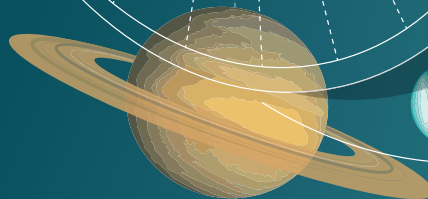
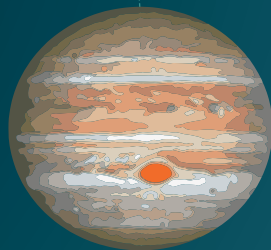


LETNO POROČILO 2022



arrs

JAVNA AGENCIJA ZA RAZISKOVALNO DEJAVNOST
REPUBLIKE SLOVENIJE

VSEBINA

Uvodna beseda	3
V ospredju	11
Prof. dr. Bojan Mohar	12
Dr. Zala Lenarčič	16
1. LETNO POROČILO	23
Poudarki	25
Promocija in širjenje znanstvenih spoznanj	26
Mednarodno sodelovanje agencije	28
Stabilno financiranje	29
Mehanizmi konkurenčnega financiranja agencije za raziskovalno delo	30
Javni pozivi in razpisi, objavljeni v letu 2022	32
O agenciji	35
Strateške usmeritve delovanja in razvoja agencije	36
Organizacija agencije	37
Finančno poročilo	41
Struktura financiranja	42
Mednarodna dejavnost	52
Pregled financiranja v letu 2022 po programskih postavkah po obračunskem načelu	55
Mednarodne primerjave	57
2. ODLIČNI V ZNANOSTI	63
Naravoslovje	65
Tehnika	73
Medicina	81
Biotehnika	89
Družboslovje	96
Humanistika	105
Interdisciplinarne raziskave	113



P

RAVIJO, DA SO EDINA STALNICA SPREMEMBE in teh je bilo v letu 2022 več kot v preteklih letih. Po pandemiji COVID-19 se je življenje začelo vračati v ustaljene tirnice, za raziskovalno sfero in z njo povezane organizacije pa je prišlo novo obdobje. Mnogo časa in napora je bilo potrebnega, da je bil usklajen in sprejet novi Zakon o znanstvenoraziskovalni in inovacijski dejavnosti (ZZrID), ki je začel veljati takoj ob začetku leta 2022. Z njim smo dobili zelo natančno definirano stabilno financiranje, zakon pa tudi zagotavlja več finančnih sredstev, ki so vsaj v nekem deležu na razpolago za nove instrumente in druge novosti v raziskovalnem prostoru. Sama agencija se je kadrovsko okrepila, tako zaradi zaostankov iz preteklih let kot zakona in tudi Načrta za okrevanje in odpornost, ki predstavlja povsem novo nalogo za agencijo. Intenzivirale so se mednarodne dejavnosti in osebna srečanja, ki jih je večina sodelujočih po pandemiji željno pričakovala. Hkrati in skladno z dejavnostmi agencije smo nadaljevali izgradnjo informacijske podpore, agencija pa je tudi začela postavljati novo zasnovo komuniciranja z javnostmi.

Skozi vse leto je bila v ospredju implementacija novega zakona, kjer smo vsi deležniki morali zavihati rokave in uskladiti način delovanja z določili zakona. Uvedeno je bilo stabilno financiranje, s katerim so raziskovalne organizacije dobile avtonomijo nad razporejanjem sredstev. Hkrati je zakon definiral dinamiko rasti proračuna agencije, ki je v prvih letih večinoma namenjena stabilnemu financiranju in izenačevanju neenakosti v financiranju

raziskovalnih organizacij. Povišale so se tudi ostale ključne postavke, hkrati pa je agencija dobila tudi naloge v okviru Načrta za okrevanje in odpornost, kjer smo začeli aktivnosti na področju mobilnosti in razpisov za projekte velike vrednosti, ki iz bazične znanosti segajo k višjim ravnam tehnološke razvitosti. Skladno z določili zakona in načrtovanimi dejavnostmi je agencija načrt dela izpolnila v celoti in predvideni proračun razporedila med predvidene izvajalce raziskovalne dejavnosti praktično v 100 odstotkih.

Skladno z večanjem obsega dejavnosti in tudi zaradi nezadostnosti v preteklosti je bila agencija v letu 2022 zelo dejavna na področju zaposlovanja in je trenutno na dobri tretjini zastavljenega cilja zaposlitvene strukture. Nekaterih kadrov kljub vsem naporom vseeno nismo uspeli zaposliti in zato so za nekatere dejavnosti še vedno potrebni zunanji izvajalci. Tudi ko bo agencija dosegla predvideni kadrovski načrt, bo v primerjavi s podobnimi agencijami v tujini imela približno polovico manj zaposlenih za izvajanje programa podobnega obsega in zahtevnosti. V tem smislu bo kadrovska krepitev agencije ključna tudi v prihodnjih letih, če želimo ustrezno razvijati slovenski raziskovalni prostor.

Po pandemiji COVID-19 se je ponovno okrepilo nacionalno in mednarodno sodelovanje, povezano z obiski in srečanji. V mednarodnem prostoru smo organizirali več mreženj med slovenskimi in tujimi raziskovalci ter bili aktivno vključeni v delovanje mednarodnih agencij. Potekale so tudi aktivnosti za navezavo novih stikov doma in v tujini s ciljem vzpostavi-

tve instrumentov sodelovanja z novimi državami. Vodstvo agencije je opravilo obiske številnih raziskovalnih organizacij z namenom dobiti vpogled v trenutne razmere in potrebe raziskovalne sfere. Na teh srečanjih je prišlo do intenzivne izmenjave mnenj in informacij, kar bo temelj za nadaljnji razvoj delovanja agencije.

Agencija je v letu 2022 tudi aktivno pristopila k izvajanju aktivnosti komunikacijskega načrta. Dan ARRS je bil ponovno organiziran kot pred pandemijo, vključeval pa je tudi predstavitev odličnih dosežkov v znanosti. Začeli smo pripravljati več projektov za vzpostavitev rednega komu-

niciranja z javnostmi, ki bodo večinoma realizirani v naslednjih mesecih.

Tudi leto 2023 bo polno izzivov, od novih razpisov, nadaljnega večanja sredstev za raziskovanje do krepitev mednarodne dejavnosti in komuniciranja z javnostmi. Pred nami je prestrukturiranje agencije in povezovanje bazične znanosti s področjem inovacij, kar bo sedaj pod eno streho. Vse to bo možno le ob sodelovanju vseh sedanjih in potencialnih novih deležnikov s ciljem optimirati vložek raziskovalnega denarja za nadaljnji razvoj in konkurenčnost Slovenije.

**Akad. prof.
dr. Igor Emri**
predsednik
Upravnega
odbora agencije



N

ALOGA ČLANOV UPRAVNEGA ODBORA (UO) je nadzorovanje delovanja agencije pri upravljanju s sredstvi, ki jih družba usmerja v bazične in aplikativne raziskave. Slednje so pogoj in osnova socio-ekonomskega in tehnološkega napredka, ki se odraža v kvaliteti življenja državljanov, kar lepo opiše rek Louisa Pasteurja: *»Research is the foundation of progress.«* Vloga UO je zato družbeno odgovorna, česar se njegovi člani zelo zavedamo in temu primerno smo svojo funkcijo tudi opravljali.

Statistični podatki UMAR-ja za leto 2022 kažejo, da imamo slovenski raziskovalci na področju utrjevanja vloge znanosti v družbi še veliko »dela«. V prvi vrsti je treba razumeti, da objave kot take niso »rezultat« raziskovalnega dela, ampak so zgolj recenziran zapis »rezultata«, ki dobi družbeno vrednost praviloma šele takrat, ko ga inovativno povežemo in/ali nadgradimo z »rezultati« raziskovalcev z drugih področij, disciplin in ved.

Prebojne ideje, ki jih največkrat generirajo posamezniki, se rojevajo naključno v ustreznem stimulativnem okolju, ki zagotavlja in vzpodbuja izmenjavo znanj in idej med različnimi področji, disciplinami in vedami. V tujini, predvsem v ZDA, so taka okolja raziskovalno-izobraževalni (univerzitetni) kampusi, ki zagotavljajo sodelovanje raziskovalcev že v času magistrskega in doktorskega študija. Tega v Sloveniji na žalost nimamo!

Metodologija financiranja je zato edini instrument, s katerim lahko (mehko) usmerjamo raziskovalne aktivnosti posameznih raziskovalcev in raziskovalnih skupin. Preprosto rečeno, v središče je treba postaviti

raziskovalce, nosilce znanj in kreatorje inventivnih idej, ki lahko vodijo do tehnoloških in družbenih prebojev. Obenem pa potrebujemo tudi instrumente za vzpodbujanje »sodelovanja« in »povezovanja« raziskovalcev znotraj področja, med področji in med vedami.

Lani je UO predlagal dva instrumenta, katerih implementacija bo zagotovo prispevala k dvigu števila na raziskavah temeljčih invencij in inovacij, ki lahko vodijo do tehnoloških prebojev in dvigu kvalitete življenja za vse državljane, ki raziskave dejansko financirajo. Osnovna ideja obeh instrumentov je predstavljena v nadaljevanju.

Prvi instrument je neke vrste »vsebinska« predstavitev raziskovalcev, ki so prejemniki financiranja s strani agencije. Vsebinska predstavitev dosežkov bo prispevala k vzpostavljanju sodelovanja med raziskovalci znotraj ved in med vedami ter vzpodbuditev zavedanja raziskovalcev, da objava NI »rezultat«, ampak zgolj recenziran zapis »rezultata«. Raziskovalec bo svojo predstavitevno stran urejal sam. Predstavitev raziskovalca bo vsebovala naslednje informacije: (a) ime in priimek, fotografijo in kontaktne podatke; (b) kratek opis njegovih ekspertnih znanj; (c) vsebinski opis najpomembnejšega dosežka vseh časov, z navedbo izbranih objav in/ali patentov, ki dokazujejo, da je raziskovalec nosilec (lastnik) opisane intelektualne lastnine; (d) vsebinski opis najpomembnejšega dosežka v zadnjih 5 letih (točki c in d sta lahko združeni) ter (e) vsebinska predstavitev načrtovanih aktivnosti v naslednjih 3 letih.

Drugi instrument je predlog novega načina financiranja raziskav, ki bo vzpodbujal sodelovanje raziskovalcev na nacionalni ravni, tekmovanje na mednarodni ravni ter povezovanje vseh najboljših raziskovalcev pri reševanju nacionalno pomembnih tehno-pravno-socio-ekonomskih projektov. Pomembno je poudariti, da ta instrument rešuje tudi problem evaluacije projektov, ki je že 30 let ključen problem agencije.

Nov način financiranja ima tri »*stebre*«. *Steber I* je namenjen vzpostavljanju sodelovanja in povezovanja raziskovalcev znotraj področja, med področji in med vedami ter zagotavljanju odličnega inventivnega na raziskavah temelječega doktorskega izobraževanja, ki vključuje in povezuje raziskovalce na vseh visokošolskih organizacijah in inštitutih. *Steber I* zagotavlja tudi financiranje priprave vrhunskih mednarodnih projektov, ki so vsebina *Stebra II*,

ter nacionalno pomembnih inovacijskih projektov, ki so vsebina *Stebra III*.

Steber II je namenjen nagrajevanju odličnosti v bazičnih raziskavah in tekmovalnosti v mednarodnem prostoru. Skupini ali posamezniku, ki v tujini pridobi raziskovalni projekt, ARRS zagotovi ustrezno dodatno financiranje, ki ga raziskovalec prejema še eno leto po zaključku tujega projekta. To dodatno leto je namenjeno predvsem prijavi novega mednarodnega projekta in/ali projekta iz *Stebra III*.

Steber III je namenjen vzpodbujanju na raziskavah temelječih invencij in inovacij, ki lahko vodijo do tehnoloških in pravno-družbeno-ekonomskih prebojev. Gre za vsebinsko konkretne nacionalno pomembne tehno-pravno-socio-ekonomske projekte, ki prispevajo k dvigu znanja v vseh segmentih družbe ter dvigu kvalitete življenja vseh, ki živimo v Sloveniji.

**Prof. dr. Peter
Križan**

predsednik
Znanstvenega
sveta agencije



NANSTVENI 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.

Leto 2022 je bilo nedvomno zaznamovano z usklajevanjem dela agencije z novim raziskovalnim zakonom. Pri tem nam je s konstruktivnimi diskusijami pomagala posvetovalna delovna skupina, v kateri so bili ob zastopnikih agencije tudi zastopniki raziskovalcev iz univerz in institutov. Znanstveni svet želi 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.

Pomemben instrument podpore raziskavam so raziskovalni projekti. Gre za zelo kompetitiven način financiranja, 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 sproti prenavljamo bazo mednarodnih recenzentov, strokovnjakov, ki na posameznem znanstvenem področju ocenjujejo predloge raziskav. Postopek ocenjevanja projektov smo okrepili z znanstvenimi uredniki, srednjeročno pa predvidevamo uvedbo ocenjevalnih panelov po zgledu Evropskega raziskovalnega sveta in nekaterih evropskih agencij za financiranje raziskav. V razpisu za projek-

te za leto 2023 je bila tudi prvič uvedena minimalna kvota za srednjo generacijo znanstvenikov poleg že uveljavljene sheme za mlade doktorje.

Projekte, s katerimi olajšujemo povratek iz tujine za uspešne mlade slovenske znanstvenice in znanstvenike, smo z večjo fleksibilnostjo poskusili narediti bolj atraktivne; razmišljamo tudi o shemi, ki bi bila zanimiva za pritegnitev uveljavljenih raziskovalcev. V zadnjem času se pojavljajo tudi večje možnosti za sodelovanje v multilateralnih projektih ter na projektih v t. i. komplementarni shemi, ki predstavlja pomembno spodbudo za prijavitelje prestižnih projektov Evropskega raziskovalnega sveta.

Stabilno komponento financiranja raziskav zagotavljajo raziskovalni programi. Pripravljamo se na panelno evalvacijo raziskovalnih programov po področjih Evropskega raziskovalnega sveta, ki jo bomo postopoma uvajali v naslednjih letih. Pomembno vlogo pri zagotavljanju primerljivih razmer za raziskovanje ima odlična raziskovalna oprema. Lani so se sredstva za to obliko podpore raziskavam povečala, znatna povečanja pa so načrtovana tudi v prihodnji letih; za prihajajoče razpise razmišljamo o zmanjšanju deleža lastnih sredstev in o morebitni razširitvi nabora upravičencev.

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.

