študije je bil natančno preučiti osteointegracijo in adhezijo bakterij na medicinskih površinah. Pregled do zdaj znanih študij omogoča poiskati izvirne premaze medicinskih površin (ortopedski implantati [1], dentalne površine [3,4], katetrške površine [5]), ki zmanjšajo adhezijo bakterij. V omenjenih študijah [2,5] smo razvili polielektrolitske premaze kovinskih in katetrskih površin. Omenjeni premazi bistveno zmanjšajo adhezijo bakterij. Namen študije je zagotoviti boljši stik med biološkimi tkivi in medicinskimi površinami ter zmanjšati tveganje za bakterijske okužbe, ki jih lahko takšne površine povzročajo.

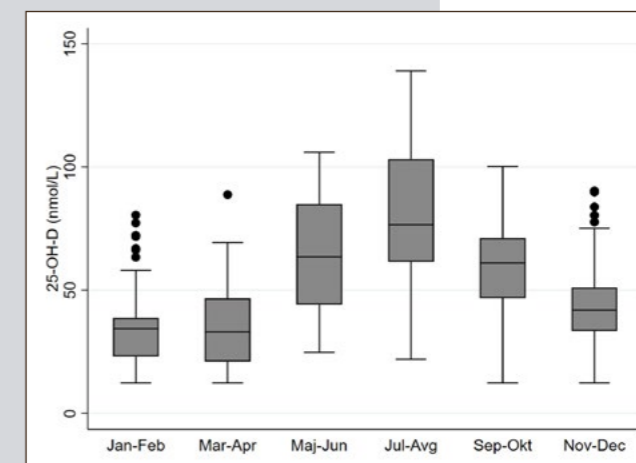
dr. Klemen Bohinc, Univerza v Ljubljani, Zdravstvena fakulteta, [klemen.bohinc@zf.uni-lj.si](mailto:klemen.bohinc@zf.uni-lj.si)

vir: 1. U. Filipović, R.G. Dahmane, S. Ghannouchi, A. Zore, K. Bohinc, Bacterial adhesion on orthopedic implants, *Advances in Colloid and Interface Science* 283 (2020) 102228.  
vir: 2. K. Bohinc, J. Bajuk, J. Jukić, A. Abram, M. Oder, K. Godić Torkar, P. Raspor, D. Kovačević, Bacterial adhesion capacity of protein-terminating polyelectrolyte multilayers. *International journal of adhesion and adhesives* 103 (2020), 103, 1-8.  
vir: 3. K. Bohinc, E. Tintor, D. Kovačević, R. Vidrih, A. Zore, A. Abram, Ž. Kojić, M. Obradović, V. Veselinović, O. Dolić, Bacterial adhesion on glass-ionomer cements and micro/nano hybrid composite dental surfaces. *Coatings*. 11 (2) (2021) 1-19.  
vir: 4. M. Gorjan, P. Virant, F. Rojko, A. Abram, R. Rudolf, P. Raspor, A. Zore, K. Bohinc. Bacterial adhesion of *Streptococcus mutans* to dental material surfaces. *Molecules*. 26(4) (2021) 1-15. IF=3,27  
vir: 5. K. Bohinc, L. Kukić, R. Štukelj, A. Zore, A. Abram, T. Klaić, D. Kovačević. Bacterial adhesion capacity of uropathogenic *Escherichia coli* to polyelectrolyte multilayer coated urinary catheter surface. *Coatings*. 11(6) (2021) 1-12.

**dr. Igor Pravst, dr. Katja Žmitek in Maša Hribar**

## Raziskava preskrbljenosti prebivalcev Slovenije z vitaminom D in ukrepi za izboljšanje preskrbljenosti med epidemijo COVID-19

Pomanjkanje vitamina D je razširjeno med različnimi populacijami širom sveta, vendar to področje v Sloveniji ni bilo ustrezno raziskano. Vira vitamina D sta prehrana, ob izpostavljenosti dovolj intenzivni sončni svetlobi pa predvsem endogena sinteza v koži. Slednja je v našem geografskem območju tekom zime zelo omejena. V Sloveniji smo zato izvedli nacionalno reprezentativno epidemiološko raziskavo Nutrihealth, v kateri smo raziskali preskrbljenost odraslih prebivalcev z vitaminom D. Kot kazalnik pomanjkanja vitamina D smo upoštevali serumsko koncentracijo 25-hidroksi-vitamina D za vrednosti pod 50 nmol/L. Posebej zaskrbljujoča glede preskrbljenosti je bila situacija v podaljšanem zimskem času (november - april), v katerem je imelo pomanjkanje približno 80 %, hudo pomanjkanje pa skoraj 40 % odraslih, kar predstavlja javno-zdravstveno tveganje. Podatek je bil še posebej zaskrbljujoč zaradi aktualne pandemije COVID-19, zato smo dodatno izvedli raziskavo, v kateri smo identificirali vrzeli v znanju o vitaminu D pri prebivalcih, jih uporabili



za načrtovanje intervencije z ozaveščanjem javnosti prek medijev, na koncu pa preverili tudi učinkovitost intervencije.

Rezultati epidemiološke raziskave so ključni za načrtovanje ustreznih ukrepov za preprečevanje pomanjkanja vitamina D, hkrati pa smo z učinkovito diseminacijo rezultatov raziskav v splošni javnosti pripomogli k zmanjšanju tveganja za pomanjkanje vitamina D med epidemijo. Raziskava je namreč pokazala, da smo pomembno povečali ozaveščenost prebivalcev o vitaminu D.

Sezonska nihanja serumske koncentracije 25-hidroksi-vitamina D pri odraslih prebivalcih Slovenije (Raziskava Nutrihealth; Slovenija; N=280).

dr. Igor Pravst, Inštitut za nutricionistiko, VIST - Fakulteta za aplikativne vede, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, [igor.pravst@nutris.org](mailto:igor.pravst@nutris.org)

dr. Katja Žmitek, VIST - Fakulteta za aplikativne vede, Inštitut za nutricionistiko, [katja.zmitek@vist.si](mailto:katja.zmitek@vist.si)  
Maša Hribar, Inštitut za nutricionistiko, [masa.hribar@nutris.org](mailto:masa.hribar@nutris.org)

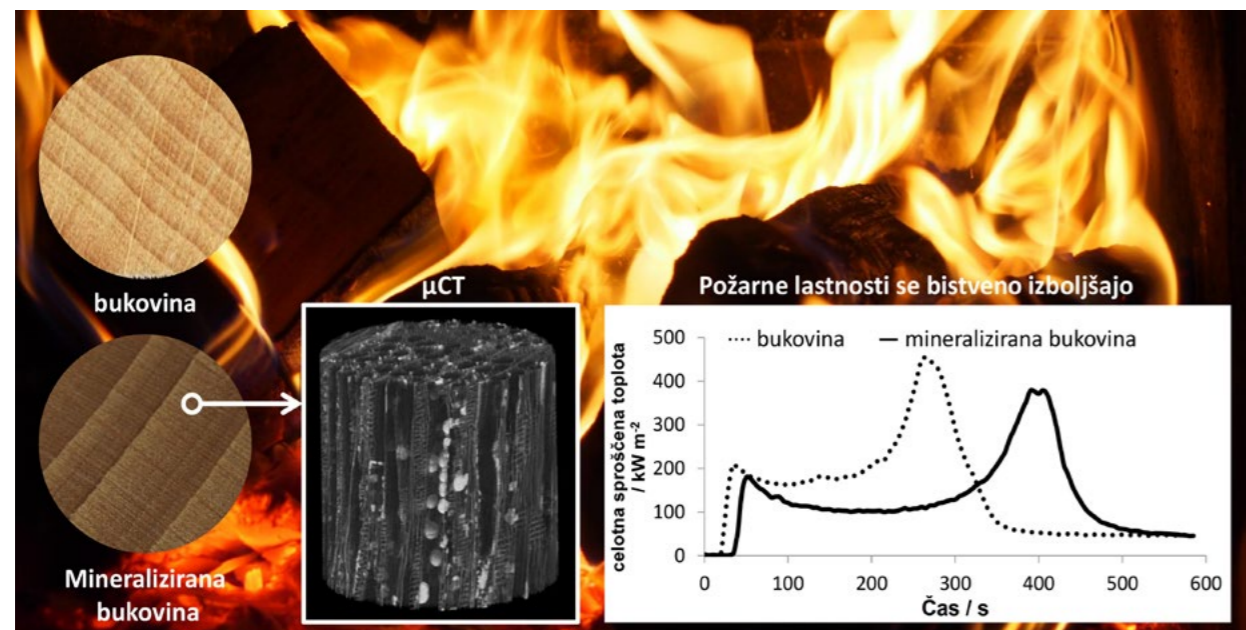
vir: Nutrihealth Study: Seasonal Variation in Vitamin D Status Among the Slovenian Adult and Elderly Population. *Nutrients*. 2020, vol. 12, iss. 6, str. 1-16. ISSN 2072-6643.  
vir: Socio-demographic and knowledge-related determinants of vitamin D supplementation in the context of the COVID-19 pandemic: assessment of an educational intervention.  
vir: *Frontiers in nutrition*. 2021, vol. 8, article 648450, str. 1-16. ISSN 2296-861X.  
vir: Vitamin D Intake in Slovenian Adolescents, Adults, and the Elderly Population. *Nutrients*. 2021, vol. 13, article 3528, str. 1-18. ISSN 2072-6643.  
hiperpovezava: <https://doi.org/10.3390/nu12061838>  
hiperpovezava: <https://doi.org/10.3389/fnut.2021.648450>  
hiperpovezava: <https://doi.org/10.3390/nu13103528>

dr. Andreja Pondelak

### Nov postopek mineralizacije lesa za okolju prijazno zaščito pred ognjem

Ena izmed glavnih pomanjkljivosti lesa je njegova vnetljivost in gorljivost. Odpornost lesa na ogenj lahko izboljšamo z dodajanjem t. i. zaviralcev gorenja, ki pa so lahko okoljsko problematični, zato se jih omejuje in strogo nadzoruje. Razvoj novih ekološko sprejemljivejših sistemov je zato ključnega pomena. Vključevanje karbonatov v strukturo lesa (t.i. mineralizacija) predstavlja okolju prijazno in alternativo klasičnim zaviralcem gorenja. Predlagali, razvili in opisali smo novo metodo mineralizacije lesa za zaščito pred ognjem. Metoda temelji na vakuum-

sko-tlačni impregnaciji z vodno raztopino kalcijevega acetoacetata, ki se globoko v strukturi lesa pretvori v  $\text{CaCO}_3$ . Pokazali smo, da se po postopku mineralizacije bukovini znatno izboljšajo požarne lastnosti – podaljša se čas vžiga, zmanjša se celotna sproščena toplota v času 600 s ( $\text{THR}_{600\text{s}}$ ) ter zmanjša se hitrost naraščanja sproščene toplote (FIGRA). Predlagana metoda pomeni popolnoma nov način vgrajevanja karbonatov v lesno strukturo in je zato odprla novo raziskovalno pot na področju mineralizacije lesa.



dr. Andreja Pondelak, Zavod za gradbeništvo Slovenije, [andreja.pondelak@zag.si](mailto:andreja.pondelak@zag.si)

vir: PONDELAK, Andreja, SEVER ŠKAPIN, Andrijana, KNEZ, Nataša, KNEZ, Friderik, PAZLAR, Tomaž. Improving the flame retardancy of wood using an eco-friendly mineralisation process. Green chemistry, 2021, 23, 1130-1135. hiperpovezava: <https://pubs.rsc.org/en/content/articlehtml/2021/gc/d0gc03852k>

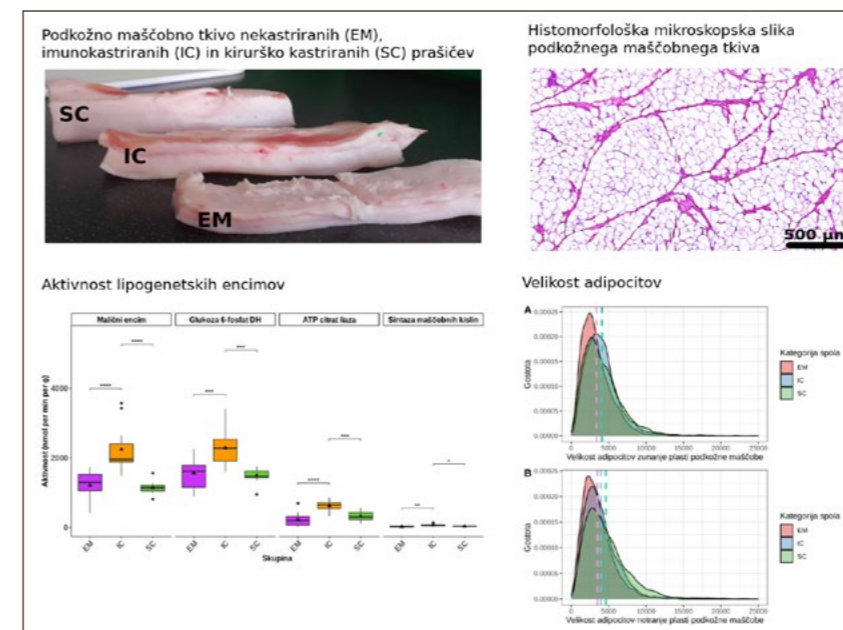
Klavdija Poklukar, dr. Marjeta Čandek-Potokar, dr. Milka Vrecl, dr. Nina Batorek Lukač, dr. Gregor Fazarinc, dr. Kevin Kress, dr. Ulrike Weiler, dr. Volker Stefanski in dr. Martin Škrlep

### Vpliv imunokastracije na nalaganje in sestavo maščobnega tkiva pri prašičih

Imunokastrirani prašiči se v primerjavi z nekastriranimi in kastriranimi prašiči razlikujejo v nalaganju in sestavi maščobnega tkiva. Kirurško kastrirani prašiči so bolj zamaščeni, nekastrirani prašiči pa so bolj mesnati in nalagajo manjše količine maščobe. Imunokastrati po uspešni imunokastraciji spremenijo metabolizem iz bolj podobnega nekastriranimi samcem v takega, ki je bolj podoben kirurškemu kastratom. Mehanizmi povezani z nalaganjem maščob pri zgoraj omenjenih ka-

tegorijah še vedno niso povsem razjasnjeni, zato smo v objavljeni raziskavi preučili maščobno tkivo na histo-morfološkem in biokemičnem nivoju. Pokazali smo, da je odziv na imunokastracijo precej hiter predvsem na nivoju sinteze maščob, saj so imeli imunokastrati v primerjavi z nekastriranimi in kastriranimi prašiči večjo aktivnost encimov za sintezo maščobnih kislin ter v primerjavi z nekastriranimi prašiči večje maščobne celice. Spremembe v maščobno-kislinski sestavi po imunski

kastraciji v različnih maščobnih depojih in na različnih anatomskih lokacijah niso bile enako intenzivne. Najhitreje je bila sprememba vidna v intramuskularni maščobi, najkasneje pa v podkožni maščobi na vihru, kjer so bili imunokastrati še vedno podobni nekastriranim prašičem. Izsledki raziskave bodo pripomogli k boljšemu razumevanju mehanizmov nalaganja maščob pri različnih kategorijah spola prašičev ter k izboljšanju učinkovitosti reje in kakovosti mesa.