Upravni odbor agencije

Upravni odbor agencije je organ upravljanja agencije. Sestavlja ga sedem članov, ki jih imenuje Vlada Republike Slovenije za dobo petih let z možnostjo ponovnega imenovanja. Predsednika in podpredsednika izvolijo člani Upravnega odbora agencije. V letu 2022 je Upravni odbor agencije deloval v naslednji sestavi:



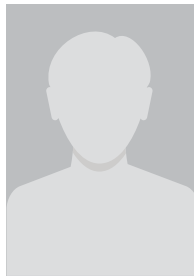
prof. dr. Igor Emri
predsednik



prof. dr. Egon Pelikan
podpredsednik



dr. Gabrijela Horvat



Fidel Krupić



dr. Tina Tomažič



prof. dr. Janez Bonča



prof. dr. Marta Klanjšek Gunde

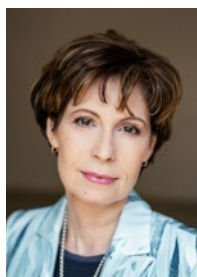
Znanstveni svet agencije je najvišje strokovno telo agencije. Sestavlja ga šest članov, ki pokrivajo vsa področja znanstvenih ved. Člane in predsednika Znanstvenega sveta agencije za dobo petih let, brez možnosti ponovnega imenovanja, imenuje minister, pristojen za znanost, na predlog Sveta za znanost in tehnologijo Republike Slovenije. V letu 2022 je Znanstveni svet agencije deloval v naslednji sestavi:



prof. dr. Peter Križan
predsednik,
Naravoslovno-
matematične vede



prof. dr. Željko Knez
namestnik
predsednika,
Tehniške vede



**prof. dr. Ksenija
Geršak**
Medicinske vede



prof. dr. Janko Kos
Biotehniške vede

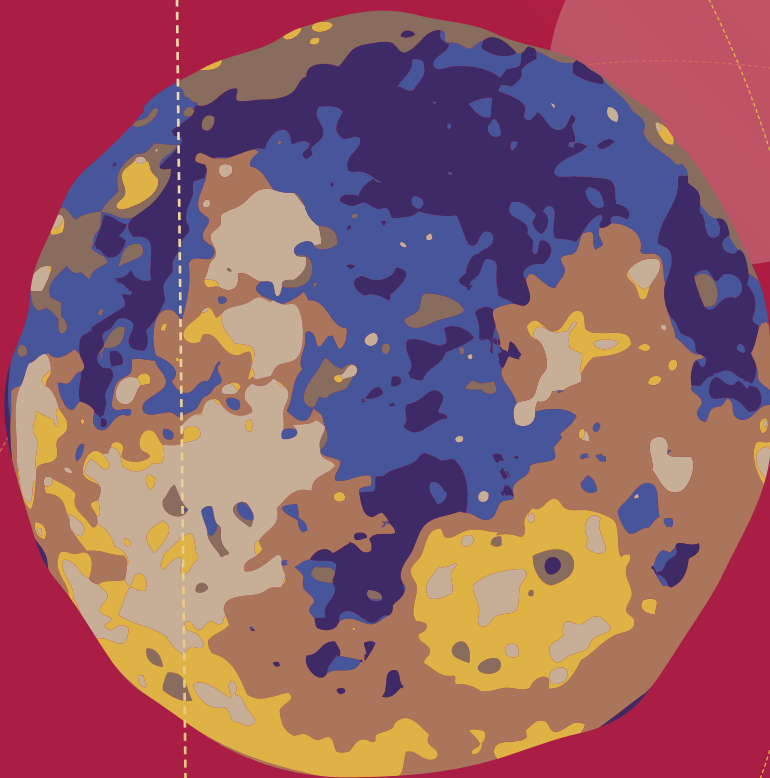
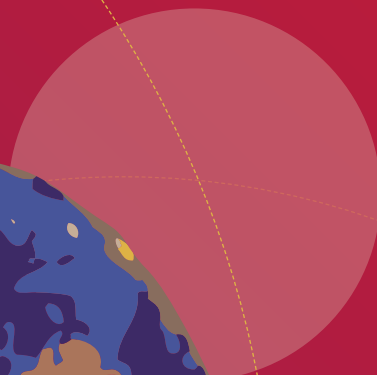
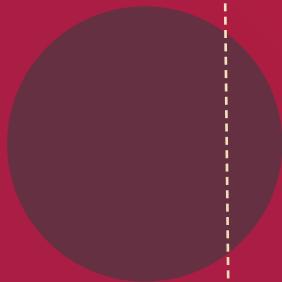


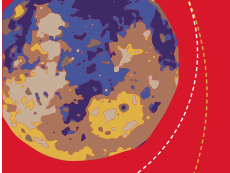
**prof. dr. Miha
Škerlavaj**
Družboslovne vede



**prof. dr. Alenka
Zupančič Žerdin**
Humanistične vede

V OSPREDJU





Prof. dr. Bojan Mohar

dobitnik projekta Evropskega raziskovalnega sveta (ERC) z naslovom KARST

Projekt z naslovom KARST, katerega dobitnik je prof. dr. Bojan Mohar s Fakultete za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani, je interdisciplinarni mednarodni ERC (Evropski raziskovalni svet) projekt za sinergijske raziskave (ERC Synergy) na področju proučevanja kraških vodotokov. Kraški vodotoki so velika dragocenost in hkrati velika nevarnost, pove prof. Mohar. Predstavljajo vir pitne vode za okoli 25 % svetovne populacije in so sposobni zelo hitrega pretoka vode in prenosa morebitnega onesnaženja.

Z vidika podnebnih sprememb je treba biti pripravljen na ekstremne pojave, kot so poplave ali dolgotrajna suša. Ključni pojavi, povezani z ekstremnimi dogodki, so še vedno zunaj meja obstoječih sposobnosti modeliranja. KARST bo vzpostavil naslednjo generacijo stohastičnih okvirov modeliranja za napovedovanje kraških procesov, ocenil ranljivost kraških vodotokov in napovedal njihov odziv na ekstremne dogodke. Novi pristop bo povezal strukture in modele na vseh ravneh, daleč preko meja trenutnih obstoječih in računalniških simulacij. Prof. dr. Bojan Mohar je **slovensko-kanadski matematik**, ki raziskovalno deluje na Inštitutu za matematiko, fiziko in mehaniko v Ljubljani ter na Univerzi Simon Fraser v Kanadi, ki sodi med najbolj ugledne kanadske univerze. Kot izjemen matematik je prof. Mohar nosilec več nagrad in priznanj: Zoisove nagrade, Eulerjeve nagrade, nagrade John L. Synge, ki jo podeljuje kanadska Royal Society. Je član Inženirske akademije Slovenije in član kanadskega Kraljevega združenja.

Kot izjemen strokovnjak raziskuje in dela na področjih **teorije grafov in teoretičnega računalništva**. Njegovi dosežki v algebrski teoriji grafov so odmevni, saj se uporabljajo v računalništvu in jih lahko povežemo tudi z delovanjem iskalnika Google. Odkril je vrsto **prodornih rezultatov** tudi v **topološki teoriji grafov**.

Profesor Bojan Mohar, ste lanskoletni prejemnik prestižnega projekta Evropskega

raziskovalnega sveta (ERC), imenovanega KARST. Gre za raziskovanje kraških vodotokov, saj ti predstavljajo kar za 25 % svetovne populacije vir pitne vode. Ste matematik in laično razumevanje pomembne matematične vede v raziskavi, kot je podzemlje kraških voda, zahteva nekoliko več razlage.

Najprej bi se odzval na vaš podatek, ki je bil tudi naš, ko smo prijavljali ta projekt, in sicer da približno 25 % svetovne populacije pije vodo, ki je kraškega izvora. Kras, ki je tako izrazito viden kot v Sloveniji, je le redko kje. Morda še kje v Mehiki, na Kitajskem, ampak kraške podzemne vode najdemo povsod po svetu. V večjem delu Evrope, skoraj brez izjeme, v vseh evropskih državah najdemo take ali drugačne oblike kraškega povodja.

Tukaj, pri tem projektu, ki ga financira Evropski raziskovalni sklad, ERC, pa gre za sinergijsko raziskavo, kjer smo združeni raziskovalci z več področij in želimo svoja znanja vsak na svojem področju kombinirati tako, da bomo prišli do nečesa skupnega, česar vsak posameznik med nami ne bi zmozel sam. Jaz sodelujem kot matematik in v tem smislu nisem specialist za kras, kraški svet. Mi smo s krasom obdani in o njem se učimo že v osnovni šoli, spoznavamo kraške pojave in kraško povodje, vendar kljub temu, kot matematik, ne poznam tega področja tako dobro, da bi lahko bil zelo suveren. Je pa res, da sem se pri pripravi projekta veliko naučil o kraškem svetu in o tem, kaj želimo narediti.



Foto: Arhiv Univerze Simon Fraser

**Približno
25 % svetovne
populacije
pije vodo, ki je
kraškega izvora.**

Projekti ERC kotirajo najvišje tudi v svetovnem merilu in rigoroz je tu kar zahteven. Kot razumem, gre za interdisciplinarni mednarodni projekt, vreden skoraj 9,9 milijona evrov za obdobje šestih let, nosilci pa boste štirje partnerji.

Tako je. Tu gre za tako imenovani sinergijski projekt. Te projekte ERC tretira kot krogo raziskovanja, kjer se znanja različnih komplementarnih področij kombinirajo, tako da lahko pride do novih, prebojnih rezultatov. V našem sinergijskem projektu sodelujemo štirje vodilni raziskovalci, vsak s svojo skupino. Kolega iz Francije, fizik Benoît Noetinger s francoskega instituta IFPEN v Franciji, se ukvarja s hidrologijo v poroznih medijih in podobnih sredinah. Hidrolog Marco Dentz z instituta IDAEA-CSIC v Španiji je priznan hidrolog, ki se ukvarja s prenosom, ne samo s pretoki, onesnaževalcev v takih nestrukturiranih medijih, kot je tekočina. Imamo še enega krasoslovca, to je hidrogeolog Philippe Renard z Univerze v Neuchâtelu v Švici, ki pa je morda še najbližje temu kraškemu podzemlju, velik strokovnjak na svojem področju. Mene pa so pritegnili v to skupino kot matematika, ki bi skušal moderne matematične metode, predvsem teorije grafov in teorije omrežij, prenesti na to področje in z njimi priti do želenih rezultatov.

Ko gre za tako obsežno delo z združevanjem različnih ved, kako se oblikuje skupina pri skupnem projektu? Sodelujete štirje partnerji – iz Francije, Švice, Španije in Slovenije. Vse te države imajo v svoji geografski legi tudi področje krasi in gotovo tudi obilico znanja in raziskovalnih izkušenj. Kaj vas je združilo v tako interdisciplinarno skupino, fizika, hidrogeologa, hidrologa in vas kot matematika?

Torej raziskave kraškega povodja segajo sto in več let v preteklost. Tudi slovenski krasoslovci igrajo pomembno vlogo v modernih raziskavah tega področja. Izkazalo pa se je, da v zadnjih letih želimo pridobiti tudi znanja, ki jih doslej ni bilo mogoče

opredeliti. Samo za primer: v zadnjih desetih, dvajsetih letih so prišli do prebojnega razumevanja o pretoku tekočin v poroznih medijih. To področje se je razvilo predvsem iz aplikacije pri pridobivanju energentov, npr. plina ali nafte v Kanadi iz peščenjakov. Tu se je razvilo znanje, kako moramo razumeti pretakanje tekočine ali plina po takem geografskem sistemu. Sistem krasi pa je zaradi svoje večdimenzionalnosti morda težje rigorozno opisati z običajnimi matematičnimi metodami. V kraškem svetu gre za pretoke v velikih jamskih sistemih in tudi v manjših sistemih, kjer voda poteka po zelo drobnih peščenjakih. Želimo narediti teorijo, ki bi opisovala gibanje tekočin od tega najenostavnejšega pretoka skozi kamnine do velikega rečnega povodja. Tu se ta pristop kraškega omrežja razlikuje od znanih omrežij in kot strokovnjak iz teorije grafov želim doprinesiti razvoju modelov, ki bi jih lahko uporabili.

Koliko pa je bilo do zdaj to področje raziskano, glede na to, da nameravate vzpostaviti stohastični okvir modeliranja za napovedovanje kraških procesov?

Omenili ste, da želimo vzpostaviti stohastični model. Za kaj gre? Kraški svet je skrit našim očem in tudi skrit možnostim, da bi ga raziskali, ker enostavno ne gre za velike jame, kjer bi videli, kako voda poteka v podzemlju. Zato se izkaže potreba, da bi skušali na podlagi znanih rezultatov, znanih merjenj ugotoviti, kakšen sistem, kakšno omrežje teh vodotokov obstaja pod zemljo, da bi potem lahko tudi predvidevali, kaj se s takim omrežjem, vodotokom lahko zgodi.

Vaše ugotovitve bodo imele tudi širši družbeni pomen, bodisi glede vpliva klimatskih sprememb bodisi glede načrtov pri skrbi za vodne sisteme v posameznih regijah. Ste to predvideli že pri nastajanju projekta?

To je eden od naših ciljev. S klimatskimi spremembami se namreč pojavljajo ne-

Kot strokovnjak iz teorije grafov želim doprinesti razvoju modelov, ki bi jih lahko uporabili.

znani vremenski pogoji. Morda bo deževje mnogo, mnogo večje, kot je zdaj. In eden naših ciljev je razumeti, kaj bi se zgodilo v takem primeru. Kako se bodo ti vodotoki obnašali? Ko preide pretok iz laminarnega toka, da se začne vrtinčiti, lahko nastanejo zelo nepričakovani procesi tudi v tem podzemnem svetu. In kaj bi se lahko zgodilo v takem primeru? Upamo, da bi lahko z našimi modeli za določena področja take razmere tudi predvideli. To naše znanje bi kasneje lahko uporabljal kdorkoli. Lahko pa pride do poplav, ogromnih poplav. Take primere smo imeli pred desetletji v Franciji, večkrat tudi v Sloveniji. Drugi vidik, ki ga obravnavamo, pa ne zajame le pretakanja vode, ampak proučevanje, kako ta voda prenaša različne materiale, recimo onesnaženje, ki bi se lahko zgodilo kjerkoli. Zato želimo tudi ta del opredeliti, tako da bi se ob morebitni katastrofi tudi naše znanje uporabilo v ta koristni namen.

Kaj pa suša?

Pri suši gre seveda za drug vidik. Ker se količine vode zmanjšajo, je dobro, da lahko ugotovimo, kakšne so podzemne zaloge vode. In predpostavljam, da bi v primeru velikih suš lahko prišlo do nepredvidenih hidroloških stanj. Tako da upamo, da bi upravljalci vodnih virov lahko naša spoznanja koristno uporabljali tudi v prihodnosti.

Se pravi iz bazične raziskave z zelo velikim nabojem aplikativnosti.

Tu bi še enkrat poudaril, da so raziskave bazičnega značaja. Dokler razmišljamo o bazični raziskavi, nas ne zanima, kako se bo to znanje uporabilo konkretno. Vendar vsak raziskovalec z enim očesom razmišlja tudi o tem, ali lahko pride do uporabe naših znanj. Tako vidimo več dimenzij, kako bi se lahko ta znanja uporabila. Upamo, da bomo lahko tudi popularizirali oziroma razširili svoje dosežke, ki bi jih lahko ljudje uporabljali v prid celotne družbe.

Na tehnološki razvoj, kot odrešujoč, danes stavimo vsi. Zdaj so sicer v ospredju ume-

tna inteligenca in kognitivne znanosti. Postavlja pa se vprašanje, ali bi lahko bile vaše ugotovitve z oblikovanimi modeli kraškega vodovja kot nekakšne mreže, aplicirane na katero drugo področje, drugo vedo, recimo medicino, na nevrološki ali vaskularni sistem?

Kot matematik vzamem vsako strukturo kot abstraktno. Omrežje je zame kot abstraktno omrežje in ko slučajno ustreza kraškemu podvodnemu sistemu, lahko predvidimo določene lastnosti tega vodnega omrežja. Medtem ko bi morale biti metode, ki jih bomo razvili, uporabne tudi povsod drugod, kjer se pojavljajo omrežja tega tipa. Zelo konkretno: ena od dimenzij omrežja, ki je predvidena v teh naših raziskavah, je, kako znanja iz lokalne informacije prenesti na globalno informacijo. Se pravi, kako meritve v lokalnih delih omrežja lahko razumemo oziroma lahko ekstrapoliramo na celotno omrežje. Se pravi, kako lahko iz tega lokalnega pritja na globalno. In v marsikaterih drugih vedah se pojavljajo problemi, ki so zelo podobnega tipa. Vi ste omenili to, kar smo tudi mi v predlogu svojega projekta zapisali, recimo kapilarni sistem v človeškem telesu. Res je podobno, saj gredo kapilare od majhnih do velikih pretočnih dolžin. Ali pa npr. taljenje ledenikov, kjer se ustvarjajo tudi ti podzemni vodni sistemi, ki se sčasoma spreminjajo tako kot na krasu. Pri ledenikih se to dogaja iz dneva v dan ali iz leta v leto, v kraškem sistemu pa iz stoletja v stoletje, samo malo počasneje. Pričakujemo, da bi bile te raziskave lahko uporabne in res si želim, da bi bilo to uporabno tudi na drugih področjih.

Projekt, ki ga kandidati predstavljate pred komisijo ERC, zahteva skrbno pripravo in potem dodelan zagovor. Kako poteka ta del, zlasti če gre za širše, interdisciplinarno in še mednarodno sodelovanje?