Klavdija Poklukar, Kmetijski inštitut Slovenije, [klavdija.poklukar@kis.si](mailto:klavdija.poklukar@kis.si)

vir: POKLUKAR, Klavdija, ČANDEK-POTOKAR, Marjeta, VRECL, Milka, BATOREK LUKAČ, Nina, FAZARINC, Gregor, KRESS, Kevin, WEILER, Ulrike, STEFANSKI, Volker, ŠKRLEP, Martin. The effect of immunocastration on adipose tissue deposition and composition in pigs. Animal, 2020, vol. 15, iss. 2, str.1-9. hiperpovezava: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1751731120301208>

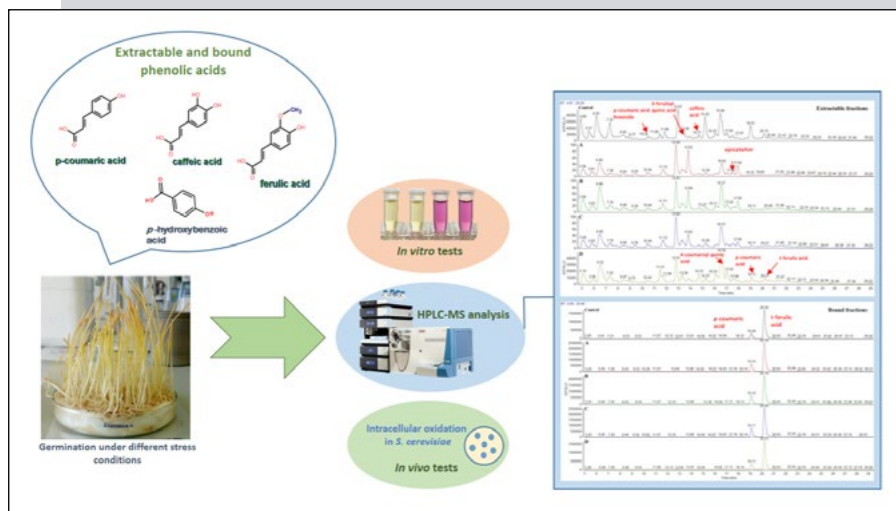
mag. Marjeta Mencin, dr. Helena Abramovič, dr. Polona Jamnik, dr. Maja Mikulič Petkovšek, dr. Robert Veberič in dr. Petra Terpinc

## Iskanje optimalne kombinacije pogojev abiotskega stresa z namenom izboljšanja fenolnega profila in aktivnosti ekstraktibilnih in vezanih antioksidantov iz semen kaljene pire (*Triticum spelta* L.)

Uživanje polnozrnatih živil je po priporočilu različnih zdravstvenih organizacij potrebno v prihodnje občutno povečati, saj je zadostna vključitev vlaknin in bioaktivnih komponent v vsakodnevno prehrano varovalni dejavnik pred različnimi kroničnimi boleznimi. Pira (*Triticum spelta*) predstavlja pomemben vir vlaknin in nanje vezanih fenolnih spojin z močnim antioksidativnim delovanjem. Vezane fenolne spojine so v tovrstnih študijah pogosto prezrte, saj za določitev zahtevajo predhodno hidrolizo rastlinskega matriksa, rezistentne pa so tudi na encime v prebavnem traktu. S kaljenjem zmehčamo strukturo zrna, zmanjšamo vsebnost antinutritivnih komponent ter izboljšamo biodostopnost in razpoložljivost pre-

hransko pomembnih komponent. Zato je bil cilj raziskave s kaljenjem pira pod različnimi stresnimi pogoji povečati vsebnost skupnih in nekaterih najbolj zastopanih posameznih antioksidantov. V kombinaciji z ustreznimi pogoji abiotskega stresa smo ugotovili, da kaljenje pirinih semen pri 25 °C ob dodatku 25 mM NaCl in 50 mM sorbitola brez aplikirane mehanske poškodbe znatno pripomore k povečanju vsebnosti ekstraktibilnih in vezanih fenolov in omogoča učinkovitejšo lovljenje prostih radikalov (DPPH; ABTS<sup>+</sup>; O<sub>2</sub><sup>•-</sup>; ROO<sup>•</sup>) v primerjavi s kaljenimi semeni brez apliciranega stresa. Ferulna, *p*-kumarna, kavna in *p*-hidroksibenzojska kislina so glavni predstavniki vezanih antioksidantov v piri, medtem ko je sestava ekstraktibilne

frakcije precej bolj heterogena, a koncentracijsko manj pomembna. Vezane fenolne spojine imajo tudi večjo antioksidativno aktivnost. Na osnovi modelnega organizma *Saccharomyces cerevisiae* sklepamo, da glavni antioksidanti iz pirinih semen ne morejo direktno vstopiti v celico in jo zaščititi pred oksidacijo, ampak se morajo pred tem najverjetneje preoblikovati. Naša raziskava kaže, da je biosinteza in transformacija fenolnih spojin odvisna od specifičnih stresnih razmer med kaljenjem. Izsledki raziskave odpirajo možnost za razvoj prepotrebni funkcionalnih živil, saj ravno s hranili osiromašena hrana znatno pripomore k večji pojavnosti kroničnih bolezni. Kaljenje pod abiotskim stresom velja za varen, dostopen in enostaven proces, zato bi bili potencialni izdelki z izboljšano prehransko vrednostjo dobro sprejeti tudi med potrošniki.



dr. Petra Terpinc, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, [petra.terpinc@bf.uni-lj.si](mailto:petra.terpinc@bf.uni-lj.si)

vir: MENCIN, Marjeta; ABRAMOVIČ, Helena; JAMNIK, Polona; MIKULIČ PETKOVŠEK, Maja; VEBERIČ, Robert; TERPINC, Petra. Abiotic stress combinations improve the phenolics profiles and activities of extractable and bound antioxidants from germinated spelt (*Triticum spelta* L.) seeds. *Food Chemistry*, 2021, vol. 344, art no. 128704, str. 1-12. hiperpovezava: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.128704>

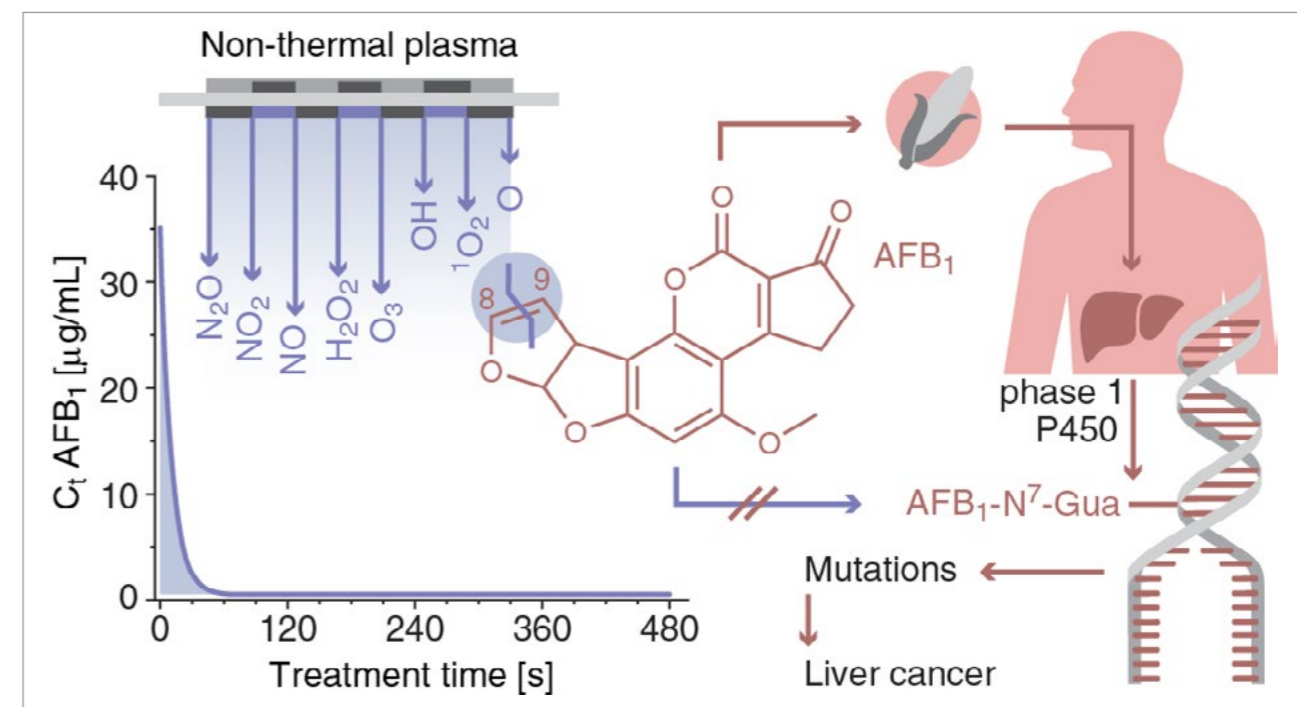
dr. Nataša Hojnik in dr. Martina Modic

## Razkritje mehanizmov razgradnje in detoksifikacija aflatoksina B1 po obdelavi z zračno plazmo

Avtorji članka iz Odseka za plinsko elektroniko (F6) na Institutu »Jožef Stefan« so v sodelovanju s partnerji v priznani reviji s področja znanosti o okolju in inženiringa *Journal of Hazardous Materials* objavili izsledke rezultatov raziskav, opravljenih v sklopu projekta J4-1770, katerega vodja je dr. Martina Modic. Prispevek izpostavlja neobvladljivo problematiko prisotnosti mikotoksinov v hrani, predvsem aflatoksina B1 (AFB1), ki velja za enega najbolj potentnih

naravnih karcinogenov. Avtorji so s pomočjo sistema za atmosferske zračne plazme, ki so ga razvili za potrebe projekta, uspeli doseči popolno razgradnjo molekule AFB1 v manj kot 120 s izpostavitve. Poleg učinkovitosti plazemske obdelave so, kot prvi na svetu, s pomočjo naj sodobnejših analitskih metod uspeli določiti vpliv nastalih reaktivnih plazemskih vrst na razcep vezi v molekuli AFB1, opisati mehanizme razgradnje in določiti razpadne pro-

dukte ter ovrednotiti njihov toksični potencial. Citotoksični kot tudi genotoksični potencial je bil s plazemsko obdelavo uspešno odstranjen. Raziskava in omenjeni prispevek tako podajo ključen vpogled v mehanizme delovanja hladnih atmosferskih plazem, s čimer so avtorji naredili velik korak, ki bo omogočil uporabo plazemske tehnologije kot učinkovite metode za dekontaminacijo hrane, tudi v komercialne namene.



Plazemska razgradnja mikotoksina AFB1, in opredelitev mehanizmov, ki so vpleteni v ta proces (Hojnik et al. 2021).

dr. Martina Modic, Institut »Jožef Stefan«, Odsek za plinsko elektroniko (F6), [martina.modic@ijs.si](mailto:martina.modic@ijs.si)

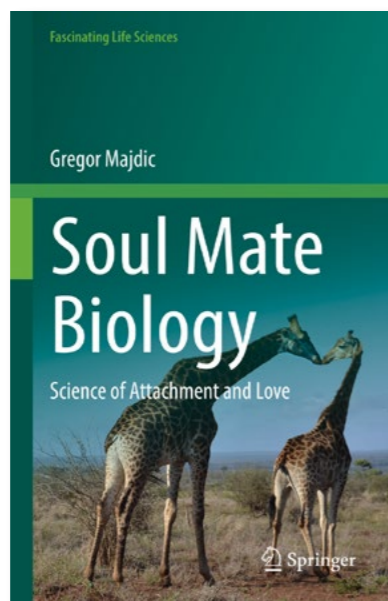
vir: Hojnik Nataša, Modic Martina, Walsh L. James, Žigon Dušan, Javornik Uroš, Plavec Janez, Žegura Bojana, Filipič Metka, Cvelbar Uroš, *Journal of Hazardous Materials*, Volume 403, 5 February 2021, str. 1-29. hiperpovezava: <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2020.123593>

**dr. Gregor Majdič**

### Biologija sorodnih duš; Znanost o ljubezni in navezanosti

Pri eni največjih svetovnih založb, Springer Nature, je Gregor Majdič izdal knjigo o evoluciji ljubezni z naslovom *Soul mate biology; science of attachment and love*. V knjigi, ki jo sestavlja 23 poglavij, na poljuden in široki javnosti razumljiv način razlaga znanstveno razumevanje čustva ljubezni. V knjigi so opisani osnovni mehanizmi delovanja hormonov, feromonov in živčnega sistema v človeškem in živalskem telesu ter izvor spolnega razmnoževanja in pomen rekombinacije genov. Knjiga na zanimiv način opiše različne načine parjenja ter dvorjenja pri

različnih skupinah živali kot so ribe, glavonožci, žuželke, ptice in druge živali, v zadnjem delu knjige pa izvedemo, kaj se dogaja v človeških telesih in še posebej možganih takrat, ko smo zaljubljeni. Knjiga je izjemen in obsežen pregled znanstvenih dognanj o tem, kaj se dogaja v naših in živalskih telesih med parjenjem, navezanostjo in ljubeznijo. Znanstvena dognanja pa predstavlja na zanimiv in široko razumljiv način, dostopen tudi bralcem, ki nimajo širokega predznanja nevrobiologije.



dr. Gregor Majdič, Univerza v Ljubljani, Veterinarska fakulteta, [gregor.majdic@vf.uni-lj.si](mailto:gregor.majdic@vf.uni-lj.si)

vir: Cham: Springer, 2021. XVII, 220 str., ilustr. ISBN 978-3-030-67211-9, doi: 10.1007/978-3-030-67212-6, 2A (Z, A\*, A, AI/2); tip dela je verificiral OSICN, Avtorji / Authors: MAJDIČ, Gregor. COBISS.SI-ID: 55158787 hiperpovezava: [doi:10.1007/978-3-030-67212-6](https://doi.org/10.1007/978-3-030-67212-6)

**dr. Alenka Nemeč Svete, dr. Tomaž Vovk in dr. Peter Kruljc**

### Vpliv vitamina E in koencima Q<sub>10</sub> na označevalce oksidativnega stresa pri akutni zmerni fizični aktivnosti rekreativnih konj

Fizična aktivnost lahko pri ljudeh in živalih povzroči oksidativni stres in posledično lipidno peroksidacijo. Slednje lahko preprečimo z vnosom antioksidantov kot dodatkov prehrani. Netrenirani lastniški rekreativni konji so pogosto podvrženi akutni zmerni fizični aktivnosti. Namen raziskave je bil ugotoviti vpliv 14-dnevnega dajanja antioksidativ-

nih dodatkov (vitamin E, koencim Q<sub>10</sub> (CoQ<sub>10</sub>) in njuna kombinacija) in placeba k prehrani na označevalce oksidativnega stresa pri rekreativnih konjih, ki so bili podvrženi akutni zmerni vadbi. Le-ta je povzročila povečan obseg lipidne peroksidacije in s tem oksidativni stres pri konjih, ki so prejeli placebo in CoQ<sub>10</sub>, ne pa tudi pri konjih, ki so prejeli vi-

tamin E posamezno in v kombinaciji s CoQ<sub>10</sub>. Na osnovi rezultatov lahko zaključimo, da je vitamin E preprečil lipidno peroksidacijo kot posledico zmerne vadbe, in je zato učinkovit dodatek k prehrani netreniranih rekreativnih konj, ki so podvrženi akutni zmerni vadbi.

Vpliv vitamina E in koencima Q10 na označevalce oksidativnega stresa pri akutni zmerni fizični aktivnosti rekreativnih konj

**Živali: 40 netreniranih lastniških rekreativnih konj**

- 14-dnevno dodajanje**
  - Vitamin E
  - Koencim Q10
  - Kombinacija vitamina E in koencima Q10
  - placebo
- Izvedba akutne zmerne fizične aktivnosti**
  - 10 minut hoje (ogrevanje)
  - 5 minutni počasni (kratki) kas
  - 10 minut hitri (okrepjeni) kas
  - 15 minut galop
  - 15 - 20 minut sprehajanje (ohlajanje)
- Odvzem vzorcev krvi**
  - Pred dajanjem antioksidativnih dodatkov in placeba
  - Po 14 dneh dajanja dodatkov
  - Takoj po izvedeni akutni fizični aktivnosti
  - 24 ur po akutni zmerni fizični aktivnosti
- Analize krvnih vzorcev**
  - Označevalci oksidativnega stresa
  - Hematološke preiskave
  - Biokemijske preiskave
- Statistična analiza**
- Vitamin E je preprečil lipidno peroksidacijo**
  - posamezno
  - v kombinaciji s koencimom Q10

dr. Alenka Nemeč Svete, Univerza v Ljubljani, Veterinarska fakulteta v Ljubljani, [alenka.nemecsvete@vf.uni-lj.si](mailto:alenka.nemecsvete@vf.uni-lj.si)

vir: NEMEC SVETE, Alenka, VOVK, Tomaž, BOHAR, Mojca, KRULJC, Peter. Effects of vitamin E and coenzyme Q10 supplementation on oxidative stress parameters in untrained leisure horses subjected to acute moderate exercise. Antioxidants. 2021, vol. 10, no. 6, art. 908, str. 1-17, ilustr. ISSN 2076-3921. hiperpovezava: <https://www.mdpi.com/2076-3921/10/6/908>

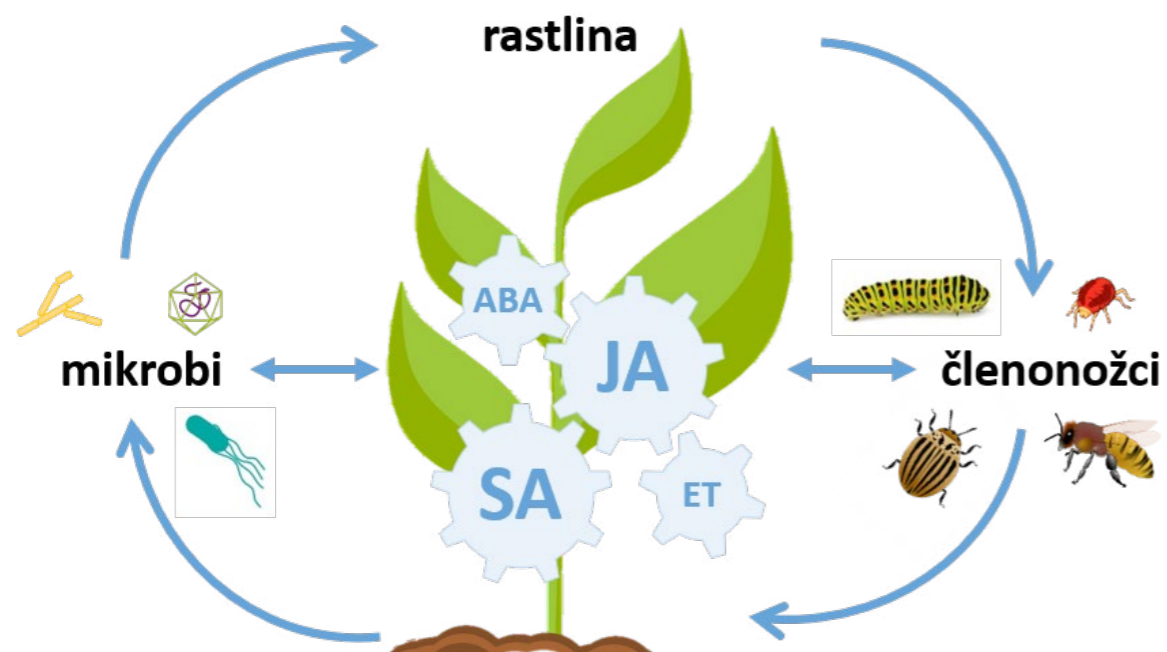
dr. Kristina Gruden in dr. Marko Petek

## Ménage à trois - razvozlanje mehanizmov, ki uravnavajo interakcije med rastlinami, mikroorganizmi in členonožci, ter smernice za njihovo raziskovanje

Kljub pomembnosti medsebojnih vplivov rastlin, mikrobov in členonožcev pri varstvu rastlin so regulatorni mehanizmi pri rastlinah v teh interakcijah slabo razumljeni. Raziskovalci NIB so v sodelovanju z raziskovalci iz Instituta »Jožef Stefan« in tujine preučili odzive rastlin na druge organizme v okolju in tako utrli pot pametni uporabi mikroorganizmov v kmetijstvu. Analizirali so objavljene mehanizme imunskega odgovora rastlin na dvo- ali trosmerne interakcije in iskali

potencialne skupne vzorce v odzivih rastlin glede na taksonomske skupine ali tipe interakcij. Kljub temu, da se večina signalnih modulov, ki uravnavajo dvosmerne interakcije, sproži tudi v trosmernih interakcijah, se le-te od enostavnejših interakcij dveh organizmov pogosto razlikujejo v intenziteti in hitrosti odziva. Takšne razlike so bistvene za izid interakcije v prid rastline in so osnova za načrtovanje ekološke zaščite poljščin s koristnimi mikrobi. Študija je bila objavljena kot mnenje

v eni od najbolj priznanih revij s področja ved o rastlinah, Trends in Plant Science. Za pripravo optimalnih mešaníc mikroorganizmov za zaščitna sredstva proti škodljivcem in za določanje pravega načina za njihovo uporabo je nujno poznavanje mehanizmov, ki se ob tem sprožijo v rastlini in jo naredijo bolj odporno. Članek prispeva k razumevanju mehanizmov dvo- in trosmernih interakcij ter podaja smernice za korake, ki vodijo v optimizacijo uporabe v praksi.



dr. Kristina Gruden, Nacionalni inštitut za biologijo, [kristina.gruden@nib.si](mailto:kristina.gruden@nib.si)  
 dr. Marko Petek, Nacionalni inštitut za biologijo, [marko.petek@nib.si](mailto:marko.petek@nib.si)

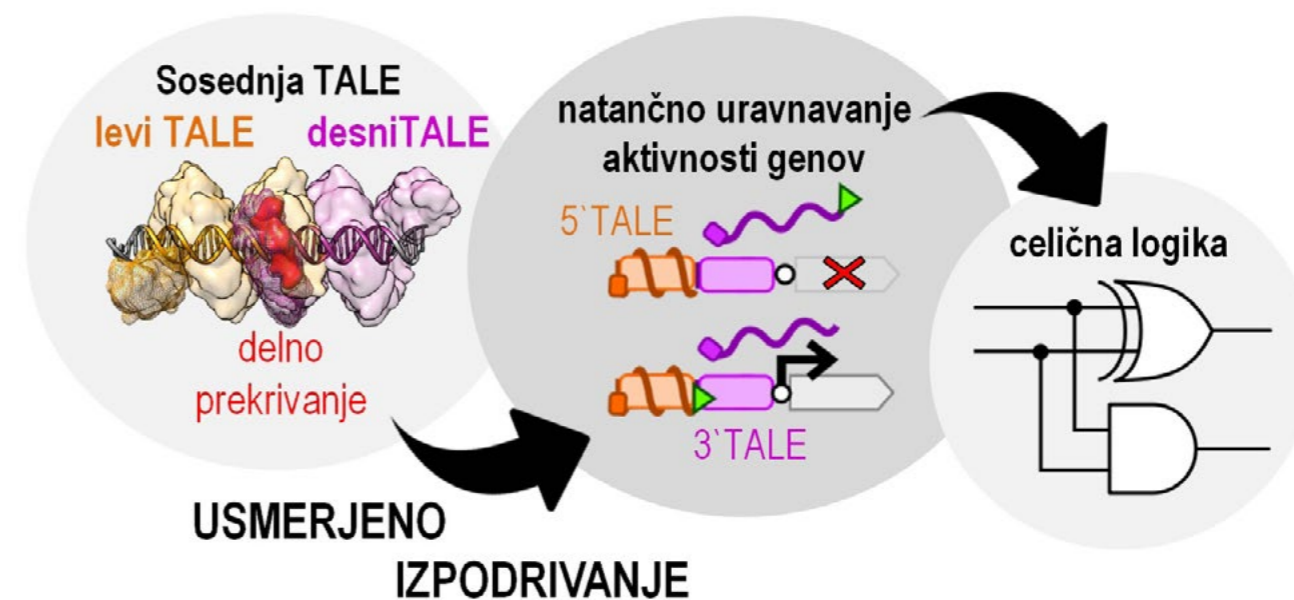
vir: GRUDEN, Kristina, PETEK, Marko, PODPEČAN, Vid, et al. Ménage à trois: unraveling the mechanisms regulating plant-microbe-arthropod interactions. Trends in Plant Science. [Print ed.], 2020, vol. 25, no. 12, str. 1215-1226. ISSN 1360-1385. hiperpovezava: [DOI: 10.1016/j.tplants.2020.07.008](https://doi.org/10.1016/j.tplants.2020.07.008).