Ja, zelo veliko energije smo vložili v kvaliteten predlog teh raziskav. Pomembno je, kako prepričati ERC, da bo financiral pred-

Slika je bila ustvarjena z
orodji na Freepik.com



V OSPREDJU

lagano raziskavo. Pomemben del je tudi intervju, ki ga opravi skupina pred panelom, ki predlog ocenjuje. Med 300 takimi sinergijskimi predlogi so tokrat na koncu izbrali samo 30 predlogov, kar pomeni, da je zelo težko priti do konca. Mi smo bili tudi opozorjeni, da je treba intervju dobro pripraviti. Več mesecev smo delali na pripravah. Imeli pa smo tudi enotedensko srečanje za pripravo predstavitve intervjuja pred Evropsko komisijo. Imeli smo tudi več generalk, da tako rečem, nekako navideznih intervjujev z ljudmi, ki so strokovnjaki na tem področju. Prek Zooma smo imeli panel šestih ljudi, ki so bodisi že sami sodelovali kot predlagatelji raziskav bodisi so sodelovali v panelih pri Evropskem svetu. Z njimi smo nekako podoživeli, kako bo predstavitev potekala na panelu v Bruslju. Mislim, da je bilo to zelo koristno. In kdorkoli se bo lotil podobnega projekta, zelo, zelo priporočam, da se resno pripravi na ta intervju. Panel je sestavljen iz različnih raziskovalcev, ki morajo med tridesetimi ali štiridesetimi različnimi vedami izbrati najpomembnejše predloge. Lahko seveda odločajo na podlagi recenzij, ki jih pripravijo strokovnjaki, vendar so v tem panelu tudi ljudje, ki niso nujno strokovnjaki, recimo v hidrologiji ali geologiji. Lahko da so bili v tem panelu fiziki ali oceanografi, ljudje z različnih področij in te ljudi je treba prepričati, da je naša vizija tista prava.

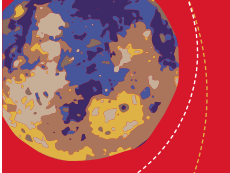
slej prijavijo za dobitnike grantov ERC, to zahteva določen razmislek in proces. Gre tu za dobro idejo, strogo bazično raziskavo ali tako, ki ima možnost res inovativnih aplikacij? Je treba imeti tudi dobršen del samozavesti? Koliko so koristni nasveti izkušenih kolegov? Vse pa je povezano s trdim delom in intelektualnim naporom. Kaj bi jim svetovali?

Na vse, kar ste navedli, bi lahko odgovoril pritrdilno. Evropski raziskovalni svet (ERC) sprejme samo najbolj ambiciozne raziskave. Tu je treba imeti vizijo, treba je predstaviti problem, ki je pomemben, ki ima potencialne ali predvidljive aplikacije. In če se ozrem na naš projekt, želimo priti do roba znanega preboja na področju hidrologije krasa, želimo pridobiti nova znanja, ki jih v tem trenutku ne znamo še dobro opredeliti. In kot se je izrazil eden od naših sodelavcev: "če bomo uspeli narediti, kar smo si zastavili, bodo morali biti tudi univerzitetni učbeniki tega področja napisani na novo." Torej gre za stvar, za katero si predstavljamo, da bo spremenila raziskave na celotnem področju. In kaj bi svetoval morebitnim prijaviteljem? Vsekakor, če želijo uspeti, je treba vzeti prijavo zelo resno, izbrati morajo raziskavo na področju, ki ni pomembno le za konkretno skupino, ampak tako, ki je pomembna za področje celega sveta. Torej, trdo delo, priprave, ambicije in ideje.

Ste že mednarodno ugledni strokovnjak, znanstvenik, raziskovalec. In če obstajajo med znanstveniki ambicije, da se prej ali

Posnetek
intervjuja:
<https://www.youtube.com/watch?v=aqx98FI5cfA>





Dr. Zala Lenarčič

dobitnica projekta ERC z naslovom "Weakly driven quantum symmetries (DrumS)"

Pridobitev projekta ERC je tudi neko osebno opolnomočenje.



Foto: Marjan Verč

Slovenija postaja v zadnjih letih vse bolj uspešna pri pridobivanju prestižnih projektov ERC, projektov Evropskega raziskovalnega sveta. V klub dobitnikov sodi tudi dr. Zala Lenarčič, vodja skupine za Kvantne sisteme izven ravnovesja in sodelavka Odseka za teoretično fiziko Instituta »Jožef Stefan«. Na razpisu je pridobila prestižen petletni ERC Starting Grant v vrednosti približno 1,5 milijona evrov.

Svoj projekt je kot prvo izbiro prijavila na ERC panel za fiziko trdne snovi in kot drugo izbiro na panel za osnovne gradnike snovi. Posebno težo pridobljenemu projektu daje dejstvo, da so na prvo izbranem panelu prejeli 101 projektni predlog, za financiranje pa so jih izbrali le 15. Gre za prvi slovenski projekt ERC iz tega panela, ki ga bo vodila raziskovalka. Evropsko komisijo je navdušila s svojim inovativnim znanstvenim predlogom »Šibko vzbujane kvantne simetrije (DrumS)«, »Weakly driven quantum symmetries (DrumS)«. Namen projekta DrumS je raziskati realističen potencial neravnovesnih kvantnih sistemov s simetrijami. Nenavadne simetrije so v fiziki teoretično zanimive, skoraj nemogoče pa jih je najti v naravi ali uresničiti v eksperimentu. Cilj projekta DrumS je pokazati, da vzbujanje realne sisteme s približnimi simetrijami lahko spravi v eksotična stanja, ki so fundamentalno presenetljiva, hkrati pa bi lahko imela tudi uporabno vrednost za kvantne tehnologije. Projekt DrumS bo snoval teoretične napovedi in predloge protokolov za stabilizacijo eksotičnih kvantnih pojavov v realističnih pogojih, to je z laserskim vzbujanjem materialov in v kvantnih simulatorjih. Predlagan fundamentalni koncept kompenzacije nepopolnosti simetrij z vzbujanjem bi lahko revolucioniral področja črpanja energije, visokotemperaturnih izolatorjev, eksotične superprevodnosti in stabilnosti kvantnih simulatorjev. Če bodo teoriji sledile tudi eksperimentalne potrditve znanstvenih partnerjev dr. Zale Lenarčič po Evropi, bo projekt DrumS utrl pot novi funkcionalnosti kvantnih tehnologij.

Dr. Zala Lenarčič, v lanskem letu ste postali prejemnica projekta Evropskega raziskovalnega sveta (ERC). Projekti, ki jih odobri ERC, so v bistvu najbolj zaželeni projekti v mednarodni konkurenci, imajo res veliko težo. Kako bi ocenili pomen in težo, saj ste uspeli na razpisu?

Ja, ERC je eden med najbolj znanimi in zaželenimi mednarodnimi projekti. V tujini recimo odpira vrata na najbolj prestižnih univerzah. Zato se veliko ljudi odloča za prijavo in zaradi tega je konkurenca res velika. Uspeh pa da tudi priznanje med kolegi, znotraj znanstvene skupnosti, je prepoznan med mlajšimi raziskovalci, ki se prijavljajo na doktorska in podoktorska mesta. Posledično se k dobitnikom ERC prijavljajo boljši raziskovalci. Pridobitev projekta ERC je tudi neko osebno opolnomočenje.

Gre za projekt, namenjen začetku samostojne raziskovalne kariere (ERC Starting Grant) za obdobje petih let, z naslovom "Šibko vzbujane kvantne simetrije" (DrumS). Lahko pojasnite vprašanja oziroma temo, s katero se boste ukvarjali?

Najširše gledano se ukvarjam s kvantnim opisom sveta v primerih, kjer je kvantna mehanika relevantna, na primer za opis lastnosti materialov in njihovih funkcionalnosti. Kvanten opis je zelo težak, saj njegova kompleksnost raste eksponentno hitro s številom udeleženih akterjev, recimo elektronov. Zato razvijamo tako imenovane kvantne simulatorje, kvantne računalnike, ki naj bi kvantne sisteme direktno simulirali. Bolj natančno pa me zanima, kaj se zgodi s kvantnimi sistemi, ko jih pože-

Najširše gledano se ukvarjam s kvantnim opisom sveta v primerih, kjer je kvantna mehanika relevantna.

nemo izven ravnovesja; kako se obnašajo, kako se relaksirajo, kako z vzbujanjem spremenimo lastnosti materialov. Na primer, kaj se zgodi, če na material svetimo z laserjem, kako se bo ta material odzval in kakšne bodo njegove nove lastnosti? V mojem projektu ERC hočemo okarakterizirati pogoje in protokole, pod katerimi se lastnosti materialov drastično spremenijo.

Kako ste dali naslov vašemu projektu?

Šibko vzbujanje kvantne simetrije, "Weakly driven quantum symmetries (DrumS)". DrumS nastane iz angleškega naslova, akronim pa sem izbrala tudi zato, ker je tudi boben simetričen objekt. Zaradi njegove oblike lahko pride do vzbuditve, ki povzroči močan zvok. Podobno se jaz sprašujem, kako igrati na kvantne sisteme, da bomo dobili njihov močan odziv.

Raziskovanja v fiziki naj bi imela ekvivalent v naravi, vsaj tako si laiki predstavljamo. Vi pa boste iskali odgovore na temeljna vprašanja, kako opisati kvantne sisteme, ki jih poženemo iz ravnovesja, nova stanja pa stabiliziramo z vzbujanjem. In tu, pravite, je narava ponavadi kaotična in jo je težko opisati v klasičnem in v kvantnem sistemu. Lahko to pojasnite?

Res je. Izkaže se, da je narava navadno kaotična, če jo vzbudimo in zaradi tega težko opisljiva, a na nek način tudi predvidljiva. Naj to pojasnim na vsakdanjem primeru. Če vzamemo hladno kavo in vanjo vlijemo vroče mleko, bo njuno mešanje težko točno predvideti, ampak po nekem času bomo imeli malo toplejšo kavo z mlekom. In podobno je s kvantnimi sistemi. Če jih vzbudimo, jih bo večina čez čas relaksirala v stanje, ki vsaj lokalno izgleda kot termično, s temperaturo, odvisno od tega, koliko energije smo vložili v sistem z vzbuditvijo. To je težko točno matematično izpeljati in dokazati, lahko pa bolj ali manj vemo, kaj naj pričakujemo. Obstajajo pa posebni sistemi, tako imenovani integrabilni sistemi, z veliko več pravili glede tega, kako se pri njih odvija dinamika. Pravila ome-

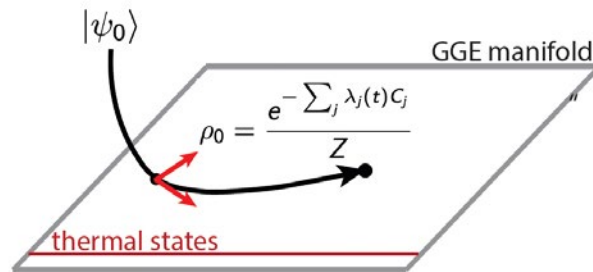
jijo možnosti in preprečijo mešanje, ki smo ga prej omenili pri kavi. Ta pravila so posledica dodatnih simetrij, ki ohranjajo določene količine, da se te nikoli ne spremenijo. Zaradi vseh teh pravil so integrabilni sistemi lažje opisljivi in so nekakšna fascinacija za matematične fizike, saj jih, če karikiram, opišemo z enačbami na listu papirja. Posledica teh simetrij, teh pravil, pa so tudi zelo nenavadne lastnosti, npr. energijski transport brez izgub. Integrabilni sistemi so nekakšen matematični konstrukt, v naravi jih praktično ni. V realnosti bodo vedno prisotne motnje, ki povzročijo izgube, na primer v transportu. V mojem projektu ERC pa iščemo protokole, pri katerih bi neizogibne izgube kompenzirali z vzbujanjem in vseeno stabilizirali posebna kvantna stanja.

Vaša raziskava sodi med bazične, vendar obstaja tudi pri teh nek namen aplikabilnosti. Kako bi področje vašega raziskovanja umestili v polje prebojnosti?

Mislím, da je mesto mojega programa nekje med idealiziranim svetom, ki fasciniira bolj matematične fizike, in tem, kako implikacije tega prenesti v realni svet. Kot sem že omenila, želimo najprej teoretično pokazati, da je izgube možno kompenzirati z vzbujanjem v materialih in kvantnih simulatorjih, ki so približno opisljivi s posebnimi modeli. Upamo, da bo to navdihnilo eksperimentalne kolege, da bi na primer pokazali, da na tak način s šibkim laserskim vzbujanjem dosežemo ogromne energijske tokove, ki bi se lahko uporabili za hlajenje. Moj projekt ima štiri sklope, ki naslavlajo štiri različne tipe idealiziranih modelov in išče njihove aplikacije v realnih materialih in simulatorjih.

Zadnje mesece je javnost presenetila moč AI (umetne inteligence) z generativnim jezikovnim modelom ChatGPT, ki je na nek način pretresel mnoga področja dela. Kako pa se lahko uporablja umetna inteligenca za opis kvantnih sistemov, ki so tudi tema vašega raziskovanja?

Integrabilni sistemi so nekakšen matematični konstrukt, v naravi jih praktično ni.



Introduce super projector on tangential modes [PRB 97, 165138 (2018)]

$$\hat{P}X = -\sum_{ij} \frac{\partial \rho_0}{\partial \lambda_j} (\chi^{-1})_{ji} \text{tr}[C_i X], \quad \chi_{ij} = -\text{tr}[C_i \frac{\partial \rho_0}{\partial \lambda_j}]$$

Equations of motion for $\lambda_j(t)$

$$\hat{P}\dot{\rho}_0 = -\sum_{ij} \frac{\partial \rho_0}{\partial \lambda_j} (\chi^{-1})_{ji} \text{tr}[C_i \epsilon \hat{D} \rho_0]$$

$$\dot{\rho}_0 = \sum_j \frac{\partial \rho_0}{\partial \lambda_j} \dot{\lambda}_j \rightarrow \boxed{\dot{\lambda}_j = -\sum_i (\chi^{-1})_{ji} \text{tr}[C_i \epsilon \hat{D} \rho_0]}$$

Včasih sem tudi jaz presenečena nad potencialom, ki ga ima naše znanje, kako visoko v resnici kotiramo na trgu.

Tudi na našem področju se je s hitrim tempom razvoja raziskav zgodila kar nekakšna revolucija. Najprej se je umetna inteligenca, natančneje nevronske mreže, uporabljala podobno kot pri prepoznavanju slik, za prepoznavanje različnih kvantnih faz. Potem se je uporaba zelo razvejala. Delujem na primer v projektu, kjer smo nevronske mreže uporabili za klasifikacijo kompleksnosti stanj v vzbujenem kvantnem sistemu. Z nevronske mreže smo ugotovili, kako kompleksen je sistem v različnih fazah razvoja, kar nam pomaga pri snovanju učinkovitih minimalnih opisov. Ena od pomembnih vej raziskav je uporaba nevronske mreže za zapis valovne funkcije kvantnih stanj, saj so nevronske mreže zelo ekspresivne in primerne za to eksponentno težko nalogo. Jasno je, da so v tem primeru nevronske mreže le orodje, katerega prednosti in slabosti še spoznavamo.

Področje kvantnih tehnologij je sploh v topiki proučevanja znanosti. Pričakovanja, kako bi lahko s kvantnimi spoznanji

nadgradili razvoj, so velika. Zato so tudi razumljiva opozorila, ki jih izrekajo svetovne intelektualne in znanstvene avtoritete: "Varujte svoj kvantni talent." Kako vi vidite ta opozorila?