dr. Tina Lebar, Anže Verbič, dr. Ajasja Ljubetič in dr. Roman Jerala

## Usmerjeno izpodrivanje proteinov z DNK s TALE proteini

Delovanje genov uravnavajo proteini, ki se vežejo na DNK. Proteini, imenovani TALE, so sestavljeni iz modulov, od katerih vsak prepozna posamezen nukleotid. Raziskovalci Odseka za sintezno biologijo in imunologijo Kemijskega inštituta poročajo, da lahko protein TALE z DNK izpodrine drug protein TALE na zelo nenavaden način. Protein TALE, ki se veže na amino-konec, lahko izpodrine protein TALE, ki je vezan na karboksilnem koncu, ne pa obratno. Raziskovalci so pojasnili mehanizem tega pojava in usmerje-

no izpodrivanje proteinov uporabili za izboljšanje natančnosti in učinkovitosti uravnavanja izražanja genov. Z verižnim izpodrivanjem serije sosednjih proteinov TALE so uspeli demonstrirati pripravo učinkovitih logičnih vezij v človeških celicah. Razdruževanje molekulskih kompleksov prek vezave drugih molekul je eden od pomembnih mehanizmov v naravi, ta raziskava pa je prvi primer, ko je bilo molekularno izpodrivanje zasnovano in uporabljeno za povsem nov namen.



dr. Roman Jerala, Kemijski inštitut, [roman.jerala@ki.si](mailto:roman.jerala@ki.si)

vir: Nature Chemical Biology 15, 80–87 (2019)  
 hiperpovezava: <https://doi.org/10.1038/s41589-018-0163-8>

dr. Ana Kozina

## Uporaba programa socialnega in čustvenega učenja **PRIJATELJI** za vedno za zmanjševanje anksioznosti in agresivnosti v šolskem okolju: spremljanje učinkov po šestih, dvanajstih in osemnajstih mesecih

*PRIJATELJI za vedno* (Friends for life, Barrett, 2005) je mednarodno priznan kognitivno-vedenski program socialnega in čustvenega učenja za preprečevanje in zmanjševanje anksioznosti. V ospredju prispevka so analize kratkoročnih in dolgoročnih učinkov programa *PRIJATELJI za vedno* v Sloveniji. V randomizirano raziskavo so bili vključeni učenci in učenke 4. razredov ( $N = 85$ ), ki so bili naključno razvrščeni v kontrolno ali v intervencijsko skupino. Za spremlja-

nje učinkovitosti programa je bila na enak način izmerjena anksioznost (lestvica AN-UD) in agresivnost (lestvica AG-UD) učenk in učencev v obeh skupinah: pred, takoj po, 6 mesecev po, 1 leto po in 1 leto in pol po izvedbi. Analize niso potrdile učinkovitosti programa v pričakovani meri, čeprav so nakazani nekateri posamezni pozitivni učinki, in sicer zmanjšanje anksioznosti in agresivnosti po programu na podzorcju učencev (ne pa tudi učenk). To je bil

tudi podvzorec, ki je na izhodišču pokazal višjo stopnjo anksioznosti in agresivnosti, kar kaže na morebitno občutljivost programa na raven začetne anksioznosti in agresivnosti. Izvirni znanstveni članek postavlja v ospredje anksioznost in agresivnost učenk in učencev v šolskem okolju ter načine preprečevanja njihovih negativnih posledic na ravni posameznika, šole in družbe kot celote. Ambiciozno poskuša nasloviti oboje hkrati z uporabo enega samega programa.



dr. Ana Kozina, Pedagoški inštitut, [ana.kozina@pei.si](mailto:ana.kozina@pei.si)

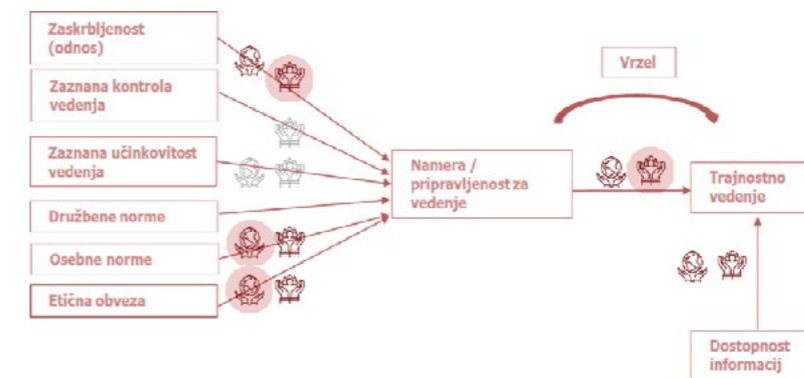
vir: Kozina, A. (2021). Can FRIENDS for Life social-emotional learning programme be used for preventing anxiety and aggression in a school environment: 6 months, 1-year and 1-and-a-half-year follow-up. *European Journal of Developmental Psychology*, 18(2), 214-229. hiperpovezava: <https://doi.org/10.1080/17405629.2020.1776103>

dr. Vesna Žabkar

## Predhodniki okoljsko in družbeno odgovornega trajnostnega vedenja potrošnikov

Trajnostni razvoj zadovoljuje potrebe sedanjih generacij ne da bi ogrozili možnosti zadovoljevanja potreb prihodnjih generacij. Raziskave o trajnostni potrošnji kažejo, da stališča in osebne norme poleg pretekle potrošnje pomembno določajo nakupne namere. Okoljska in družbena vprašanja so običajno raziskovana ločeno, večji poudarek je na naravnemu okolju. Članek, ki je bil objavljen v *Journal of Business Ethics* (v decembru 2021 ima že prek 30 citatov oz. navedb), kaže na to, da se odnos do okolja v tranzicijskih državah spreminja in da se potrošni-

ki vse bolj zavedajo pomena trajnosti. Na vzorcu slovenskih potrošnikov raziskuje predhodnike tako okoljskega kot družbeno odgovornega trajnostnega vedenja potrošnikov in ugotavlja pomen zaskrbljenosti (odnosa) potrošnikov do trajnosti, osebnih norm, etičnih obvez in dostopnosti informacij. Članek tako prispeva k analizi dejavnikov razvoja, ki vplivajo na razvoj družbe na nivoju gospodarstva (podjetja in potrošniki ter vloga države), družbe (prebivalci, blaginja, socialni vidiki) ter okolja (vzdržnost gospodarske rasti in pro-okoljskega vedenja).



dr. Vesna Žabkar, Univerza v Ljubljani, Ekonomska fakulteta, [vesna.zabkar@ef.uni-lj.si](mailto:vesna.zabkar@ef.uni-lj.si)

vir: Hosta, M., & Zabkar, V. (2021). Antecedents of Environmentally and Socially Responsible Sustainable Consumer Behavior, *Journal of Business Ethics*, 171(2), 273-293. doi:10.1007/s10551-019-04416-0 <https://link.springer.com/article/10.1007/s10551-019-04416-0>

dr. Andrej Kirbiš

## Kulturna participacija mladih v Sloveniji in Evropi

Znanstvena monografija *Kulturna participacija mladih v Sloveniji in Evropi* (2021) obravnava profile, dejavnike, longitudinalne trende in posledice kulturne participacije mladih. Sestavlja jo štirinajst poglavij, izmed katerih zadnje predstavlja priporočila za odločevalce, podana na podlagi analiz empiričnih analiz podatkov v preostalih poglavjih. Avtorji obravnavajo konceptualizacijo, dimenzionalnost in profile slovenskih mladostnikov glede na njihovo kulturno participacijo, vključno skozi uporabo informacijsko-komunikacijske tehnologije (IKT). Prav tako se osredotočajo na preučevanje vloge življenjskih prehodov pri kulturni participaciji in uporabi IKT ter na pomen in značilnosti družine pri participaciji mladih. Analizirajo tudi učinek vrednotnih orientacij na kulturno participacijo in IKT upo-

rabo. Obenem so v knjigi prikazani subjektivno percipirani motivi in ovire mladih pri kulturni participaciji, stališča mladih do kulturnih institucij v Sloveniji in zadovoljstvo mladih z institucionalno kulturno ponudbo. Avtorji skozi večnivojsko analizo analizirajo značilnosti držav v Evropi, kjer je kulturna participacija mladih bolj pogosta, ter preučijo posledice kulturne participacije mladih za njihove zdravstvene in razvojne izide. Monografija ob kombinaciji kvantitativne in kvalitativne metodologije predstavlja prvo celostno analizo vključevanja mladih v kulturno življenje v Sloveniji in Evropi. Pokaže na odločilen pomen kulturne participacije mladih za njihovo zdravje, dobro počutje, šolsko uspešnost, državljansko-politični angažma in družbeno integracijo.



dr. Jernej Letnar Černič

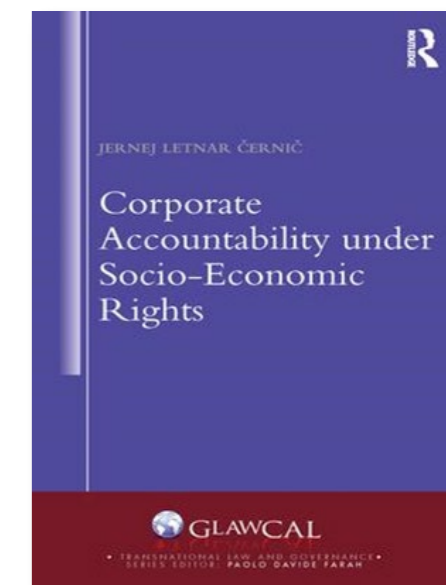
## Odgovornost gospodarskih družb do spoštovanja socialnih in ekonomskih človekovih pravic

Pričujoča monografija obravnava odgovornost gospodarskih družb do socialnih in ekonomskih človekovih pravic. Gospodarske družbe so v zadnjih desetletjih postale izjemno vplivne v vseh državah tega sveta, saj vsakodnevno vplivajo na pravice posameznikov do izobraževanja, hrane, zdravja, stanovanja in vode. Domači pravni redi trenutno ne zagotavljajo učinkovite zaščite pred kršitvami gospodarskih družb, pri čemer tudi v mednarodnem pravu ne obstaja veliko pravnih pravil, ki bi

zavezovali gospodarske družbe, da spoštujejo socialne in ekonomske pravice. Zato je potrebno normativno ureditev izboljšati in okrepiti, da bodo lahko žrtve lažje uveljavljale odgovornost gospodarskih družb do socialnih in ekonomskih pravic. Pričujoča monografska publikacija tako teoretično in praktično analizira obstoječo normativno ureditev za uveljavljanje odgovornosti gospodarskih družb do socialnih in ekonomskih pravic ter podaja predloge za njeno izboljšanje.



Foto: dr. Jernej Letnar Černič



dr. Andrej Kirbiš, Univerza v Mariboru, Filozofska fakulteta, [andrej.kirbis@um.si](mailto:andrej.kirbis@um.si)

vir: KIRBIŠ, Andrej, TEMENT, Sara, LAHE, Danijela, VEZJAK, Boris, CUPAR, Tina, TAVČAR KRAJNC, Marina, JAVORNIK KREČIČ, Marija, LAMOT, Monika, KIRBIŠ, Andrej (urednik). Kulturna participacija mladih v Sloveniji in Evropi, (Zbirka Znanstvena monografija, 016), 1. natis. Maribor: Kulturni center, 2021. XXXV, 400 str. ISBN 978-961-7118-03-2.  
hiperpovezava: <https://kulturnicentermariborzalozba.wordpress.com/2021/04/28/kulturna-participacija-mladih-v-sloveniji-in-evropi-urednik-andrej-kirbis/>

dr. Jernej Letnar Černič, Nova univerza, Fakulteta za državne in evropske študije, [jerne.letnar@fds.si](mailto:jerne.letnar@fds.si)

vir: Černič, J. L. (2020). Corporate Accountability Under Socio-economic Rights. Routledge.  
hiperpovezava: <https://www.routledge.com/Corporate-Accountability-under-Socio-Economic-Rights/Cernic/p/book/9780367586829>



**dr. Mojca Pajnik in dr. Majda Hrženjak**



## Uspoljenost medijskega dela: institucionalizacija norm podjetniške subjektivitete

Članek prinaša inovativna epistemološka spoznanja in izvirne empirične rezultate o uspoljenosti medijskega sistema. S konceptualno opredelitvijo *požrešnih organizacij* in *podjetniških subjektivitet* in z empirično analizo televizijske produkcije v Sloveniji avtorici pokažeta, da strah pred slabšanjem socialnega in ekonomskega položaja pritiska na novinarje in novinarke, da normalizirajo zahteve požrešne organizacije in se samodisciplinirajo v subjektiviteto hiperproduktivnosti, večopravnosti, fleksibilnosti, nenehne

dosegljivosti ter razpoložljivosti za delo. Analiza pokaže, da organizacije neoliberalnih trgov dela zaostrejujejo maskulinizirane vzorce delovnih kultur in vzdržujejo mit o enakosti spolov in spolni nevtralnosti prekarijate delo. Feminizaciji novinarstva navkljub v medijski industriji ni pripoznano, da hiperprodukcijaska naravnost izključuje družbeno reprodukcijo iz sfere plačanega dela ter jo pozaseblja in individualizira, ženske novinarke pa potiska v položaj prilagajanja navidezno spolno nevtralnemu vzorcu dela.