Včasih sem tudi jaz presenečena nad potencialom, ki ga ima naše znanje, kako visoko v resnici kotiramo na trgu. Recimo, dva moja prijatelja sta se odločila, da se pridružita start-upoma na področju kvantnega računalništva, v Kaliforniji in Izraelu. Za svoje znanje in delo sta finančno dobro nagrajena. A hkrati mi po pogodbi ne smeta povedati, kaj pravzaprav delata. Na univerzi smo bili sodelavci, kolegi, delili smo si vse znanje in naše raziskave so bile javno objavljene. Potem pa sta morala podpisati pogodbe, da ne razkrivata svojih raziskav. To je seveda razumljivo, ko znanje postane komercialno in umeščeno v neke tekme, ki se zdaj dogajajo med Ameriko, Evropo, Kitajsko. Po drugi strani pa je bilo zame to precej šokantno, saj smo v akademskem svetu navajeni, da so vse naše raziskave dosegljive tudi na

Potrebuješ močno idejo, ki je sodobna in relevantna in jo bo komisija prepoznala kot vredno financiranja.

prosto dostopnih strežnikov. Navdušujoče je, da je naše znanje toliko vredno in hkrati je občutek čuden, ko se znanje začne skrivati, ko ni več akademskega duha, deljenja vsega. Mislim, da se še navajamo na razmejitve med akademskim in tehnološkim.

Vam bo projekt s financami, dobili ste okrog 1,5 milijona evrov za pet let, omogočal bolj kreativno znanstveno svobodo in hkrati dal nek polet celotni znanstveni skupnosti? Kakšna je vaša ocena?

Ker je to petletni projekt, mislim, da mi da možnosti, da koherentno in sinergijsko naslovimo vprašanja, ki se mi zdijo pomembna. Upam, da bomo tako tudi opozorili znanstveno skupnost, da so to relevantna vprašanja, in pritegnili ostale, da začnejo razmišljati v tej smeri. Večji projekti pa tudi krepijo prepoznavnost in atraktivnost ljubljanske znanstvene skupnosti. Zato se vse več ljudi odloča, da pridejo k nam opravljati podoktorsko izpopolnjevanje, navkljub na evropski skali nekonkurenčnim plačam. Vsaj na projektih ERC lahko zdaj v okviru novega zakona ponudimo 20 % višje plače sodelavcem na projektu. To je že nekaj, čeprav tudi s tem še nismo na nivoju ponudb v zahodni Evropi. Po nekaterih državah imajo dobitniki ERC povsem proste roke pri določanju plač. Pri nas smo še vedno omejeni s plačami javnega sektorja.

Kako boste sestavili raziskovalno skupino? Kakšne so vaše omejitve pri izboru sodelavcev, je lahko mednarodno mešana skupina ali morajo biti zgolj slovenski raziskovalci?

Kriterij je odličnost. Zaposlujem doktorske in podoktorske raziskovalce. Slednji so praviloma tujci, saj se v znanosti spodbuja mobilnost. Jeseni se nam pridružita dva italijanska kolega. Doktorski študenti so lahko slovenski ali tuji. Sem pa bila presenečena, da za moje doktorske pozicije ni bilo zanimanja med slovenskimi študenti. Kaže, da slovenski študenti programa ERC ne poznajo.

Prijava na tako zahtevne razpise, kot je ERC, je zahtevno in stresno delo. Katere so ključne lastnosti, tako osebnostne kot profesionalne, pri prijavi na razpis?

Za prijavo sem se odločila, da bi se postavila na primerljiv nivo s kolegi v tujini, saj lahko ti ponudijo višje plače in lahko včasih že znotraj svoje primarne pozicije oblikujejo skupino, kar ni realnost v Sloveniji. Tu se moraš prijavljati na projekte praktično za vsakega sodelavca. In ja, plače so pač eden od razlogov, zakaj se tujci ne odločajo za delo v Sloveniji. Iz tega čisto finančnega stališča mi projekt ERC da možnost ponuditi vsaj 20 % boljše pogoje. Pomembno je, da je ERC srednjeročno financiranje in nudi nek ustvarjalni mir, neko gotovost, da se lahko osredotočiš na stvari, ki so ti pomembne. In kaj so karakteristike kandidata? Potrebuješ močno idejo, ki je sodobna in relevantna in jo bo komisija prepoznala kot vredno financiranja. Z minulimi uspehi moraš pokazati, da si obljubljen sposoben uresničiti.

Kako poteka proces predstavljanja in zagovarjanja projekta pred komisijo ERC. Institut ERC je namenjen predvsem spodbujanju razvoja bazičnih raziskav, vendar se zadnja leta ne spregledujejo tudi širše, dolgoročne koristi raziskav. Kakšna je vaša izkušnja in vaš razmislek?

Tehnično ima ta prijava dva pisna dela. Krajši, ki povzame bistvo in mora biti razumljiv širšemu panelu, in drugi del, ki je namenjen recenzentom s specifično tvojega področja. Ti bolj detajlno ocenijo, ali je tvoj predlog izvedljiv in zanimiv. Če si povabljen v drugi krog, imaš polurni zagovor s predstavitvijo, kjer širše pojasniš program panelu, ki se odloči, komu podeliti financiranje. Impact, vpliv, je del prijave, izpostaviti je treba, kaj je širši doprinos tega programa. Vseeno pa bi rekla, da je na ERC manj poudarka na aplikabilnih aspektih kot na drugih razpisih. Pri ERC se še vedno ocenjuje predvsem bazični vidik in doprinos znanstveni skupnosti.

Zdelo se mi je, da vem, kako predstaviti idejo, tako da sem pisni del pripravila skoraj brez zunanje pomoči.

V naglem razvoju znanstvenih ved je tudi vedno več prebojnih idej, ki se zgodijo skoraj praviloma z dolgoletnim raziskovanjem in študijem. Čeprav je konkurenca vedno močnejša, kaj bi vi svetovali kolegum raziskovalcem? Kako ideji dati neko težo, kako jo umestiti v širši znanstveni razvoj, kje iskati podporo, nasvete? Kako pri tem ohranjati integriteto znanstvenika?

Najprej je pomembno, da pregledaš in poznaš področje, da veš, kaj so odprta vprašanja, in da začutiš, da imaš ti neka kšen alternativni pogled, ki bo spremenil pristop in ki bo mogoče privabil tudi skupnost, da bo začela na problem gledati drugače. To je bila tudi moja zgodba. Alternativno imaš lahko neko *out of the box* idejo in upaš, da jo bo skupnost prepoznala kot prebojno. To sta verjetno dva tipa idej, ki imata po mojem potencial za ERC. Jaz sem čutila, da znam povezati sklop področij, ki so se kazala kot nepovezana. S temi neravnovesnimi protokoli želim pokazati, da so stvari, ki izgledajo nemogoče, mogoče.

Pri pisanju sem bila dokaj samozadostna. Zdelo se mi je, da vem, kako predstaviti idejo, tako da sem pisni del pripravila skoraj brez zunanje pomoči. V pripravo na ustni del pa sem vključila široko paleto kolegov, ki so že imeli zagovore pri

ERC, vključila sem specialistko za predstavitve, tudi ministrstvo je organiziralo testni intervju. Želela sem dobiti nek širši odziv, ker je tudi panel zelo širok, saj sta le eden ali dva člana s tvojega področja. Zaradi vključenosti večjega števila ljudi med pripravami začneš dobivati izključujoče si nasvete in lahko se začneš vrteti v krogu popravkov, ki ne konvergirajo več. V končni fazi je pomembno, da se spet vprašaš, kaj si ti, kaj je tvoja predstavitev, kaj je tvoja ideja, se spet malo zapreš in stvar zaključiš na način, ki je tebi lasten.

A je potem najbolj pomembna samozavest in jasen pogled na tvojo idejo?

Če smo res iskreni, tudi ERC na nek način postaja biznis. Ker je tako pomemben, ker si ga želi tako veliko ljudi, obstajajo službe, ki ti pomagajo pri pripravi pisnega dela, pri pripravah na intervju. Ob tem sem se vprašala, a je to res znanost, kakršna naj bi bila. Da potrebujemo zunanje službe, s katerimi izčistimo predlog, da bo želen. Lahko se zgodi, da se v tem procesu izgubiš, da se izgubi tvoja ideja, kaj želiš povedati, saj slediš toliko specialistom za izražanje. Zame se mi je zdelo, da je mogoče bolje, da grem po svoji poti, vsaj pri pisnem delu. Da je jasna moja integriteta, ker sicer se lahko zgodi, da predlog popolnoma zvoedeni.

Posnetek
intervjuja:
<https://youtu.be/ThjHVraLI-8>

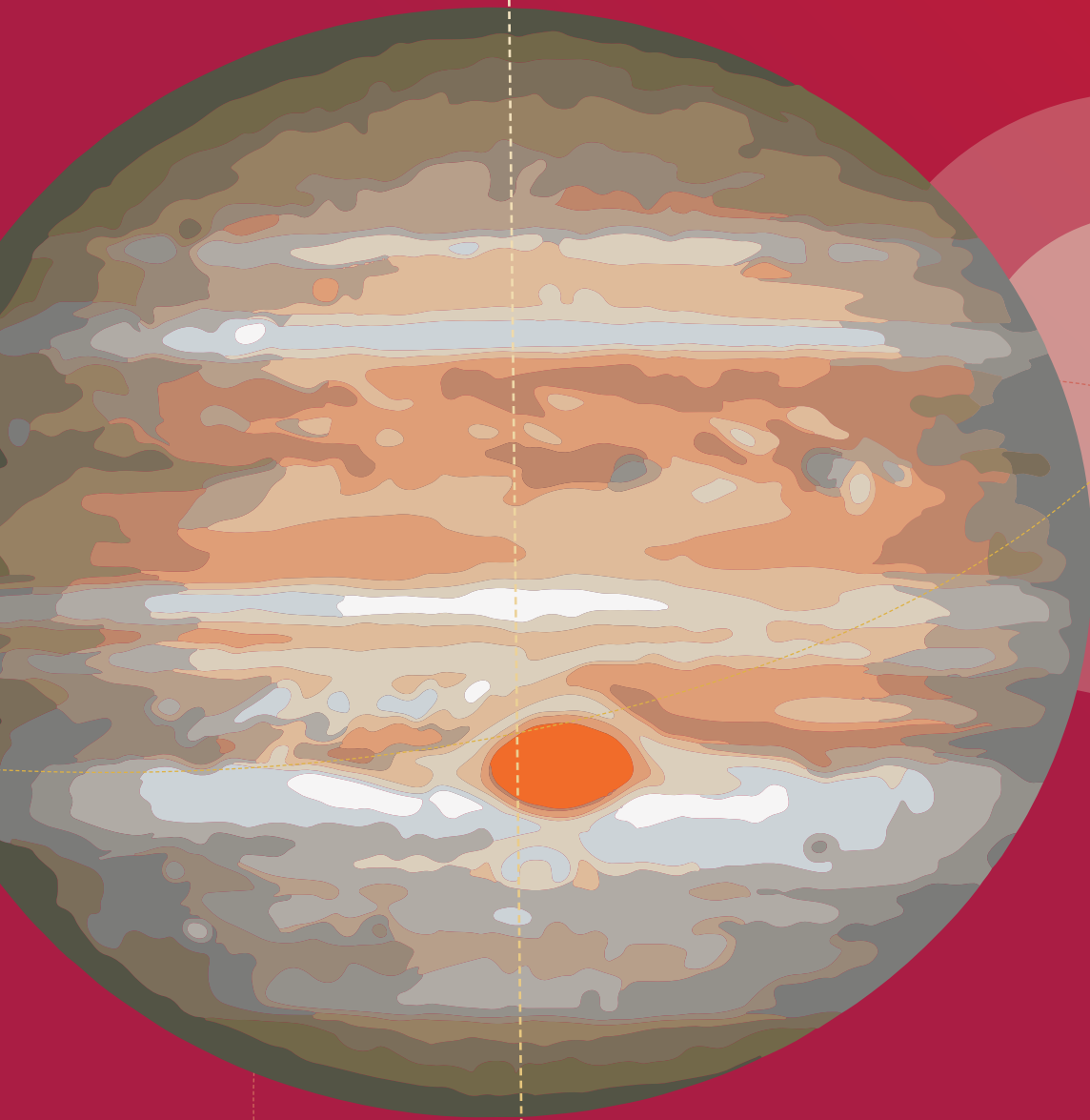


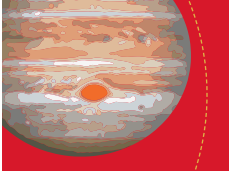




LETNO POROČILO **2022**

POUDARKI





Promocija in širjenje znanstvenih spoznanj

Agencija je v letu 2022 okrepila svoje delovanje na področju promocije znanosti z zavedanjem, da uspešno komuniciranje z deležniki in ciljnimi javnostmi temelji na ustrezno zasnovani strategiji komuniciranja, ki opredeljuje temeljne komunikacijske cilje in komunikacijske dejavnosti. V skladu s Strategijo komuniciranja z javnostmi je agencija v letu 2022 začela oblikovati ukrepe za izvajanje komunikacijskih dejavnosti ter decembra izvedla že peti letni nacionalni dogodek »Dan ARRS: Podpiramo odličnost«.

Dan ARRS 2022: Podpiramo odličnost

Dan ARRS 2022 je bil posvečen novi generaciji mladih raziskovalk in raziskovalcev. Dogodek je potekal 1. in 2. decembra v Grand hotelu Union v Ljubljani pod častnim pokroviteljstvom predsednika Republike Slovenije Boruta Pahorja.

Na dogodku so bile predstavljene novosti na področjih delovanja agencije, od stabilnega financiranja do podpornih instrumentov za prijave na evropske razpise.

Plenarni del Dneva ARRS 2022 je zaznamovala razprava o položaju in prihodnosti Slovenije v okviru Evropskega raziskovalnega sveta (ERC). V sklopu okrogle mize »Mlajši raziskovalci v regiji: Priložnosti in izzivi« je potekala razprava o možnostih vključevanja mladih v raziskovanje doma in v tujini. Prvi dan je sklenil večerni slavnostni sprejem nove generacije mladih raziskovalk in raziskovalcev. Drugi dan dogodka je potekala okrogla miza na temo faktor vpliva znanstvenih revij v Sloveniji, na kateri so sodelovali uredniki znanstvenih revij in predstavniki knjižnic.



Dan ARRS v številkah

2 dni

2 okrogli mizi

4 slavnostni govorniki

21 predstavljenih raziskovalnih dosežkov

VEČ KOT 25 sodelujočih v razpravah

VEČ KOT 150 domačih in tujih udeležencev

POUDARKI

V sklopu dogodka je potekala tudi že 11. izvedba projekta promocije znanosti **Odlični v znanosti**. V okviru projekta je bilo v letu 2022 izbranih 52 raziskovalnih dosežkov, od katerih je bilo na dogodku predstavljenih 21 najvidnejših s področja vseh znanstvenih ved.

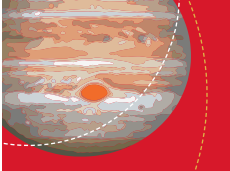
Dogodka se je v dveh dneh udeležilo več kot 150 mladih in uveljavljenih raziskovalk in raziskovalcev, mentorjev ter predstavnikov izobraževalnih in raziskovalnih organizacij iz Slovenije in tujine.



Foto: Videa produkcija

Več informacij
o dogodku je na
voljo na povezavi
<https://danarrs.si/>.





Mednarodno sodelovanje agencije

Usmeritev agencije je odpiranje možnosti poglobljenemu mednarodnemu znanstvenemu sodelovanju.

Prva stopnja: vzpostavitev in krepitev mednarodnih povezav

Spodbude:

- **Dvostransko sodelovanje** – sofinanciranje aktivnosti bilateralnega sodelovanja; sklenjeni sporazumi Republike Slovenije s 37 državami po svetu
- **Akcije COST** – krepitev mednarodnih povezav
- **Obzorje Evropa** – spodbujanje prijav na okvirne programe EU s sofinanciranjem stroškov priprave in prijave projektov okvirnih programov EU

Druga stopnja: spodbude za poglobljeno mednarodno znanstveno sodelovanje

Možnosti – javni razpisi in pozivi:

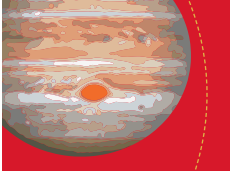
- **Shema vodilne agencije – raziskovalni projekti Weave:** Avstrija (FWF), Belgija – Flamska (FWO), Češka (GACR), Poljska (NCN), Švica (SNSF), Hrvaška (HRZZ)
- **Shema vodilne agencije - dvostranski projekti:** Madžarska (NKFIH)
- **Komplementarna shema ERC:** možnost, da so prilagojeni raziskovalni projekti, ki so na mednarodnem razpisu Evropskega raziskovalnega sveta (ERC) presegli s strani agencije določen prag za sofinanciranje, sprejeti v financiranje kot nacionalni raziskovalni projekti (trajanje do 3 leta)

- **Štipendije za obisk pri nosilcih projektov ERC** – 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).

- **Pečat odličnosti Marie Skłodowska-Curie – MSCA:** 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)
- **Projekti ERA – mednarodni razpisi mrež v ERA:**
 - JPI Urbana Evropa (od leta 2015)
 - NORFACE (od leta 2005)
 - PRIMA (od leta 2018)
 - DUT (od leta 2022)

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





Agencija je v skladu z Zakonom o znanstvenoraziskovalni in inovacijski dejavnosti (ZZrID), ki je stopil v veljavo v letu 2022, kot bistveno novost uvedla stabilno financiranje znanstvenoraziskovalne dejavnosti in s tem avtonomnost prejemnikov stabilnega financiranja znanstvenoraziskovalne dejavnosti. Prvo pogodbeno obdobje stabilnega financiranja obsega leta 2022–2027.

Do stabilnega financiranja so za prvo pogodbeno obdobje upravičene raziskovalne organizacije, ki so imele na dan začetka uporabe ZZrID raziskovalne in infrastrukturne programe ali samo raziskovalne programe, z izjemo gospodarskih družb, ki niso upravičene do stabilnega financiranja.

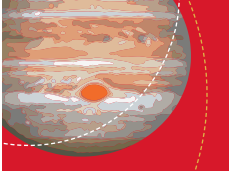
Sredstva za stabilno financiranje znanstvenoraziskovalne dejavnosti sestavljajo sredstva, ki glede na namen financiranja pokrivajo štiri stebre.

STEBRI STABILNEGA FINANCIRANJA GLEDE NA NAMEN FINANCIRANJA

IME STEBRA	NAMEN FINANCIRANJA
Institucionalni steber financiranja (ISF)	Financiranje infrastrukturne, upravljalvske in podporne dejavnosti ter druge institucionalne infrastrukture.
Programski steber financiranja (PSF)	Financiranje raziskovalnih programov in mladih raziskovalcev.
Razvojni steber financiranja (RSF)	Financiranje aktivnosti za spodbujanje razvoja znanstvenoraziskovalne in infrastrukturne dejavnosti (z vidikov kakovosti, ustvarjalnosti in inovativnosti, internacionalizacije, odprtosti ter prenosa znanja in sodelovanja z okoljem, ki pripomorejo k doseganju ciljev in rezultatov ter izvajanju ukrepov ali nalog s področja znanstvenoraziskovalne dejavnosti, opredeljenih v strateških dokumentih države in EU, ob upoštevanju poslanstva in strategije posameznega prejemnika stabilnega financiranja).
Programi nacionalnih raziskav (PNR)	Financiranje nacionalnih raziskav tematik, ki jih na predlog resornega ministrstva določi Vlada Republike Slovenije.

Več informacij o stabilnem financiranju je dostopnih na spletni strani <http://www.arrs.si/sl/stabilno/>.





Mehanizmi konkurenčnega financiranja agencije

Doktorska stopnja

Do pridobitve doktorata znanosti

Po-doktorska stopnja

Do 3 leta po doktoratu znanosti

Raziskovalni projekti

-

Podoktorski raziskovalni projekt (temeljni ali aplikativni)

Javni razpis za (so) financiranje raziskovalnih projektov

Mednarodno sodelovanje

-

ERC komplementarna shema

Javni razpis za (so) financiranje prilagojenih raziskovalnih projektov

-

Gostovanje pri vodjah ERC

Javni razpis

-

-

MSCA Pečat odličnosti

Javni poziv

MSCA Pečat odličnosti

Javni poziv

-

Povrnitev stroškov – Obzorje Evropa

Javni razpis

-

-

-

-

-

Projekti dvostranskega sodelovanja

Javni razpis z državami

COST akcije

COST akcije

Po-doktorska stopnja

Do 5 let po doktoratu znanosti

Mladi doktor ali doktorica

Do 10 let po zagovoru prvega doktorata znanosti

Uveljavljen raziskovalec ali raziskovalka

Raziskovalni projekt (temeljni ali aplikativni)

Javni razpis za (so) financiranje raziskovalnih projektov

Raziskovalni projekt (temeljni ali aplikativni)

Javni razpis za (so) financiranje raziskovalnih projektov

Raziskovalni projekt (temeljni ali aplikativni)

Javni razpis za (so) financiranje raziskovalnih projektov

ERC komplementarna shema

Javni razpis za (so) financiranje prilagojenih raziskovalnih projektov

ERC komplementarna shema

Javni razpis za (so) financiranje prilagojenih raziskovalnih projektov

ERC komplementarna shema

Javni razpis za (so) financiranje prilagojenih raziskovalnih projektov

Gostovanje pri vodjah ERC

Javni razpis

Gostovanje pri vodjah ERC

Javni razpis

Gostovanje pri vodjah ERC

Javni razpis

-

Shema vodilne agencije

Javni razpis s posamezno agencijo
razpis za PROJ

Shema vodilne agencije

Javni razpis s posamezno agencijo
razpis za PROJ

MSCA Pečat odličnosti

Javni poziv

MSCA Pečat odličnosti

Javni poziv

MSCA Pečat odličnosti

Javni poziv

Povrnitev stroškov – Obzorje Evropa

Javni razpis

Povrnitev stroškov – Obzorje Evropa

Javni razpis

Povrnitev stroškov – Obzorje Evropa

Javni razpis

-

JPI Urbana Evropa

Mednarodni razpis

JPI Urbana Evropa

Mednarodni razpis

-

-

NORFACE

Mednarodni razpis

Projekti dvostranskega sodelovanja

Javni razpis z državami

Projekti dvostranskega sodelovanja

Javni razpis z državami

Projekti dvostranskega sodelovanja

Javni razpis z državami

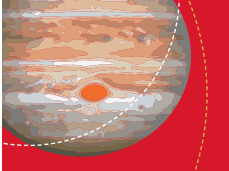
COST akcije

COST akcije

COST akcije

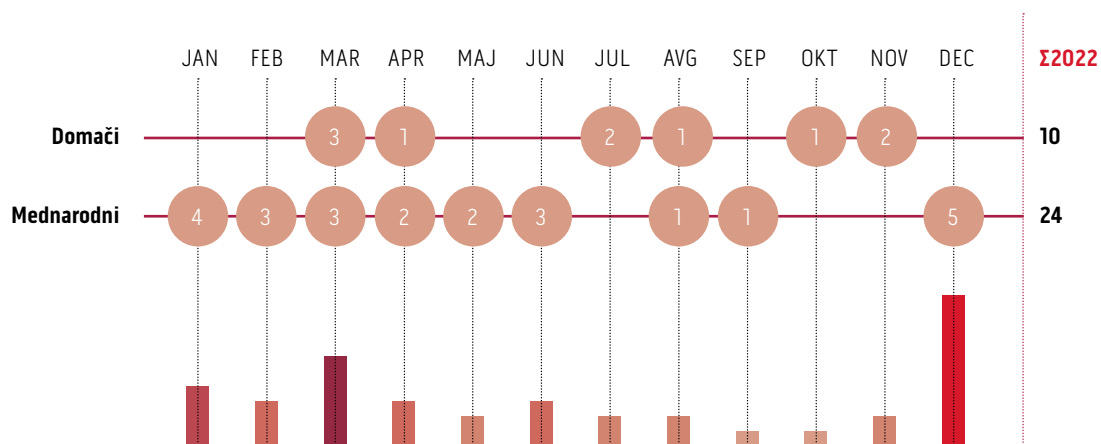
Informacije o drugih razpoložljivih mehanizmi (so) financiranja so dostopni na: <https://www.arrrs.si/sl/razpisi/>





Javni pozivi in razpisi, objavljeni v letu 2022

ŠTEVILO OBJAVLJENIH JAVNIH POZIVOV IN RAZPISOV GLEDE NA MESEC OBJAVE



PREGLED DOMAČIH RAZPISOV IN POZIVOV

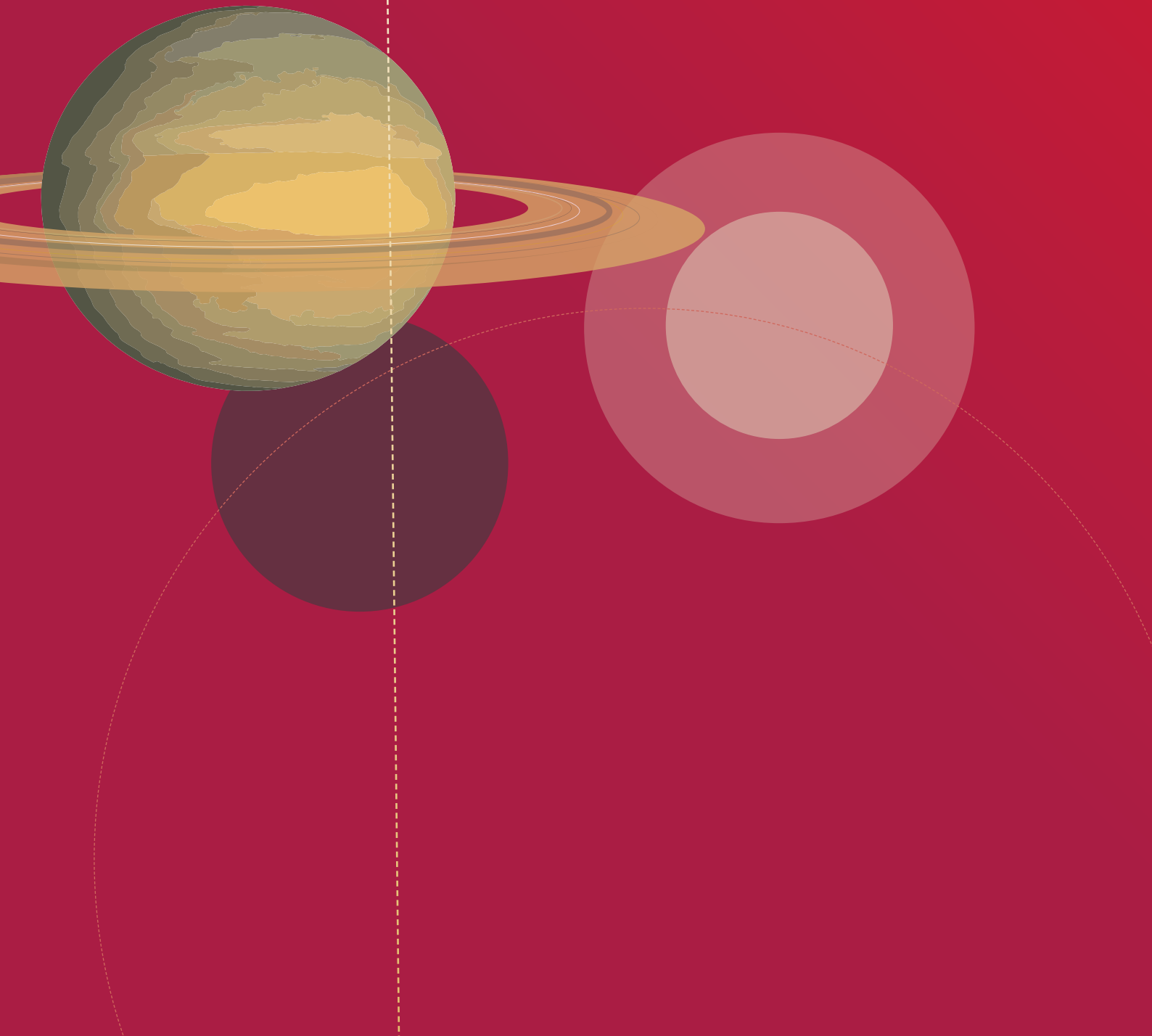
	DATUM OBJAVE
Javni razpis za izbiro raziskovalnih projektov Ciljnega raziskovalnega programa »CRP 2022« v letu 2022	18. 3. 2022
Javni razpis za sofinanciranje izdajanja znanstvenih monografij v letu 2022	18. 3. 2022
Javni poziv za ocenjevanje raziskovalnih programov - 2022	22. 3. 2022
Javni razpis za izbiro raziskovalnih projektov Ciljnega raziskovalnega programa »Naša hrana, podeželje in naravni viri« v letu 2022	22. 4. 2022
Javni razpis za povračilo stroškov znanstvenih objav v odprtem dostopu (za leto 2022)	8. 7. 2022
Javni razpis za sofinanciranje nakupa mednarodne znanstvene literature v letu 2022	8. 7. 2022
Javni razpis za sofinanciranje nakupov raziskovalne opreme (Paket 21)	26. 8. 2022
Javni razpis za sofinanciranje programov dejavnosti osrednjih specializiranih informacijskih centrov za raziskovalno dejavnost v obdobju 2023–2025	28. 10. 2022
Javni razpis za sofinanciranje izdajanja domačih periodičnih znanstvenih publikacij v letih 2023 in 2024	11. 11. 2022
Javni razpis za sofinanciranje izdajanja domačih periodičnih poljudnoznanstvenih publikacij v letih 2023 in 2024	11. 11. 2022

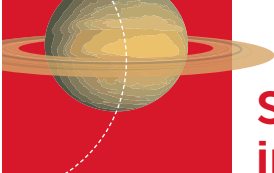
PREGLED MEDNARODNIH RAZPISOV IN POZIVOV

	DATUM OBJAVE
Javni razpis za sofinanciranje znanstvenoraziskovalnega sodelovanja med Republiko Slovenijo in Republiko Turčijo v letih 2022–2024	14. 1. 2022
Javni razpis za sofinanciranje slovenskega dela skupnih madžarsko slovenskih projektov, kjer NKFIH (National Research, Development and Innovation Office) deluje v vlogi vodilne agencije	14. 1. 2022
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	21. 1. 2022
Javni razpis za sofinanciranje znanstvenoraziskovalnega sodelovanja med Republiko Slovenijo in Francosko republiko v okviru Programa PROTEUS v letih 2023 do 2024	28. 1. 2022
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	18. 2. 2022
Javni razpis za sofinanciranje slovenskega dela dvostranskih ali tristranskih skupnih raziskovalnih projektov Weave, kjer SNSF (Swiss National Science Foundation) deluje v vlogi vodilne agencije	18. 2. 2022
Javni razpis za sofinanciranje znanstvenoraziskovalnega sodelovanja med Republiko Slovenijo in Republiko Hrvaško v letih 2023 in 2024	18. 2. 2022
Javni razpis za sofinanciranje znanstvenoraziskovalnega sodelovanja med Republiko Slovenijo in Republiko Avstrijo v letih 2023 do 2024	18. 3. 2022
Javni razpis za sofinanciranje znanstvenoraziskovalnega sodelovanja med Republiko Slovenijo in Črno goro v letih 2023–2024	25. 3. 2022
Javni razpis za sofinanciranje znanstvenoraziskovalnega sodelovanja med Republiko Slovenijo in Republiko Srbijo v letih 2023–2025	25. 3. 2022
Javni razpis za sofinanciranje znanstvenoraziskovalnega sodelovanja med Republiko Slovenijo in Zvezno republiko Nemčijo za leti 2023–2024	8. 4. 2022
Javni razpis za sofinanciranje članarin slovenskih društev in zvez društev v mednarodnih znanstvenih združenjih v letu 2022	8. 4. 2022