dr. Mojca Pajnik, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za družbene vede, [mojca.pajnik@fdv.uni-lj.si](mailto:mojca.pajnik@fdv.uni-lj.si)

vir: Mojca Pajnik, Majda Hrženjak, Engendering Media Work: Institutionalizing the Norms of Entrepreneurial Subjectivities, *Journalism*, 27. maj 2020, online first, <https://doi.org/10.1177/1464884920922075>  
hiperpovezava: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1464884920922075>

**dr. Renata Salecl**

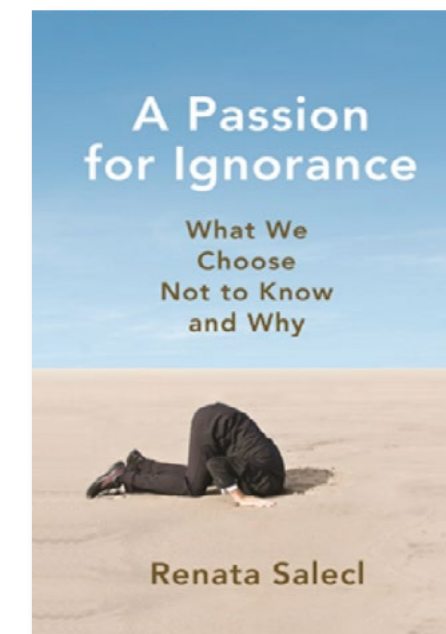
## Strast do nevednosti: česa ne želimo vedeti in zakaj

Prof. dr. Renata Salecl je septembra leta 2020 izdala odmevno knjigo pri Princeton University Press, ki je bila že prevedena v slovenski in iranski jezik, v letu 2022 bo knjiga izšla v španskem, turškem, ruskem, korejskem, hrvaškem in srbskem jeziku. Knjiga je rezultat dela Renate Salecl v okviru programske skupine, ki jo vodi na Inštitutu za kriminologijo pri Pravni fakulteti v Ljubljani. Nevednost, bodisi pasivna ali aktivna, zavestna ali nezavedna, je bila od nekdanj del človekovega življenja. Kar se je spremenilo v našem post-resničnem, postindustrijskem svetu je, da se pogosto počutimo preplavljeni zaradi poplave informacij in lažnih novic. Včasih se zdi nemogoče razlikovati med resnico in neresničnostjo, zato je prišlo do nasprotovanja rezultatom strokovnega znanja in naraščanja števila ljudi, ki se aktivno odločijo, da zavrnejo znanstvena spoznanja. Nevarnosti tega so očitne, toda Renata Salecl poudarja, da ima v določenih trenutkih, ko se posameznik sooča s traumatično vednostjo, nevednost lahko tudi pozitivno plat. S pomočjo dognanj iz filozofije,

socialne in psihoanalitične teorije, pravne teorije in kriminologije, Renata Salecl v knjigi raziskuje, kako se strast do nevednosti pojavlja v različnih vidikih življenja danes, od ljubezni, bolezni, travme in strahu pred neuspehom do genetike, forenzike, velikega podatkovja in novih pojavov nasilja. Ključna poanta knjige pa je, da na posameznikov odnos do vednosti vpliva to, da se posameznik čuti ignoriranega od drugih in neprepoznanega v družbi kot taki. Knjiga reflektira tudi nevednost in zanikanje, ki sta se pojavila s pandemijo covid-19, in pokaže, da množica informacij o pandemiji ne vodi nujno k zmanjšanju nevednosti. Knjiga na izviren način pokaže na zapleteno naravo problema nevednosti na ravni družbe in v posameznikovem življenju. V času lažnih novic je potrebno raziskati spremenjen odnos do vednosti in nevednosti. Renata Salecl se je analize problema nevednosti lotila na interdisciplinaren način, ki prinaša nova znanja in novo razumevanje družbenega dogajanja. Objava pri ugledni mednarodni založbi pomeni veliko priznanje za slovensko znanost.

dr. Renata Salecl, Inštitut za kriminologijo pri Pravni fakulteti v Ljubljani, [renata.salecl@pf.uni-lj.si](mailto:renata.salecl@pf.uni-lj.si)

vir: Salecl, R. (2020). *A Passion for Ignorance*. Princeton University Press.  
hiperpovezava: <https://press.princeton.edu/books/ebook/9780691202020/a-passion-for-ignorance>



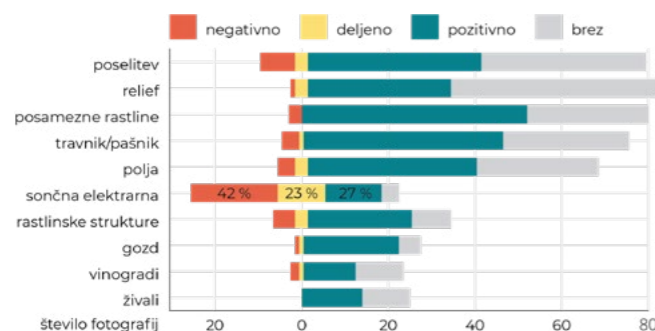
**dr. Tadej Bevk in dr. Mojca Golobič**

### Zaznavanje energetske krajine prihodnosti

Kljub visoki politični in javnomnenjski podpori večanju rabe obnovljivih virov energije (OVE) se ob konkretnih projektih pogosto pojavi nasprotovanje, ki je utemeljeno na neželeni spremembi krajine. V programski skupini »Urejanje krajine kot bivalnega okolja« raziskujemo razmerja

med kakovostjo krajine in rabo OVE. V temeljni raziskavi smo ugotovili, da Slovenci močno podpirajo rabo OVE, v mednarodnem projektu COST RELY pa opredelili kriterije dobre prakse prostorskega umeščanja. V programu »Mladi raziskovalec« smo s študijo zaznavanja krajin s sončnimi elektrarnami ugotovili, da so te krajine večznačne, saj je bila sončna elektrarna pogosto izpostavljena kot vizualna motnja, obenem pa je sporočala tudi vrednote, vezane na vzdržni razvoj. Na družbeno sprejemljivost energetske krajine poleg prostorskih dejavnikov vplivajo tudi pravičnost delitve stroškov in koristi, transparentno odločanje ter prispevek projekta k doseganju podnebnih ciljev. Iz rezultatov smo oblikovali priporočila za načrtovanje in oblikovanje sončnih elektrarn, s katerimi je možno ustvariti kakovostne in prepoznavne ter hkrati učinkovite energetske krajine.

Vključevanje javnosti v preučevanje vplivov rabe OVE na krajino. Foto: Tadej Bevk



Deset najpogosteje fotografiranih krajinskih prvin na delavnicah z javnostjo in njihove konotacije.

dr. Tadej Bevk, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, [tadej.bevk@bf.uni-lj.si](mailto:tadej.bevk@bf.uni-lj.si)

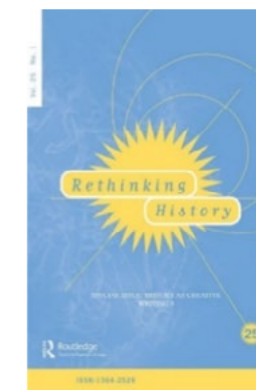
vir: Bevk, T., Golobič M. 2020. Contentious eye-catchers: Perceptions of landscapes changed by solar power plants in Slovenia. Renewable Energy, 152: 999-1010. hiperpovezava: <https://doi.org/10.1016/j.renene.2020.01.108>

**dr. Jernej Mlekuž**

### Klobasa, ki je prebudila narod

Narodov niso ustvarjali le politiki, pesniki, vojaki, diplomati, tajkuni, pankerji in drugi ljudje, temveč tudi nepregledna in neobvladljiva množica stvari, neljudi, med katerimi imajo nekatere vidno, posebno, častno mesto. Članek, objavljen v eni od najbolj referenčnih in znanih revij na področju zgodovinopisja *Rethinking history*, temelji na trditvi, da je imela kranjska klobasa pomembno vlogo pri oblikovanju in razvoju slovenske narodne zavesti v času med pomladjo narodov in koncem 1. svetovne vojne. Kranjska klobasa je omogočala »izkušnjo simultaneosti« – skupno prepoznavanje članov naroda. Slovenca in Slovenke je vsakodnevno, v

veliki meri nezavedno opominjala na narod in narodnost. Članek analizira predvsem vlogo kranjske klobase v »nacionalizmu od spodaj« oziroma vsakdanjem nacionalizmu – sprašuje se, kako so »navadni ljudje« v vsakdanjem življenju reproducirali narodnost. Kranjska klobasa kaže, da nacionalizem ni le rezultat političnih programov, ideologije in drugih »pomembnosti«, ki se jim večinoma posveča zgodovinopisje, ampak predvsem mreža ali zbirka vsemo-gočih ljudi, predmetov, praks, krajev, ustanov, ideologij, tehnologij, idej, simbolov idr., ki opredeljujejo subjektivnost ljudi in oblikujejo njihova dejanja in domišljijo.



dr. Jernej Mlekuž, Znanstvenoraziskovalni center Slovenske akademije znanosti in umetnosti, [mlekuz@zrc-sazu.si](mailto:mlekuz@zrc-sazu.si)

vir: MLEKUŽ, Jernej. The sausage that awakened a nation: the Carniolan sausage in the Slovenian national imagination, 1849-1918. Rethinking history, ISSN 1470-1154, 2020, vol. 24, iss. 3-4, str. 503-522. hiperpovezava: <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/13642529.2020.1831352?needAccess=true>, doi: 10.1080/13642529.2020.1831352. [COBISS.SI-ID 43122179]

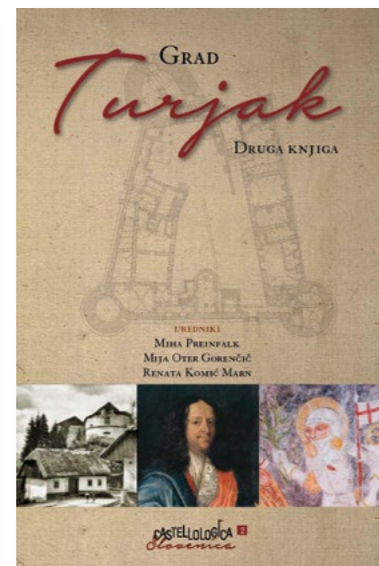
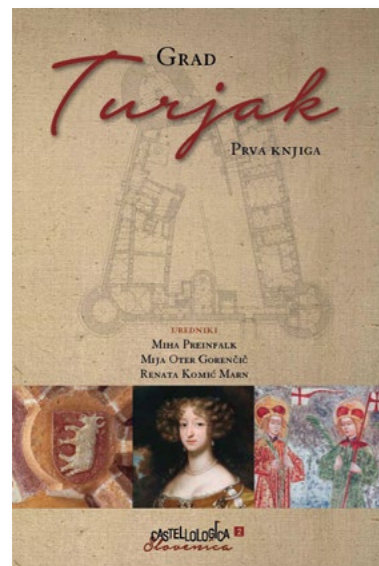
dr. Miha Preinfalk, dr. Mija Oter Gorenčič in dr. Renata Komić Marn

## Grad Turjak (Castellologica Slovenica, 2)

Interdisciplinarno zasnovano monografijo o gradu Turjak v dveh zvezkih sestavlja 25 znanstvenih člankov, ki z različnih vidikov obravnavajo turjaški grad kot eno najpomembnejših in najbolj prepoznavnih grajskih arhitektur v slovenskem prostoru pa tudi v širši regiji. Prispevki podrobno predstavljajo zgodovinske okoliščine nastanka grajske stavbe v srednjem veku in najstarejše omembe

gradu v zgodovinskih virih, rodbino Auersperg kot edino lastnico gradu v vsej njegovi dolgi zgodovini, stavbni razvoj gradu do današnjega časa, njegovo nekdanjo opremo ter usodo stavbe med drugo svetovno vojno in po letu 1945. Podrobno so predstavljeni tudi okolica gradu, trg Turjak, bližnja cerkev sv. Ahaca, turjaški arhiv in njegovi slovenski dokumenti, nastanek župnije Turjak

ter vpetost gradu in njegovih nekdanjih prebivalcev v lokalno skupnost in njen zgodovinski spomin. Poglobljeno napisani prispevki so obogateni tudi s kakovostnim slikovnim gradivom. Gre za temeljno zgodovinsko in umetnostnozgodovinsko delo, ki bo podlaga tudi vsem nadaljnjim znanstvenim (in poljudnim) obravnavam tega spomenika.



dr. Miha Preinfalk, Znanstvenoraziskovalni center Slovenske akademije znanosti in umetnosti, Zgodovinski inštitut Milka Kosa, [miha.preinfalk@zrc-sazu.si](mailto:miha.preinfalk@zrc-sazu.si)

dr. Mija Oter Gorenčič, Znanstvenoraziskovalni center Slovenske akademije znanosti in umetnosti, Umetnostnozgodovinski inštitut Franceta Steleta, [mija.oter@zrc-sazu.si](mailto:mija.oter@zrc-sazu.si)