	DATUM OBJAVE
Javni razpis za sofinanciranje aktivnosti v zvezi s promocijo slovenske znanosti v tujini in povezovanje znanstvenih dosežkov v letu 2022	6. 5. 2022
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 — objava v letu 2022	13. 5. 2022
Javni razpis za sofinanciranje znanstvenoraziskovalnega sodelovanja med Republiko Slovenijo in Japonsko v letih 2023–2025	3. 6. 2022
Javni razpis za sofinanciranje raziskovalnih projektov Marie Skłodowska-Curie - Pečat odličnosti	10. 6. 2022
Javni razpis za sofinanciranje slovenskega dela dvostranskih ali tristranskih skupnih raziskovalnih projektov Weave, kjer HRZZ (Hrvatska zaklada za znanost) deluje v vlogi vodilne agencije	10. 6. 2022
Javni razpis za (so)financiranje gostovanj pri vodjah ERC projektov za obdobje 2023–2025	26. 8. 2022
Javni razpis za sofinanciranje slovenskega dela dvostranskih ali tristranskih skupnih raziskovalnih projektov Weave, kjer NCN (Narodowe Centrum Nauki) deluje v vlogi vodilne agencije za obdobje 2023–2028	23. 9. 2022
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. 2022 do 31. 5. 2023)	9. 12. 2022
Javni razpis za sofinanciranje slovenskega dela dvostranskih ali tristranskih skupnih raziskovalnih projektov Weave, kjer FNR (Luxembourg National Research Fund) deluje v vlogi vodilne agencije v letu 2022	16. 12. 2022
Javni razpis za podoktorske raziskovalne štipendije na Japonskem za raziskovalce iz Republike Slovenije v letu 2023	16. 12. 2022
Javni razpis za sofinanciranje znanstvenoraziskovalnega sodelovanja med Republiko Slovenijo in Združenim kraljestvom Velike Britanije in Severne Irske od 1. 5. 2023 do 30. 4. 2025	16. 12. 2022
Javni razpis za sofinanciranje prilagojenih raziskovalnih projektov v okviru komplementarne sheme za prijave na razpise Evropskega raziskovalnega sveta (ERC)	23. 12. 2022

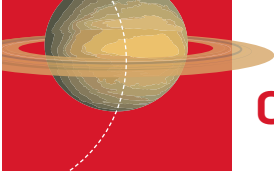
O AGENCIJI





Strateške usmeritve delovanja in razvoja agencije

- Kakovostno izvajanje dejavnosti skladno z zakonskimi podlagami, aktom o ustanovitvi in veljavnimi nacionalnimi strateškimi dokumenti
- Transparentno delovanje in odzivnost
- Optimizacija instrumentov in razvoj pilotskih instrumentov
- Spremljanje učinkov izvajanja dejavnosti
- Vpetost v mednarodni prostor in primerljivost
- Prehod na povsem elektronske storitve
- Odprto komuniciranje z javnostmi in promocija znanosti



Organizacija agencije

37

Organizacijska struktura agencije

Znanstveni svet agencije

Direktor agencije

Upravni odbor agencije

- Sektor za stabilno financiranje
- Sektor za raziskovalne projekte
- Sektor za mednarodno sodelovanje in popularizacijo znanosti
- Sektor za raziskovalno infrastrukturo in analize
- Sektor za pravne in skupne zadeve
- Sektor za informatiko
- Sektor za finančno-računovodske zadeve
- Sektor za načrt za okrevanje in odpornost

- *Stalna strokovna telesa (znanstvenoraziskovalni sveti za posamezne vede)*

- *Zunanji ekspertni paneli*
- *Komisije*

- *Recenzenti*

Notranje organizacijske enote

Za izvajanje svojih nalog je agencija organizirana v notranje organizacijske enote, ki so organizacijsko podrejene direktorju in združujejo vsebinsko smiselno povezana področja tako, da se z izvajanjem njihovih nalog zagotovi strokovno, učinkovito in ekonomično izvrševanje dejavnosti, za katere je agencija ustanovljena. Z novo organizacijo in sistemizacijo delovnih mest, ki je začela veljati 1. 7. 2022, so bili sektorji preoblikovani kot navedeno v nadaljevanju.

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 stabilno financiranje

Vodja sektorja
dr. Primož
Pristovšek

Sektor izvaja naloge na področju štirih stebrov stabilnega financiranja: (1) institucionalnega stebra financiranja znanstvenoraziskovalne dejavnosti, katerega namen je financiranje infrastrukturne, upravljaljske in podporne dejavnosti ter druge institucionalne infrastrukture, (2) programskega stebra financiranja znanstvenoraziskovalne dejavnosti, v katerega se uvrščajo raziskovalni programi ter mladi raziskovalci in mentorji, (3) razvojnega stebra financiranja znanstvenoraziskovalne dejavnosti, katerega namen je financiranje aktivnosti za spodbujanje razvoja znanstvenoraziskovalne in infrastrukturne dejavnosti ter (4) programa nacionalnih raziskav.

Sektor za raziskovalne projekte

Vodja sektorja
dr. Nika Razpotnik
Visković

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 (so)financiranje raziskovalnih projektov in izvedba Javnega razpisa za izbiro raziskovalnih projektov Ciljnega raziskovalnega programa (CRP).

Sektor za mednarodno sodelovanje in popularizacijo znanosti

Vodja sektorja
Mojca Boc

Sektor izvaja naloge na področju dvostranskega in večstranskega mednarodnega znanstvenoraziskovalnega sodelovanja ter delovanja raziskovalcev v mednarodnih znanstvenih združenjih. Sektor izvaja naloge v okviru mehanizma vodilnih agencij, pečata odličnosti, spodbujanja prijav na javne razpise okvirnih programov Evropske unije za raziskave in inovacije ter na področju sodelovanja slovenskih raziskovalnih organizacij v mednarodnih raziskovalnih in razvojnih projektih. Izvaja tudi aktivnosti za promocijo in popularizacijo znanosti.

Sektor za raziskovalno infrastrukturo in analize

Vodja sektorja
Simon Ošo

Sektor izvaja naloge na področju raziskovalne opreme in infrastrukturnih programov, bibliografskih baz podatkov, znanstvenih in poljudnoznanstvenih publikacij ter znanstvenih monografij, odprtega dostopa do znanstvenih objav in raziskovalnih podatkov. Sektor izvaja naloge na področju zbiranja in obdelave podatkov o vpetosti raziskovalcev v pridobivanje sredstev drugih uporabnikov, analizira in spremlja razvoj znanstvenoraziskovalne dejavnosti, spremlja kakovost dela agencije ter skrbi za pripravo vsebinskega dela predloga programa dela in letnega poročila agencije.

Sektor za finančno – računovodske zadeve

Vodja sektorja
Mojca Kastelc
Selan

Sektor izvaja naloge v zvezi s finančnim poslovanjem agencije. Skrbi za načrtovanje, izvrševanje, evidentiranje in poročanje glede financiranja znanstvenoraziskovalne 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.

Sektor za pravne in skupne zadeve

Vodja sektorja
Katarina Hren

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.

Sektor za informatiko

Vodja sektorja
Tomaž Žitnik

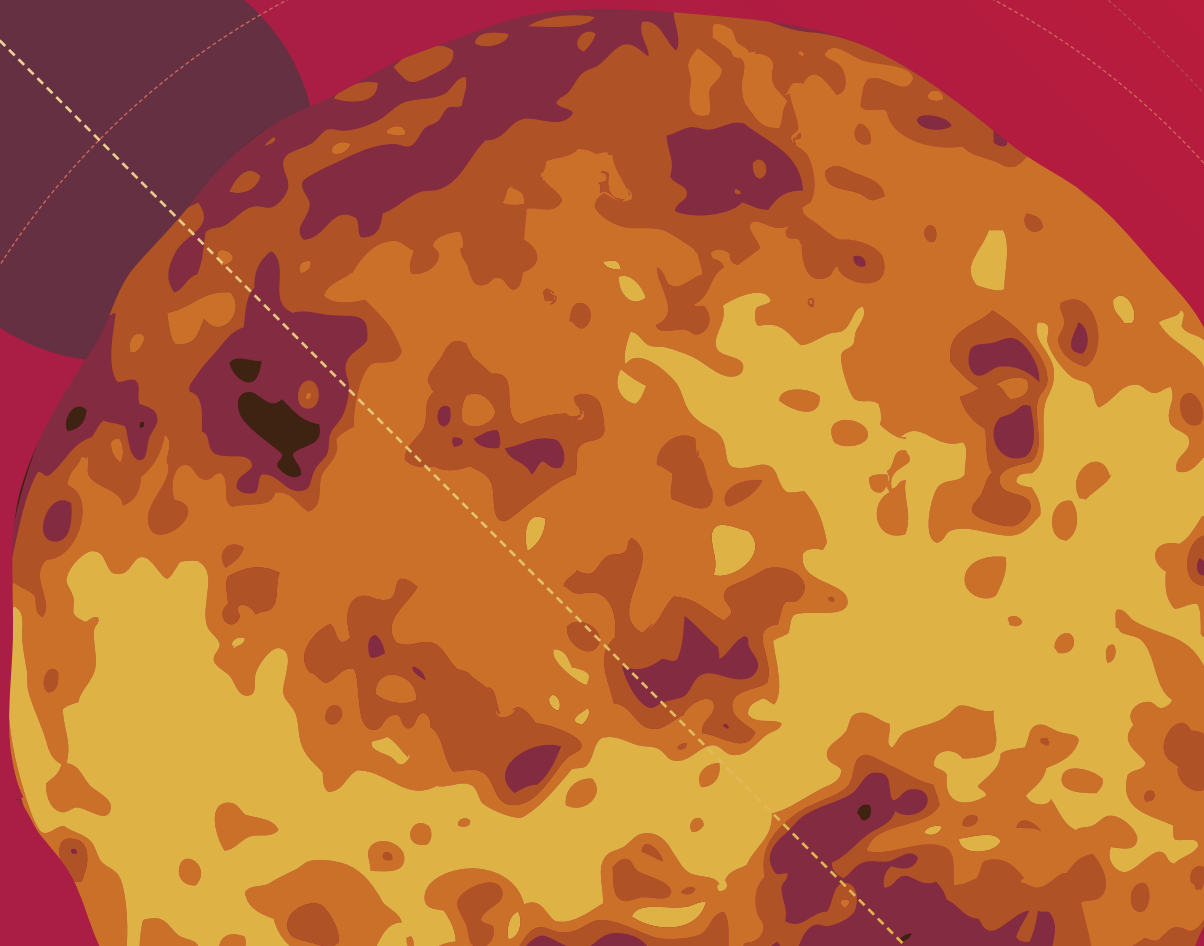
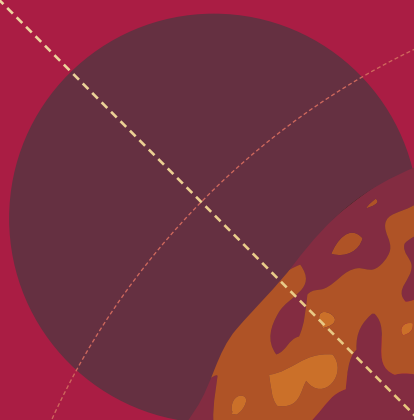
Sektor za informatiko pripravlja strokovne podlage za določanje in izvajanje informacijske politike agencije, zagotavlja informacijsko podporo poslovnim procesom ter usklajuje razvoj informacijske in komunikacijske infrastrukture. Znotraj sektorja poteka vodenje projektov za nameščanje, delovanje in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

Sektor za Načrt za okrepanje in odpornost

Vodja sektorja
dr. Lidija Tičar
Padar

Sektor za Načrt za okrepanje in odpornost je novoustanovljen sektor z namenom izvajanja reformne aktivnosti in dveh naložbenih ukrepov iz Načrta za okrepanje in odpornost. Reformni del – Delovanje in upravljanje RRI sistema se izvaja v okviru programa Aktivnosti krepitve agencije in sistema upravljanja R&I. Načrtovani projekti v okviru prve naložbe za Sofinanciranje raziskovalno inovacijskih projektov v podporo zelenemu prehodu in digitalizaciji bodo namenjeni sofinanciranju dolgoročnejših velikih raziskovalno-inovacijskih sodelovalnih programov na lestvici TRL od 3–6. Druga naložba pa bo namenjena sofinanciranju projektov in programov za krepitev mednarodne mobilnosti slovenskih raziskovalcev, raziskovalnih organizacij in za spodbujanje mednarodne vpetosti slovenskih prijaviteljev ter za reintegracijo podoktorskih raziskovalcev na slovenske raziskovalne institucije.

FINANČNO POROČILO





Struktura financiranja

V letu 2022 so bile naloge osredotočene na zagotavljanje pogojev za izvajanje znanstvenoraziskovalne dejavnosti in spremljanje namembnosti izvajanja znanstvenoraziskovalne dejavnosti. Obsežnejši del dejavnosti je predstavljala izvedba stabilnega financiranja znanstvenoraziskovalne dejavnosti ter temeljnih, aplikativnih in podoktorskih projektov.

Leta 2022 je bilo za financiranje znanstvenoraziskovalne dejavnosti iz proračuna Republike Slovenije prek Javne agencije za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije zagotovljenih 273,8 milijona EUR, kar je 48,7 milijona EUR oziroma skoraj 22 % več kot leta 2021, kar je največje povečanje v opazovanem obdobju. Proračun agencije za financiranje znanstvenoraziskovalne dejavnosti se sicer povečuje od leta 2015 dalje.

V letu 2022 se je ponovno povečal delež sredstev agencije za financiranje znanstvenoraziskovalne dejavnosti v proračunu Republike Slovenije, in sicer z 1,67 % (v letu 2021) na 1,97 % (v letu 2022) ter se tako približal deležu iz leta 2020, ko je znašal 2 %.

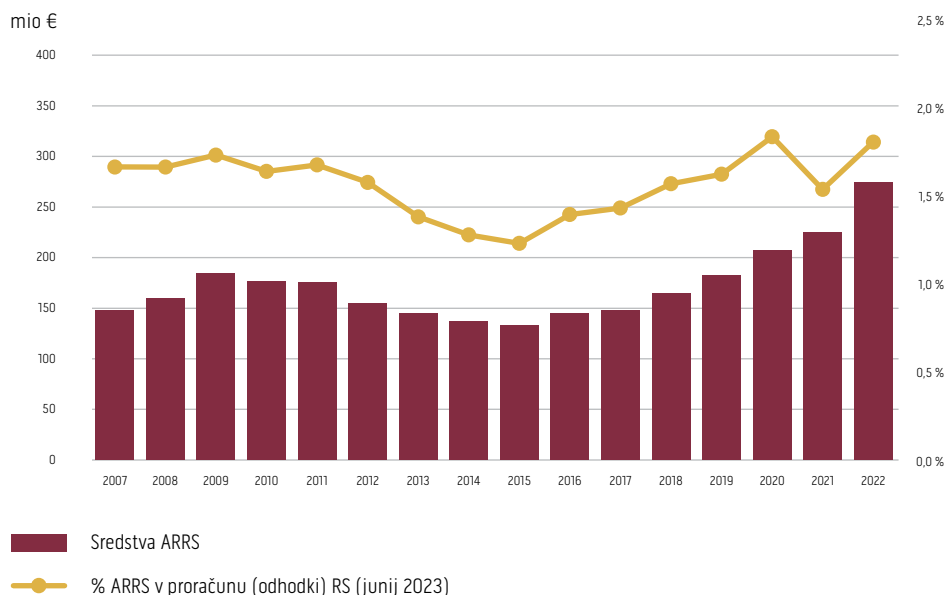
Podrobnejši pregled financiranja raziskovalne dejavnosti po letih je dostopen na spletni strani www.arrs.si/sl/finan/letpor/.



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>.

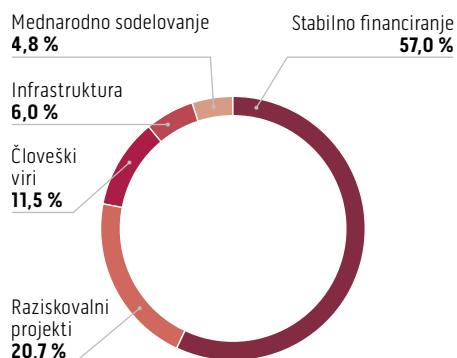


SREDSTVA AGENCIJE ZA FINANCIRANJE ZNANSTVENORAZISKOVALNE DEJAVNOSTI IN DELEŽ TEH SREDSTEV V PRORAČUNU REPUBLIKE SLOVENIJE V OBDOBJU 2007–2022

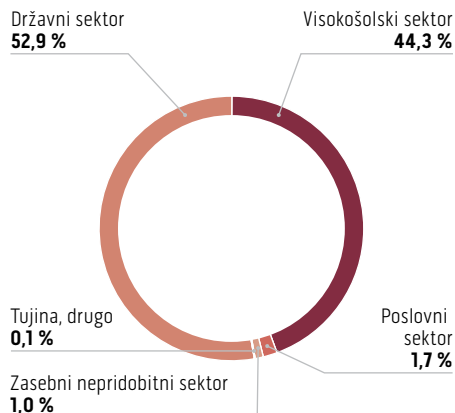


Sredstva agencije 2022

SREDSTVA AGENCIJE PO SKLOPIH MEHANIZMOV



SREDSTVA AGENCIJE PO SEKTORJIH DEJAVNOSTI



Raziskovalni programi

Dolgoročno financiranje raziskovanja, od katerega se pričakuje, da bo aktualno in uporabno v daljšem časovnem obdobju. Financiranje večine raziskovalnih programov je v letu 2022 prešlo v stabilno financiranje.

Raziskovalni projekti

Sofinanciranje temeljnih, aplikativnih in podoktorskih raziskovalnih projektov ter projektov ciljnih raziskovalnih programov (CRP). CRP se oblikujejo, izvajajo in financirajo v sodelovanju s posameznimi ministrstvi in drugimi zainteresiranimi proračunskimi uporabniki.

Človeški viri - mladi raziskovalci

Financiranje podiplomskega študija in usposabljanja raziskovalcev za pridobitev doktorskega naziva. Mladi raziskovalci so v letu 2022 prešli v stabilno financiranje, njihovo usposabljanje se financira iz sredstev programskega stebra prejemnika stabilnega financiranja.

Mednarodna dejavnost

Sofinanciranje projektov znotraj komplementarne sheme ERC in sheme vodilne agencije (Lead Agency Agreement), 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, ERA projekti, promocija slovenske znanosti v tujini in povezovanje znanstvenih dosežkov.

Raziskovalna infrastruktura

Sofinanciranje infrastrukturnih programov, znanstvenih in poljudnoznanstvenih periodičnih publikacij ter znanstvenih monografij, ustanovitelskih obveznosti, sistema CO-BISS in druge knjižnično-informacijske dejavnosti in infrastrukture, mednarodne periodike in zbirk podatkov ter raziskovalne opreme.

Institucionalno financiranje

RAZISKOVALNI
PROGRAMI

82,8

MIO EUR

USTANOVITELJSKE
OBVEZNOSTI

53,8

MIO EUR

INFRASTRUKTURNI
PROGRAMI

20,4

MIO EUR

ČLOVEŠKI VIRI – MLADI
RAZISKOVALCI

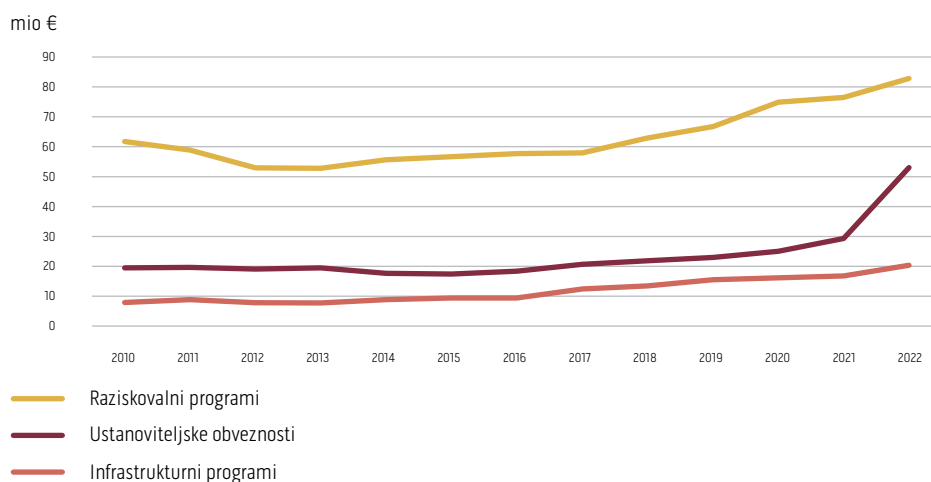
31,4

MIO EUR

Raziskovalni programi, infrastrukturni programi in ustanoviteljske obveznosti so stabilni del finančne podpore raziskovalni dejavnosti. Financiranje večine raziskovalnih programov je v letu 2022 prešlo v stabilno financiranje. Tudi ustanoviteljske obveznosti in infrastrukturni programi so bili v letu 2022 uvrščeni v stabilno financiranje, ki je med drugim namenjeno pokrivanju fiksnih stroškov delovanja, stroškov upravljanja in vodenja, stroškov vzdrževa-

nja in obnavljanja nepremičnin in opreme ter nekaterih drugih stroškov delovanja. V letu 2022 se je nadaljeval trend rasti sredstev na vseh treh področjih institucionalnega financiranja, v največji meri na področju ustanoviteljskih obveznosti.

Z letom 2022 so v stabilno financiranje prešli tudi mladi raziskovalci. Njihovo usposabljanje se financira iz sredstev programskega stebra prejemnika stabilnega financiranja.



Raziskovalni programi

Raziskovalni programi so v letu 2022 postali del programskega stebra financiranja, razen v tistem delu, ki se v prvem pogodbenem obdobju izvaja v gospodarskih družbah. Prejemniki stabilnega financiranja v svojem aktu določijo vsebino, obseg, način izvajanja raziskovalnega programa

in vodjo raziskovalnega programa. V letu 2022 je bilo 111 prejemnikov sredstev za raziskovalne programe. Agencija je leta 2022 za sofinanciranje raziskovalnih programov izplačala 82,8 milijona EUR, kar je 30,2 % celotnega proračuna agencije.

SREDSTVA AGENCIJE ZA RAZISKOVALNE PROGRAME PO SEKTORJU DEJAVNOSTI V EVRIH IN ODSOTOKIH

Državni sektor	46.482.971 €	56,1 %
Visokošolski sektor	34.749.776 €	42,0 %
Poslovni sektor	1.302.006 €	1,6 %
Zasebni nepridobitni sektor	250.868 €	0,3 %
Skupaj	82.785.621 €	100 %

Ustanovitelj-
ske obvezno-
sti in infra-
strukturni
programi

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 2022 izplačanih 55,6 milijona EUR, kar predstavlja 20,3 % celotnega proračuna agencije.

SREDSTVA AGENCIJE ZA USTANOVITELJSKE OBVEZNOSTI PO SEKTORJU DEJAVNOSTI V EVRIH IN ODSOTOKIH

Državni sektor	31.305.186 €	59,1 %
Visokošolski sektor	21.296.978 €	40,2 %
Poslovni sektor	320.181 €	0,6 %
Zasebni nepridobitni sektor	75.117 €	0,1 %
Skupaj	52.997.462 €	100,0 %

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 2022 izplačanih 17,8 milijona EUR, kar predstavlja 6,5 % celotnega proračuna agencije.

SREDSTVA AGENCIJE ZA INFRASTRUKTURNE PROGRAME PO SEKTORJU DEJAVNOSTI V EVRIH IN ODSOTOKIH

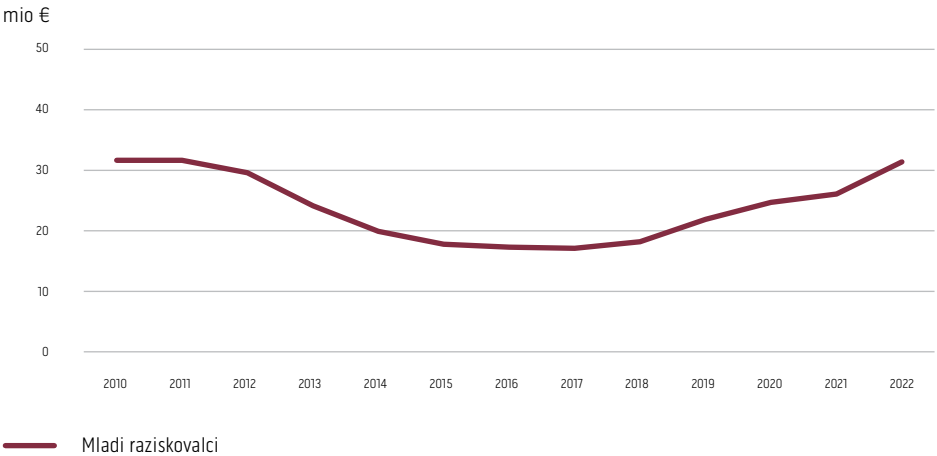
Državni sektor	14.156.650,23 €	69,6 %
Visokošolski sektor	4.716.890,45 €	23,2 %
Poslovni sektor	296.566,96 €	1,4 %
Zasebni nepridobitni sektor	1.180.253,33 €	5,8 %
Skupaj	20.350.360,97 €	100,0 %

Človeški
viri – mladi
raziskovalci

K človeškim virom uvrščamo program usposabljanja mladih raziskovalcev. Program zelo uspešno poteka že od leta 1985 in je izdatno prispeval k dvigu kakovosti in obsega raziskav ter h kadrovskemu pomlajevanju raziskovalnih skupin. S financiranjem mladih raziskovalcev želi agencija obnoviti raziskovalni in raziskovalno-pedagoški kader v raziskovalnih organizacijah, povečati raziskovalno zmogljivost skupin za izvajanje programov

javne službe na področju raziskovalne dejavnosti temeljnih, aplikativnih in razvojnih projektov ter povečati kadrovske potencial za slovensko gospodarstvo in druga družbeno pomembna področja. Od leta 2017, ko se je obrnil negativen trend, se iz leta v leto povečujejo tudi sredstva za mlade raziskovalce, za katere je bilo v letu 2022 namenjenih 31,4 milijona EUR, kar je 5,3 milijona EUR več kot leto prej.

SREDSTVA ZA MLADE RAZISKOVALCE



Z uvrstitvijo usposabljanja mladih raziskovalcev v programski steber stabilnega financiranja je uveljavljena ureditev, da je objava razpisa, izbor mentorjev in kandidatov za mlade raziskovalce v pristojnosti prejemnika stabilnega financiranja. Pre-

jemnik stabilnega financiranja v svojem aktu določi število mest za doktorske študente, mentorje, programe usposabljanja, kriterije, način ocenjevanja in izbor kandidatov za mlade raziskovalce.

SREDSTVA AGENCIJE ZA RAZISKOVALNE PROGRAME PO SEKTORJU DEJAVNOSTI V EVRIH IN ODSOTOKIH		
Državni sektor	12.505.504 €	39,8 %
Visokošolski sektor	18.833.574 €	59,9 %
Poslovni sektor	36.574 €	0,1 %
Zasebni nepridobitni sektor	67.633 €	0,2 %
Skupaj	31.443.285 €	100 %

Kompetitivno financiranje

RAZISKOVALNI
PROJEKTI

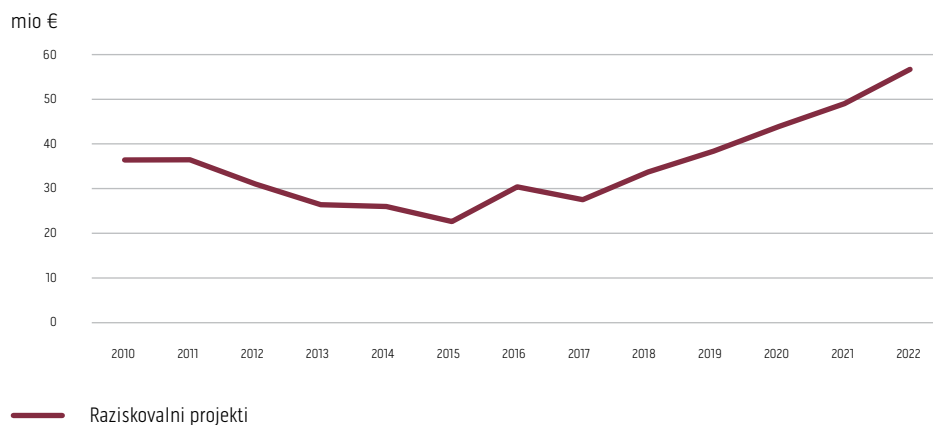
56,7

MIO EUR

Pridobitev in sofinanciranje raziskovalnega projekta je vezano na javni razpis. Uspešni predlogi projektov, ki izpolnjujejo vse predpisane pogoje in ki so v dvo-faznem postopku izbrani na podlagi pridobljenih recenzij tujih recenzentov in predloga strokovnih teles agencije, so sofinancirani za obdobje, določeno v razpisu.

Sredstva za raziskovalne projekte so se v letu 2022 ponovno povečala. Trend poviševanja sredstev za raziskovalne projekte se nadaljuje od leta 2017. V letu 2022 so se sredstva za raziskovalne projekte z 49 milijonov EUR (v letu 2021) povišala na 56,7 milijona EUR.

SREDSTVA ZA RAZISKOVALNE PROJEKTE



Raziskovalni projekti

TEMELJNI RAZISKOVALNI
PROJEKTI

41,9

MIO EUR

K raziskovalnim projektom uvrščamo temeljne raziskovalne projekte, aplikativne raziskovalne projekte in podoktorske raziskovalne projekte ter projekte ciljnih raziskovalnih programov (CRP). Agencija je v letu 2022 raziskovalne projekte sofinancirala v višini 56,7 milijona EUR. Delež za

projekte je v celotnem proračunu agencije predstavljal 20,7 %. Sredstva so se glede na leto prej povečala za 7,7 milijona EUR. Največ sredstev je šlo za projekte s področja tehnike (23,3 %) in s področja naravoslovja (18,9 %).

APLIKATIVNI RAZISKOVALNI
PROJEKTI

7,9

MIO EUR

PODOKTORSKI RAZISKOVALNI
PROJEKTI

4,5

MIO EUR

PROJEKTI CILJNIH
RAZISKOVALNIH
PROGRAMOV

2,5

MIO EUR

SREDSTVA ZA RAZISKOVALNE PROJEKTE PO VEDAH

Interdisciplinarne raziskave
10,7 %

Humanistika
13,4 %

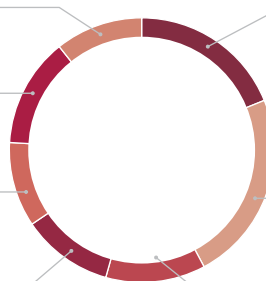
Družboslovje
10,4 %

Biotehnika
11,2 %

Naravoslovje
18,8 %

Tehnika
23,3 %

Medicina
12,2 %

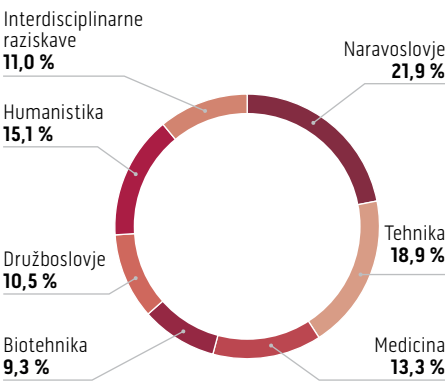


Temeljni in aplikativni raziskovalni projekti

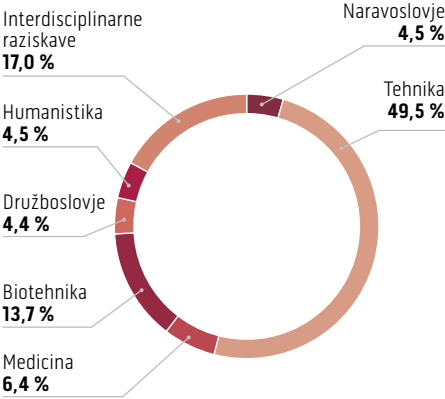
Temeljni raziskovalni projekti so izvirna eksperimentalna oziroma teoretična dela, s katerimi se želi pridobiti predvsem novo znanje o osnovah pojavov in zaznavnih dejstvih. Namen aplikativnih raziskovalnih projektov je pridobivati novo znanje,

usmerjeno predvsem k praktičnemu cilju ali namenu. Agencija je v letu 2022 s sredstvi državnega proračuna sofinancirala temeljne raziskovalne projekte v skupni vrednosti 41,9 milijona EUR in aplikativne raziskovalne projekte v skupni vrednosti 7,9 milijona EUR.