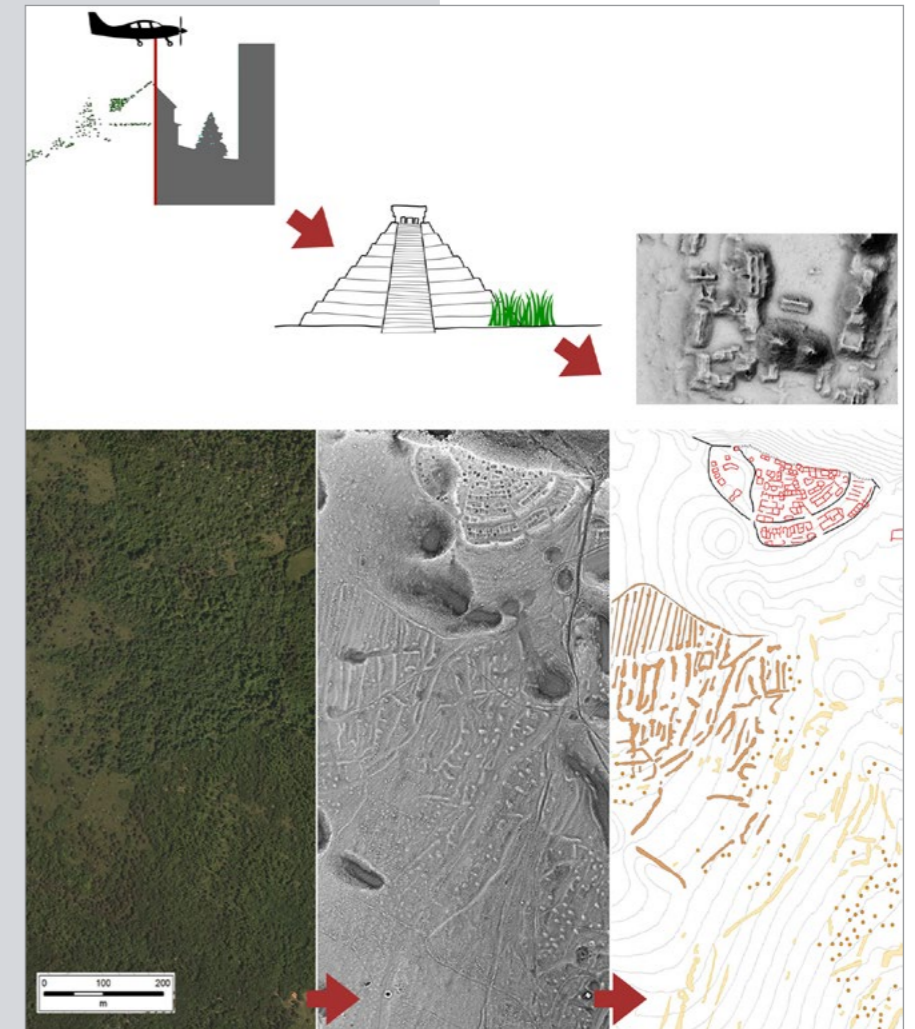
dr. Renata Komić Marn, Znanstvenoraziskovalni center Slovenske akademije znanosti in umetnosti, Umetnostnozgodovinski inštitut Franceta Steleta, [renata.komic@zrc-sazu.si](mailto:renata.komic@zrc-sazu.si)

vir: PREINFALK, Miha (urednik), OTER GORENČIČ, Mija (urednik), KOMIĆ MARN, Renata (urednik). Grad Turjak. 1. izd. Ljubljana: Založba ZRC, 2020. 2 zv. [1276 str.], ilustr. Castellologica Slovenica, 2. ISBN 978-961-05-0448-1. ISSN 2591-2569. [COBISS.SI-ID 17859843]

dr. Benjamin Štular

## Arheološki digitalni model višin pridobljen z zračnim laserskim skeniranjem

Uporaba podatkov zračnega laserskega skeniranja, bolj znanega kot LiDAR, je postala bistveni del arheološkega raziskovanja pokrajin. Vendar je LiDAR zahteven vir podatkov, saj je od snemanja do arheološke interpretacije potrebnih 18 korakov obdelave podatkov, ki so arheološko specifični. Kljub temu, ali ravno zato, je bilo le malo pozornosti namenjene ključnemu elementu tega znanstvenega procesa: arheološkemu digitalnemu modelu višin (DMV). Zato smo razvili koncept »arheološki DMV«, ki smo ga poimenovali Digitalni Model arheoloških Sledov (DMS; ang. digital feature model, DFM). Dodatno smo prvič opredelili morfološke tipe arheoloških značilnosti in razvili orodje za izdelavo zemljevida zaupanja (na voljo kot brezplačni in odprtokodni vtičnik za QGIS). S tem orodjem je prvič mogoče objektivno določiti stopnjo zaupanja arheološke interpretacije podatkov LiDAR. Vse to so pomembni koraki k splošni metodološki zrelosti zračnega laserskega skeniranja v arheologiji, ki bo povečala zaupanje arheološke skupnosti v ta vir podatkov. Zemljevid zaupanja je učinkovito orodje tudi za druga znanstvena področja, npr. geografijo, geologijo in gozdarstvo.



dr. Benjamin Štular, Znanstvenoraziskovalni center Slovenske akademije znanosti in umetnosti, [benjamin.stular@zrc-sazu.si](mailto:benjamin.stular@zrc-sazu.si)

vir: ŠTULAR B., LOZIČ E., EICHERT S., Airborne LiDAR-Derived Digital Elevation Model for Archaeology, Remote Sens. 2021, 13(9), 1855; hiperpovezava: <https://doi.org/10.3390/rs13091855>

dr. Dan Podjed

## Zakaj svet potrebuje antropologinje in antropologe

Zbornik *Why the World Needs Anthropologists*, ki je izšel pri ugledni založbi Routledge, je nastal na podlagi dolgoletnih prizadevanj izr. prof. dr. Dana Podjeda, ZRC SAZU, in drugih sodelavk in sodelavcev, ki so leta 2010 ustanovili Mrežo za aplikativno antropologijo Evropskega združenja socialnih antropologov (EASA) in leta 2013 začeli prirejati mednarodne simpozije WWNA o tem, zakaj svet potrebuje antropologinje in antropologe. Na podlagi odmevnih simpozijev (Amsterdam 2013, Padova 2014, Ljubljana 2015, Tartu 2016, Durham 2017, Lizbona 2018, Oslo 2019, spletni simpozij 2020, Praga 2021), ki se jih je skupno udeležilo približno 3.000 ljudi

iz vsega sveta, je nastala knjiga, v kateri uredniki ter ugledni avtorji – med njimi prof. dr. Thomas Hylland Eriksen, prof. dr. Sarah Pink, dr. Johana Breidenbach in prof. dr. Riall W. Nolan in številni drugi – predstavijo svoje delo in opozorijo na vrednost in pomen antropologije v sodobnem svetu. Njihovi prispevki sooblikujejo novo paradigmo aplikativne oz. angažirane antropologije ter znanstvenim kolegicam in kolegom, a tudi širši javnosti, predstavijo možnosti za uporabo antropoloških pristopov v praksi, npr. v vladnih in nevladnih ustanovah, v industriji, pri razvoju ljudem in okolju prijaznih izdelkov in storitev itd.



dr. Dan Podjed, Znanstvenoraziskovalni center Slovenske akademije znanosti in umetnosti, [dan.podjed@zrc-sazu.si](mailto:dan.podjed@zrc-sazu.si)

vir: PODJED, Dan, Meta GORUP, Pavel BORECKÝ in Carla GUERRÓN-MONTERO (ur.) 2021. *Why the World Needs Anthropologists*. Abingdon in New York: Routledge, Taylor & Francis Group.  
hiperpovezava: <https://www.routledge.com/Why-the-World-Needs-Anthropologists/Podjed-Gorup-Borecky-Montero/p/book/9781350147133>;  
<https://www.applied-anthropology.com/wna-book/>

dr. Helena Dobrovoljc

## Jezikovna svetovalnica – spletni priročnik s 3000 odgovori jezikovnim uporabnikom

Za slovensko jezikoslovje predstavlja vzpostavitev *Jezikovne svetovalnice* metodološko prelomen dogodek, ki zasnovo jezikovnih priročnikov, predvsem pravopisnega, odmika od zgolj evolucijske nadgradnje k problemskemu pristopu, ki ga narekujejo uporabniške zadrege. Knjižni jezik je s spletno komunikacijo v 21. stoletju prešel v fazo heterogenosti jezikovne norme, saj v vse večji meri vključuje prvine, ki doslej zanj niso bile značilne. Jezikoslovci jezikovnih pojavov ne vrednotijo zgolj binarno – v razmerju do ne-

knjižnosti (nestandardnosti), temveč do različnih komunikacijskih položajev in besedilnih tipov. V *Jezikovni svetovalnici* ne gre le za svetovalne intervencije skupine jezikoslovcev v interakciji z uporabniki, temveč za inovativno pridobivanje podatkov o jezikovnih uporabnikih, ki opozarjajo na pojave, ki jih dosednji priročniki še niso osvetlili ali pa jih v jezikovnih navadah še ni bilo mogoče zaslediti. Sodelovanje z uporabniki spodbuja jezikoslovce, da se še bolj zavedajo družbene in dogovorne narave knjižnega jezika, zato ga

uspešneje prilagajajo jezikovnim navadam, upoštevajo njegovo raznolikost in spodbujajo večjo toleranco do sprememb na splošno. Ta načela smo sodelavci *Jezikovne svetovalnice* skušali zajeti tudi v monografiji – *Kje pa vas jezik žuli. Prva pomoč iz Jezikovne svetovalnice*. Monografija predstavlja izviren poskus v združenju znanega in neznanega, v legitimiranju zamočanih odstopanj in poenostavljanja sistema jezika, ki zaradi tega ni oz. ne bi smel biti nič slabši ali manj cenjen.



dr. Helena Dobrovoljc, Znanstvenoraziskovalni center Slovenske akademije znanosti in umetnosti, Inštitut za slovenski jezik Frana Ramovša, [helena.dobrovoljc@zrc-sazu.si](mailto:helena.dobrovoljc@zrc-sazu.si)

vir: Dobrovoljc, H., Lengar Verovnik, T., Vranjek Ošlak, U., Michelizza, M., Weiss, P., & Gliha Komac, N. (2020). *Kje pa vas jezik žuli? Prva pomoč iz jezikovne svetovalnice*. Ljubljana: ZRC SAZU.  
hiperpovezava: <https://svetovalnica.zrc-sazu.si/>

dr. Peter Stankovič



## Zgodovina slovenskega celovečernega igranega filma II: Preporod slovenskega filma (1988-2004)

*Zgodovina slovenskega celovečernega igranega filma II: Preporod slovenskega filma (1988-2004)* je drugi del projekta zgodovine slovenskega celovečernega igranega filma, ki se ga je lotil dr. Peter Stankovič. Leta 2014 je namreč ta avtor objavil že obsežno študijo *Zgodovina slovenskega celovečernega igranega filma I: Slovenski klasični film (1931-1988)*, ker je na več kot 700 straneh analiziral razvoj slovenske celovečerne igrane kinematografije vse od njenih začetkov do obdobja, ko je uveljavljen proizvodni sistem z osrednjim državnim producen-

tom postopoma zamenjal sistem neodvisnih producentov. Drugi del projekta se osredotoča na obdobje med letoma 1988 in 2004, pri čemer avtor zagovarja tezo, da v teh letih ni prišlo zgolj do preporoda slovenskega filma, temveč da je za te filme značilna tudi cela vrsta stilističnih prvin, ki jih povezujejo v koherentno novo kinematografijo. Ključne od teh prvin so majhne (komorne) zgodbe z velikimi eksistencialnimi implikacijami, lirične mizanscene, iskriv humor in mera vizualne in zvočne stiliziranosti.

dr. Peter Stankovič, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za družbene vede, [peter.stankovic@fdv.uni-lj.si](mailto:peter.stankovic@fdv.uni-lj.si)

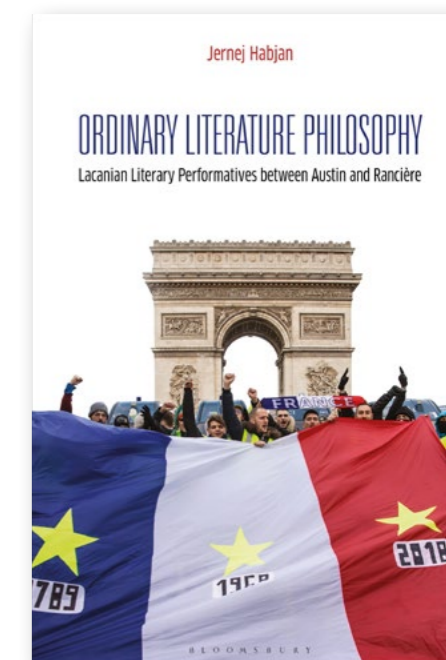
vir: STANKOVIČ, Peter. Zgodovina slovenskega celovečernega igranega filma. [2, Preporod slovenskega filma (1988-2004)]. 1. izd. Ljubljana: Fakulteta za družbene vede, Založba FDV, 2020.

dr. Jernej Habjan

## Filozofija vsakdanje literature: lacanovski literarni performativi med Austinom in Rancièrom

Habjanova znanstvena monografija pokaže, kako tradicionalna filozofija vsakdanje govornice tako rekoč proti svoji volji postaja nekakšna filozofija vsakdanje literature. T. i. oxfordška filozofija J. L. Austina, ki se utemeljuje v proučevanju vsakdanje govornice, namreč po prodoru v evropske razprave postane del t. i. kontinentalne filozofije, ki se bolj kakor v vsakdanji govornici utemeljuje v literarni govornici. Tako Jacques Derrida in Judith Butler zanemarita

Austinovo splošno teorijo govornih dejanj v prid njegovi posebni teoriji performativa, hkrati pa namenita novo pozornost literaturi in estetiki. Na tej podlagi Jacques Rancièr in Oswald Ducrot omogočita vrnitev k Austinu onkraj njegove kontinentalne recepcije. Ta vrnitev pa Habjanu omogoči novo branje Austina s pomočjo Jacquesa Lacana in njegove teorije označevalca, ki jo kontinentalna tradicija ceni (in reducira) vsaj toliko kakor samega Austina.



dr. Jernej Habjan, Znanstvenoraziskovalni center Slovenske akademije znanosti in umetnosti, [jernej.habjan@zrc-sazu.si](mailto:jernej.habjan@zrc-sazu.si)

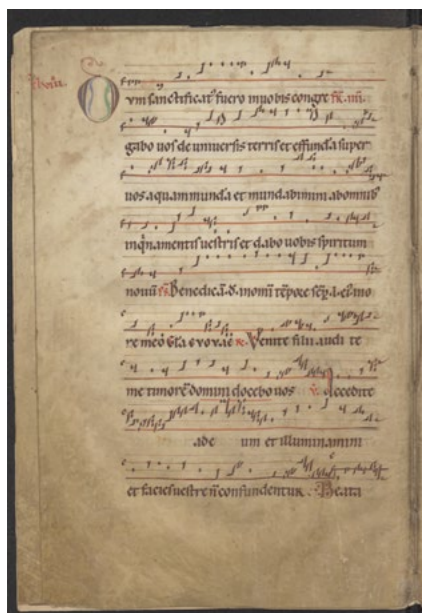
vir: HABJAN, Jernej. Ordinary literature philosophy: Lacanian literary performatives between Austin and Rancièr. London [etc.]: Bloomsbury Academic, 2020. 183 str. ISBN 978-1-3500-8607-4. hiperpovezava: <https://www.bloomsbury.com/uk/ordinary-literature-philosophy-9781350086074/>

dr. Jurij Snoj

## Glasbeni fragmenti iz Slovenije: K rekonstrukciji srednjeveškega ustvarjanja rokopisov gregorijanskega korala

Članek je rezultat sistematične raziskave fragmentov srednjeveških glasbenih rokopisov v slovenskih knjižnicah in arhivih in se uvršča v mednarodno smer raziskav srednjeveških glasbenih fragmentov, ki zelo uspešno potekajo v številnih evropskih državah (med njimi so Avstrija, Slovaška, Madžarska in Finska). Osredotoča se predvsem na fragmente gregorijanskega korala, ki znotraj sklopa srednjeveških glasbenih fragmentov iz slovenskih hranišč z ohranjenimi 215 enotami predstavljajo največjo skupino. Najdeno gradivo je analizirano z ozirom na liturgično vsebino oz. tip matičnega rokopisa, njegovo notacijo in čas nastanka, izpostavljeno pa je tudi vprašanje, kdaj so bili ti rokopisi uničeni. Prav tako se avtor posveča vprašanju, kateri fragmenti so pripadali rokopisom, ki so bili na Slovenskem v rabi, in kateri so

v današnja hranišča prišli zgolj po naključju. Nekaj (tako za širšo kakor znanstveno javnost) najzanimivejših fragmentov je tudi podrobno opisanih in predstavljenih. Članek je izšel pri ugledni mednarodni založbi v monografiji, za katero so prispevke napisali najodličnejši evropski raziskovalci gregorijanskega korala in srednjeveške glasbe, s čimer je bila slovenska muzikološka medievistika z najširšo možno odmevnostjo umeščena v evropski mednarodni prostor – v tistega, ki so mu obravnavani fragmenti v okviru srednjeveške latinske Evrope že pripadali. Članek predstavlja dragocen prispevek k poznavanju srednjeveškega glasbenega življenja na Slovenskem, s sistematično in pregledno zasnovo ter berljivo vsebino pa je besedilo dostopno tako strokovnjakom kakor laikom.



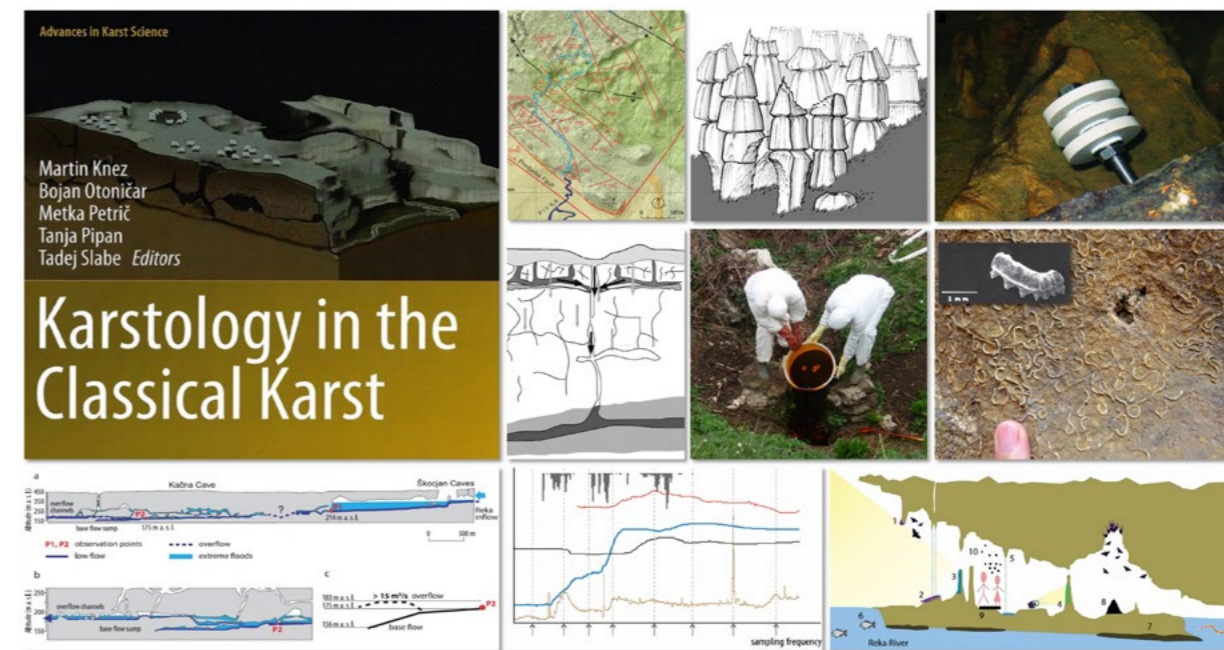
dr. Matej Blatnik, dr. David C. Culver, dr. Franci Gabrovšek, dr. Martin Knez, dr. Blaž Kogovšek, dr. Janja Kogovšek, prof. Hong Liu, dr. Cyril Mayaud, dr. Andrej Mihevc, dr. Janez Mulec, dr. Magdalena Năpăruș-Aljančič, dr. Bojan Otoničar, dr. Metka Petrič, dr. Tanja Pipan, dr. Mitja Prelovšek, dr. Nataša Ravbar, dr. Trevor R. Shaw, dr. Tadej Slabe, dr. Stanka Šebela in dr. Nadja Zupan Hajna

## Krasoslovje na klasičnem krasu

Krasoslovci v deželi klasičnega krasa razvijamo Inštitut za raziskovanje krasa ZRC SAZU kot eno vodilnih mednarodnih raziskovalnih in izobraževalnih krasoslovnih središč. Skoraj polovica Slovenije je kraške in več kot polovica voda za oskrbo je iz kraških vodonosnikov. S ciljem, da bi razumeli trirazsežno kraško pokrajino, povezujemo raziskovanje kraškega površja, jam, voda in ekologije. Združeni so izsledki raziskav

strukturno-geološkega kartiranja, paleokrasa jugozahodne Slovenije in Istre, oblikovanja kraškega površja po svetu, jamskih naplavin kot sledi razvoja krasa, raztapljanja in odlaganja sige v Škocjanskih jamah, monitoringa kakovosti vode na krasu, določanja strukture epifreatične cone kraškega vodonosnika, jamske mikrobiologije, značilnosti podzemskih habitatov in zgodovine razvoja Škocjanskih

jam. Celostni pristop je naša prednost v mednarodnem merilu. Temeljne raziskave krasa so osrednje poslanstvo Inštituta in izhodišče za sodoben razvoj mednarodnega krasoslovja in njegovo uporabnost. Pomagamo tudi pri razvoju krasoslovja po svetu, izvajamo doktorski študij krasoslovja in sodelujemo pri načrtovanju življenja na krasu in njegovem varovanju.



dr. Tadej Slabe, Znanstvenoraziskovalni center Slovenske akademije znanosti in umetnosti, Inštitut za raziskovanje krasa, [tadej.slabe@zrc-sazu.si](mailto:tadej.slabe@zrc-sazu.si)

dr. Katarina Šter, Znanstvenoraziskovalni center Slovenske akademije znanosti in umetnosti, [katarina.ster@zrc-sazu.si](mailto:katarina.ster@zrc-sazu.si)

vir: Disiecta membra musicae: Studies in Musical Fragmentology, ur. Giovanni Varelli. Studies in Manuscript Cultures [ISSN 2365-9696] 21. Berlin; Boston: De Gruyter, 2020. str. 97–115.  
hiperpovezava: [doi:10.1515/9783110717884-005](https://doi.org/10.1515/9783110717884-005).

vir: BLATNIK, Matej, CULVER, David C., GABROVŠEK, Franci, KNEZ, Martin, KOGOVŠEK, Blaž, KOGOVŠEK, Janja, LIU, Hong, MAYAUD, Cyril, MIHEVC, Andrej, MULEC, Janez, ALJANČIČ, Magdalena, OTONIČAR, Bojan, PETRIČ, Metka, PIPAN, Tanja, PRELOVŠEK, Mitja, RAVBAR, Nataša, SHAW, Trevor R., SLABE, Tadej, ŠEBELA, Stanka, ZUPAN HAJNA, Nadja, KNEZ, Martin (urednik), OTONIČAR, Bojan (urednik), PETRIČ, Metka (urednik), PIPAN, Tanja (urednik), SLABE, Tadej (urednik). Karstology in the Classical Karst. Cham: Springer, cop. 2020. XII, 222 str., ilustr., zvd., graf. prikazi. Advances in Karst Science. ISBN 978-3-030-26826-8. ISSN 2511-2066.  
hiperpovezava: [DOI:10.1007/978-3-030-26827-5](https://doi.org/10.1007/978-3-030-26827-5).

dr. Anton Manfreda, Klara Ljubi in dr. Aleš Groznik

## Avtonomna vozila v dobi pametnih mest: empirična študija dejavnikov privzemanja tehnologije

Številni kraji se danes soočajo z velikimi spremembami in izzivi, ki izhajajo iz globalnih premikov v okolju, hitre urbanizacije in staranja infrastrukture. Na drugi strani pa ravno digitalizacija prinaša nove priložnosti tako za posameznike kot mesta in oblikovanje tako imenovanega koncepta pametnih mest. Pametna mesta se namreč osredotočajo na iskanje rešitev za navedene izzive in obravnavajo ključna vprašanja so-

dobnega življenja od prometa, energije, okolja ter vključevanja državljanov. V zadnjem času pa predvsem pametna mobilnost, vključno z avtonomnimi vozili, predstavlja enega izmed pomembnejših elementov razvoja pametnih mest. Namen prispevka je bil tako zagotoviti vpogled v sprejemanje avtonomnih vozil s strani milenijcev, saj ti predstavljajo pomembno skupino tako za koncepte pametnih mest kot tudi novih na-

činov prevoza. Raziskava je potrdila, da imajo dejavniki, kot so strah pred tehnologijo in nedorečenost pravnih okvirjev, pomemben negativen vpliv na odnos do avtonomnih vozil. Na drugi strani pa pričakovana varnost bistveno znižuje te bojazni, hkrati pa pomembno vlogo v tem prepletu dejavnikov predstavljajo tudi pričakovane osebne in družbene koristi, ki so bodisi povezane s časovnimi prihranki ali pa skrbjo do okolja.



dr. Anton Manfreda, Univerza v Ljubljani, Ekonomska fakulteta, [anton.manfreda@ef.uni-lj.si](mailto:anton.manfreda@ef.uni-lj.si)

Klara Ljubi, Univerza v Ljubljani, Ekonomska fakulteta, [klara.ljubi@ef.uni-lj.si](mailto:klara.ljubi@ef.uni-lj.si)

dr. Aleš Groznik, Univerza v Ljubljani, Ekonomska fakulteta, [ales.groznik@ef.uni-lj.si](mailto:ales.groznik@ef.uni-lj.si)

vir: MANFREDA, Anton, LJUBI, Klara, GROZNIK, Aleš (2021). Autonomous vehicles in the smart city era: an empirical study of adoption factors important for millennials. International journal of information management. Vol. 58  
hiperpovezava: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0268401219302786>

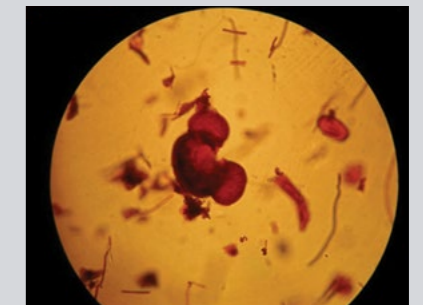
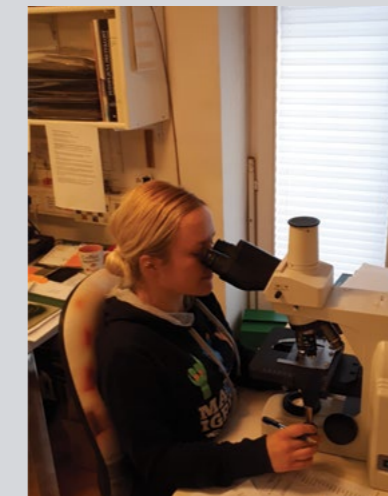
dr. Maja Andrič

## Vegetacijska dinamika in požarna ogroženost gozdov srednje in vzhodne Evrope v zadnjih 12.000 letih

V raziskavi smo analizirali vpliv sestave gozda, izrabe krajine in klimatskih nihanj na pogostost in intenzivnost požarov v srednji in vzhodni Evropi v zadnjih 12.000 letih. V študijo smo vključili rezultate raziskav fosilnega peloda in mikroogolja ter simulacije klime. V gozdovih zmernega klimatskega pasu so požari najpogostejši, ko gozd pokriva približno 45 % površine, medtem ko so pretežno iglasti gozdovi bolj dovzetni za požare pri večji, 60–65 % pokritosti. Na celotnem območju je bilo požiganje biomase najpogostejše v zgodnjem in najredkejšo v srednjem holocenu; medregionalne razlike so se v zadnjih 3–4 tisočletjih povečale. Zgodnje- in poznoholocenski požari so domnevno povezani s suho klimo in človekovim vplivom, zaradi česar je bila krajina

manj prekrita z vegetacijo in zato dovzetnejša za požare. Blaženje požarne nevarnosti v prihodnosti je torej odvisno od gospodarjenja z (gozdno) vegetacijo. Raziskava nam

pomaga razumeti, kako prevladujoči tip gozda, v kombinaciji s klimatskimi nihanjem in človekovim preoblikovanjem vegetacije/krajine, vpliva na požarno ogroženost gozdov.



dr. Maja Andrič, Znanstvenoraziskovalni center Slovenske akademije znanosti in umetnosti, Inštitut za arheologijo, [maja.andric@zrc-sazu.si](mailto:maja.andric@zrc-sazu.si)

vir: Feurdean A., Vannière B., Finsinger W., Warren D., Connor S. C., Forrest M., Liakka J., Panait A., Werner C., Andrič M., Bobek P., Carter V. A., Davis B., Diaconu A.-C., Dietze E., Feeser I., Florescu G., Gałka M., Giesecke T., Jahns S., Jamrichová E., Kajukała K., Kaplan J., Karpinska-Kończak M., Kończak P., Kuneš P., Kupriyanov D., Lamentowicz M., Lemmen C., Magyari E. K., Marcisz K., Marinova E., Niamir A., Novenko E., Obremska M., Pedziszewska A., Pfeiffer M., Poska A., Rösch M., Słowinski M., Stancikaite M., Szal M., Swieta-Muszynicka J., Tantau I., Theuerkauf M., Tonkov S., Valkó O., Vassiljev J., Veski S., Vincze I., Wacnik A., Wiethold J., Hickler T. 2020. Fire hazard modulation by long-term dynamics in land cover and dominant forest type in eastern and central Europe. Biogeosciences 17, 1213–1230,  
hiperpovezava: <https://doi.org/10.5194/bg-17-1213-2020>

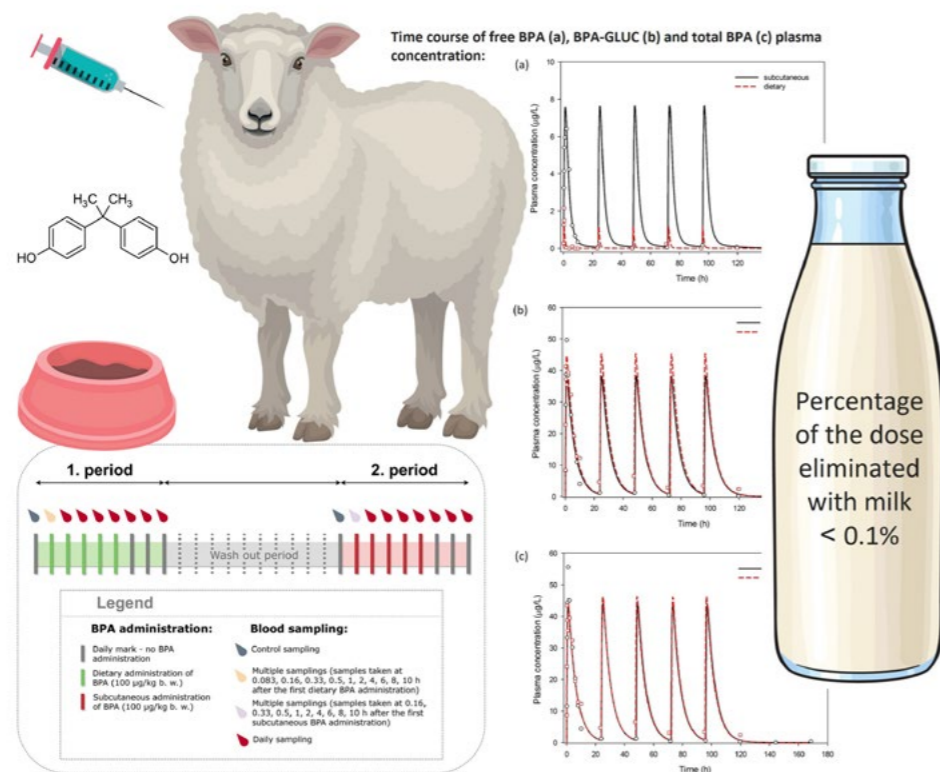
Sabina Šturm, dr. Iztok Grabnar, Andrej Škibin, dr. Milan Pogačnik in dr. Vesna Cerkvjenik-Flajs

### Toksikokinetična študija izločanja bisfenola A pri ovci v laktaciji

Bisfenol A (BPA) je industrijska kemikalija, ki se uporablja pri izdelavi polikarbonatne plastike in epoksidnih smol ter spada med kemične povzročitelje hormonskih motenj. Cilj naše preliminarne raziskave je bil ovrednotiti izpostavljenost ovce le-temu po večkratnem dietarnem in subkutanem vnosu

relativno nizkega dnevnega odmerka (100 µg/kg telesne mase) ter oceniti njegov prehod v mleko. Z razvojem toksikokinetičnega modela smo na podlagi meritev krvne plazme in mleka ocenili odstotek izločenega BPA v mleko, ki je manjši od 0,1 % prejetega vnosa, ne glede na način vnosa. Poleg tega smo na podlagi

toksikokinetičnega modela ocenili, da BPA v mlečno žlezo ovce v večji meri prehaja v prosti, nekonjugirani obliki. Glede na slednjo ugotovitev in glede na izmerjene vrednosti bisfenol A glukuronida in skupnega BPA v mleku domnevamo, da se prosti BPA verjetno naknadno presnovi v mlečni žlezi.



Sabina Šturm, Univerza v Ljubljani, Veterinarska fakulteta, [sabina.sturm@vf.uni-lj.si](mailto:sabina.sturm@vf.uni-lj.si)  
 dr. Vesna Cerkvjenik Flajs, Univerza v Ljubljani, Veterinarska fakulteta, [vesna.cerkvenik.flajs@vf.uni-lj.si](mailto:vesna.cerkvenik.flajs@vf.uni-lj.si)  
 dr. Iztok Grabnar, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za farmacijo, [iztok.grabnar@ffa.uni-lj.si](mailto:iztok.grabnar@ffa.uni-lj.si)

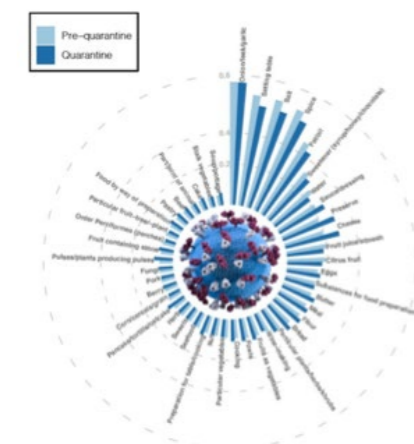
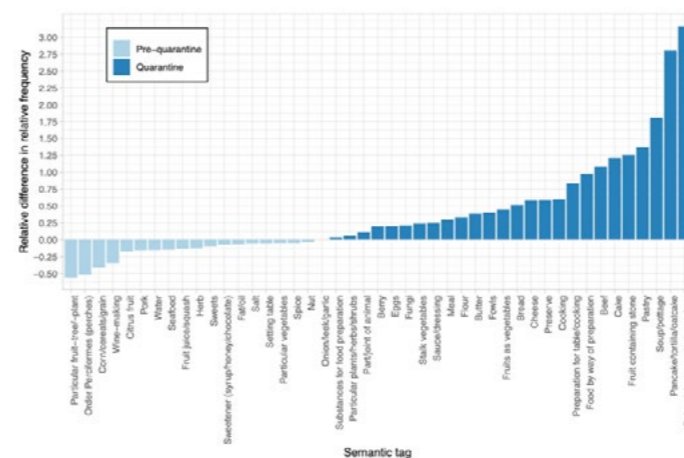
vir: ŠTURM Sabina, GRABNAR Iztok, ŠKIBIN Andrej, POGAČNIK Milan, CERKVENIK-FLAJS Vesna. Preliminary toxicokinetic study of BPA in lactating dairy sheep after repeated dietary and subcutaneous administration. Scientific Reports, 10:6498, 2020  
 hiperpovezava: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-63286-z>

dr. Tome Eftimov, Gorjan Popovski, dr. Matej Petkovič, dr. Barbara Koroušič Seljak in dr. Dragi Kocev

### Vpliv pandemije COVID-19 na prehranjevalne navade

Razvili smo napredno metodologijo za samodejno luščenje informacij iz receptov, objavljenih na svetovnem spletu. Metodologija temelji na različnih metodah umetne inteligence za analizo besedil. Recepti so le primer nestrukturiranih podatkov v besedilni obliki, ki jih uporabniki na spletu zapisujejo na različne načine. Z analizo rezultatov smo odkrili zanimive vzorce prehranjevanja. V obdobju izolacije zaradi COVID-19 razmer, se je zanimanje uporabnikov relativno najbolj povečalo za recepte z oznakami »Stročnice in njihovi plovci (suhi fižol, grah, leča, fižol, grašica, in bob)«, »Palačinke in tortilje«, »Juhe«, »Testo«, »Koščičasto sadje«, »Torte« ter »Govedina«. Nasprotno se je zanimanje najbolj zmanjšalo za recepte z oznakami »Ostrižnjaki (red rib)«, »Žitarice, kosmiči in seme-

na«, »Vinogradništvo« ter za tiste z oznakami »Citrusi«, »Svinjina«, »Voda« ter »Morska hrana«. Sodeč po teh rezultatih (samodejno izluščenih informacijah) smo imeli v času pandemije več časa za pripravo domačih jedi, ki so večinoma manj soljene in sladkane kot industrijski izdelki, po drugi strani pa smo uživali manj rib in morske hrane, ki je bila težje dostopna. Najbolj pomembno je, da smo z razvito metodo omogočili izredno hiter pregled podatkov in odločanje v resničnem času, kar je v takšnih razmerah ključno. Hkrati pa podani rezultati napovedujejo možne težave z zdravjem zaradi spremembe prehranjevalnih navad. Rezultati so bili prepoznani kot svetovno pomembni, saj je članek že pritegnil pozornost znanstvenikov in pridobil 20 citatov.



dr. Tome Eftimov, Institut »Jožef Stefan«, [tome.eftimov@ijs.si](mailto:tome.eftimov@ijs.si)

vir: EFTIMOV, Tome, et al. COVID-19 pandemic changes the food consumption patterns. Trends in food science & technology, 2020, vol. 104, str. 268-272  
 hiperpovezava: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.08.017>





**ARRS**

JAVNA AGENCIJA ZA RAZISKOVALNO DEJAVNOST  
REPUBLIKE SLOVENIJE

Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije

*Kratek naziv:* ARRS

*Leto ustanovitve:* 2004

*Osnovna dejavnost:* Opravlja strokovne, razvojne in izvršilne naloge v zvezi z izvajanjem Resolucije o raziskovalni in inovacijski strategiji Slovenije 2011–2020 in druge, z zakonom določene naloge v javnem interesu z namenom, da zagotovi trajno, strokovno in neodvisno odločanje o izbiri programov in projektov, ki se financirajo iz državnega proračuna.

*Število zaposlenih na dan 1. 1. 2021  
v skladu s kadrovskim načrtom:* 49

*Sredstva iz državnega proračuna za  
znanstvenoraziskovalno dejavnost v  
obračunskem letu 2021:* 225,2 mio EUR

*Temeljni akti:* Zakon o raziskovalni in razvojni dejavnosti (Uradni list RS, št. 22/06 – uradno prečiščeno besedilo, 61/06 – ZDru-1, 112/07, 9/11, 57/12-ZPOP-1A in 21/18-ZN0rg)  
Sklep o ustanovitvi Javne agencije za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije (Uradni list RS, št. 123/03 in 105/10)  
Resolucija o raziskovalni in inovacijski strategiji Slovenije 2011–2020 (Uradni list RS, št. 43/11)

*Dostop na spletu:* [www.arrs.si](http://www.arrs.si)