SREDSTVA AGENCIJE ZA TEMELJNE RAZISKOVALNE PROJEKTE PO VEDAH



SREDSTVA AGENCIJE ZA APLIKATIVNE RAZISKOVALNE PROJEKTE PO VEDAH



Posebno kategorijo predstavljajo temeljni in aplikativni projekti, katerih vodje so mlajši doktorji (največ deset let po zagovoru doktorata). Slednjim je v javnem razpisu za sofinanciranje projektov na-

menjena posebna pozornost. Na ta način agencija spodbuja vključenost mlajših znanstvenic in znanstvenikov v raziskovalno dejavnost.

VEDA	TEMELJNI IN APLIKATIVNI PROJEKTI V MIO EUR	VODJE RAZISKOVALKE (DELEŽ PROJEKTOV, KI JIH VODIJO ŽENSKE)	MLADI VODJE	
			MLADI VODJE (DELEŽ MLADIH VODIJ)	MLADE VODJE RAZISKOVALKE (DELEŽ ŽENSK MED MLADIMI VODJI)
Naravoslovje	9,5	30,2 %	20,4 %	25,1 %
Tehnika	11,8	22,8 %	20,9 %	42,0 %
Medicina	6,1	42,4 %	27,1 %	38,2 %
Biotehnika	5,0	38,2 %	28,3 %	16,6 %
Družboslovje	4,7	37,8 %	28,3 %	43,5 %
Humanistika	6,7	45,7 %	30,1 %	61,7 %
Interdisciplinarne raziskave	5,9	41,6 %	26,8 %	35,8 %
Skupaj	49,7	34,9 %	24,9 %	38,5 %

Sredstva za temeljne in aplikativne raziskovalne projekte po vedah 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.

Podoktorski projekti

Kot pomemben instrument za povezovanje, mobilnost in pretok raziskovalcev agencija s sredstvi državnega proračuna sofinancira tudi podoktorske raziskovalne projekte, ki so lahko temeljni ali aplikativni in se izvajajo zato, da raziskovalke in raziskovalci po doktoratu pridobijo dodatne raziskovalne izkušnje in znanje. Šte-

vilo in vrednost projektov sta se glede na leto 2021 povečala.

V letu 2021 je agencija iz sredstev državnega proračuna financirala 108 podoktorskih projektov v vrednosti 3,7 milijona EUR, v letu 2022 pa 111 podoktorskih projektov v vrednosti 4,5 milijona EUR.

SREDSTVA ZA PODOKTORSKE PROJEKTE PO VEDAH Z DELEŽI ZA PROJEKTE, KI JIH VODIJO RAZISKOVALKE

VEDA	SREDSTVA V EUR	VODJE RAZISKOVALKE (DELEŽ PROJEKTOV, KI JIH VODIJO ŽENSKÉ)
Naravoslovje	971.725	55,6 %
Tehnika	1.026.359	42,7 %
Medicina	598.012	85,6 %
Biotehnika	546.220	75,8 %
Družboslovje	478.678	63,4 %
Humanistika	809.283	49,7 %
Interdisciplinarne raziskave	86.254	100,0 %
Skupaj	4.516.531	59,7 %

Projekti ciljnih raziskovalnih programov (CRP)

CRP je oblika in način uresničevanja Strategije razvoja Slovenije in Raziskovalne in inovacijske strategije Slovenije in je oblikovan kot instrument povezovanja države za zadovoljevanje njenih potreb, raziskovalne sfere in širše javnosti na posebej določenih prednostnih temah. Osnovni namen CRP je oblikovanje raziskovalnih

podlag za odločanje pri pripravi, sprejetanju in izvajanju razvojnih politik javnega interesa ter spremljanju in nadziranju njihovega izvajanja. Glede na preteklo leto so se v letu 2022 povečala tudi sredstva za sofinanciranje CRP. V letu 2022 je bilo za CRP namenjenih 2,5 milijona EUR, leta 2021 pa 2,2 milijona EUR.

VEDA	SREDSTVA V EUR	VODJE RAZISKOVALKE (DELEŽ PROJEKTOV, KI JIH VODIJO ŽENSKE)
Naravoslovje	204.226	35,0 %
Tehnika	373.895	36,9 %
Medicina	247.501	49,8 %
Biotehnika	826.133	37,1 %
Družboslovje	659.489	44,9 %
Humanistika	129.056	22,8 %
Interdisciplinarne raziskave	53.790	100,0 %
Skupaj	2.494.090	40,8 %

Sredstva za CRP po vedah z deleži za projekte, ki jih vodijo raziskovalke.

V letu 2022 je agencija ob soglasju Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano Republike Slovenije objavila Javni razpis za izbiro raziskovalnih projektov Ciljnega raziskovalnega programa »Naša hrana, podeželje in naravni viri« s področja naslednjih tematskih sklopov:

- Pametno, odporno in konkurenčno kmetijstvo, gozdarstvo, ribištvo in živilskopredelovalni sektor,
- Varovanje okolja in trajnostno upravljanje z naravnimi viri,
- Kakovost življenja, varna in zdrava hrana, krepitev gospodarske aktivnosti na podeželju,
- Oblikovanje in prenos znanja ter na dejstvih utemeljena politika.

V letu 2022 je bil objavljen tudi Javni razpis za izbiro raziskovalnih projektov Ciljnega raziskovalnega programa »CRP 2022« z naslednjih področij:

- Vključujoča, zdrava, varna in odgovorna družba,
- Visoko produktivno gospodarstvo, ki ustvarja dodano vrednost za vse,
- Učenje za in skozi vse življenje,
- Ohranjeno zdravo naravno okolje,
- Visoka stopnja sodelovanja, usposobljenosti in učinkovitosti upravljanja.

Znanstvena literatura

ZNANSTVENA
LITERATURA

1,79

MIO EUR

MEDNARODNE
PUBLIKACIJE IN
ZBIRKE PODATKOV

49,0

MIO EUR

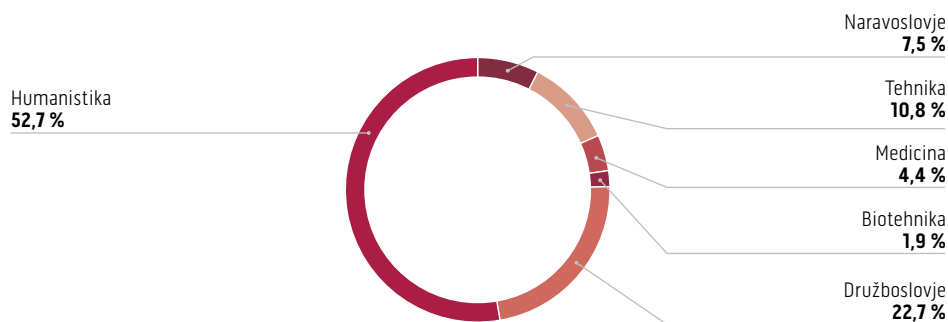
Agencija sofinancira elektronski dostop do najnovejših znanstvenih zbirk podatkov in nakup mednarodne znanstvene literature, da bi zagotovila razpoložljivost in dostopnost mednarodnih znanstvenih in strokovnih podatkov za potrebe raziskovalne, izobraževalne in razvojne dejavnosti. Literatura je javno 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 0,45 milijona EUR.

SREDSTVA ZA ZNANSTVENO LITERATURO* PO VEDAH



*Domače poljudnoznanstvene periodične publikacije, domače znanstvene periodične publikacije, znanstvene monografije

Mednarodna dejavnost

MEDNARODNI
RAZISKOVALNI
PROJEKTI

11,9
MIO EUR

MEDNARODNA
MOBILNOST

0,4
MIO EUR

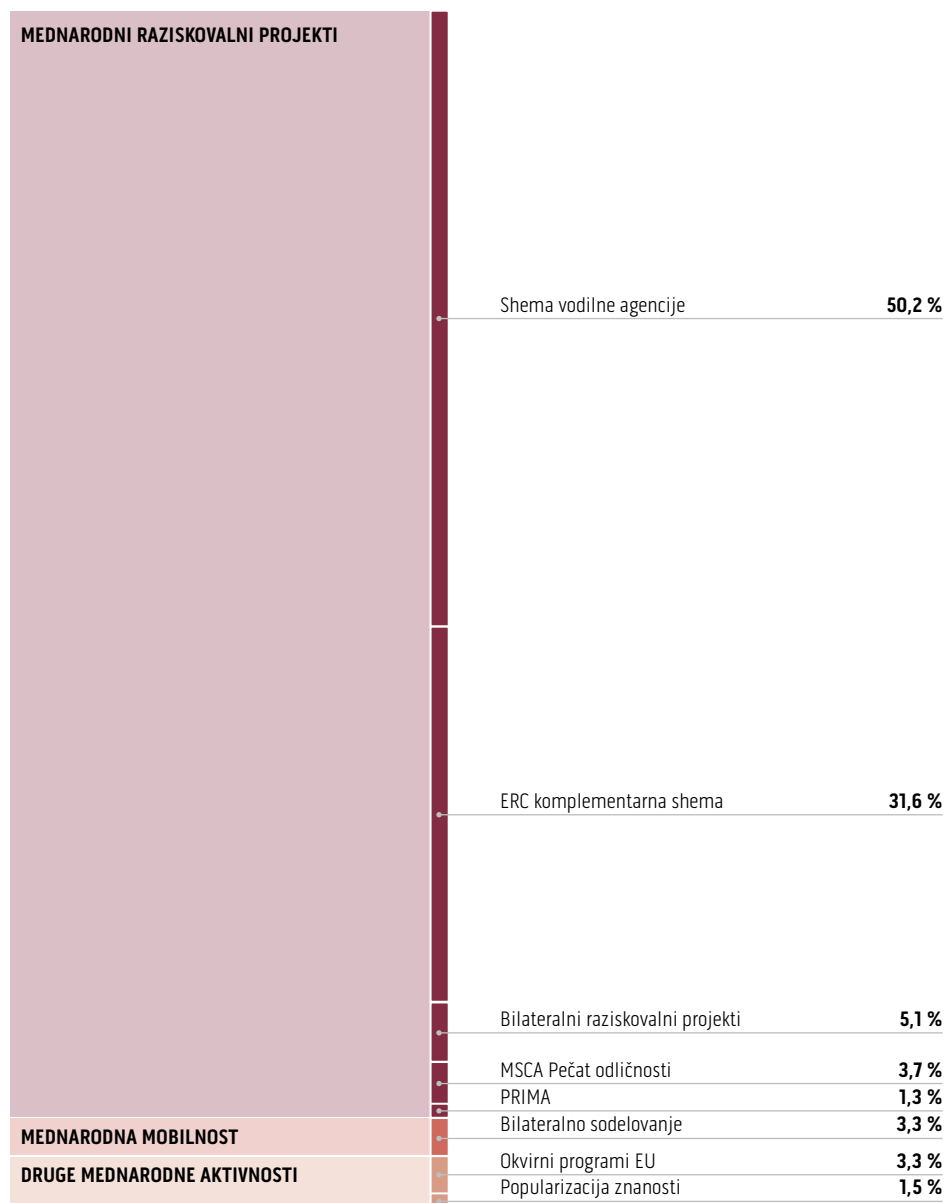
DRUGE
MEDNARODNE
AKTIVNOSTI

0,6
MIO EUR

Znanost in raziskave so vedno bolj vpete v mednarodni prostor ter med seboj neločljivo in komplementarno povezujejo različna področja. Z namenom spodbujanja mednarodnega sodelovanja in povezovanja je mednarodna dejavnost agencije usmerjena na tri glavne stebre: mednarodne raziskovalne projekte, mednarodno

mobilitnost in druge mednarodne aktivnosti. V letu 2022 je agencija za financiranje mednarodne dejavnosti namenila več kot 12,9 milijona EUR. Največ sredstev je bilo namenjenih shemi vodilne agencije (Lead Agency).

SREDSTVA ZA MEDNARODNO DEJAVNOST



Mednarodni raziskovalni projekti

HEMA VODILNE
AGENCIJE

6,5

MIO EUR

ERC KOMPLEMENTARNA
HEMA

4,1

MIO EUR

BILATERALNI
RAZISKOVALNI
PROJEKTI

0,7

MIO EUR

MSCA PEČAT
ODLIČNOSTI

0,5

MIO EUR

PRIMA

0,2

MIO EUR

Prvi steber mednarodne dejavnosti predstavljajo mednarodni raziskovalni projekti, kamor uvrščamo: shemo vodilne agencije (Lead Agency), ERC komplementarno shemo, bilateralne raziskovalne projekte (projekti CEA, Kitajska), raziskovalne projekte pečata odličnosti Marie Skłodowska-Curie ter raziskovalne projekte programa PRIMA.

Shema vodilne agencije omogoča raziskovalcem prijavo skupnega raziskovalnega projekta pri eni izmed agencij (vodilni agenciji), ki je odgovorna za izvedbo ocenjevalnega postopka skupne prijave raziskovalnega projekta. Sodelovanje po tem principu je mogoče tako, da agencija deluje v vlogi vodilne ali partnerske agencije. V letu 2022 je agencija za (so)financiranje sheme vodilne agencije namenila 6,5 milijona EUR in tako (so)financirala 91 mednarodnih raziskovalnih projektov.

Sodelovanje po principu vodilne agencije je bilo v letu 2022 možno na podlagi dvostranskih dogovorov ter v okviru sheme financiranja Weave, v okviru katere je agencija v letu 2022 sodelovala z agencijami iz: Avstrije (FWF), Belgije/Flandrije (FWO), Češke (GA ČR), Hrvaške (HRZZ), Poljske (NCN) in Švice (SNSF). Poleg tega pa je bilo možno tudi sodelovanje z Madžarskim nacionalnim uradom za raziskave, razvoj in inovacije, in sicer na podlagi dvostranskega dogovora o sodelovanju po principu vodilne agencije.

ERC komplementarna shema je namenjena raziskovalcem, ki so v ERC recenzijem postopku dosegli prag za možno (so)financiranje, niso pa bili izbrani za (so)financiranje pri ERC. Namen sheme je omogočiti prijaviteljem pogoje za izpopolnitev prvotne ideje raziskovalnega projekta, da ima vodja raziskovalnega projekta

s ponovno prijavo večjo možnost, da postane dobitnik projekta ERC. V letu 2022 je agencija za (so)financiranje 52 raziskovalnih projektov ERC komplementarne sheme namenila 4,1 milijona EUR.

(So)financiranje bilateralnih raziskovalnih projektov je tudi leta 2022 potekalo v koordiniranem sodelovanju ministrstva in agencije. V letu 2022 je agencija (so)financirala 14 bilateralnih raziskovanih projektov s Komisaratom za alternativne energije in atomsko energijo (CEA) Francoske republike in dva bilateralna raziskovalna projekta z Republiko Kitajsko. Za (so)financiranje 16 bilateralnih raziskovanih projektov je leta 2022 agencija namenila več kot 658 tisoč EUR.

Slovenija sodeluje v **shemi Evropske komisije Marie Skłodowska-Curie (MSCA)-Pečat odličnosti (Seal of Excellence)**, ki vsem raziskovalnim projektom MSCA z oceno 85 % ali več vsako leto podeli t.i. Pečat odličnosti. Ta predstavlja potrdilo o mednarodno priznani odličnosti raziskovalnih projektov ter spodbuja države k financiranju teh raziskovalnih projektov iz nacionalnih sredstev brez dodatnih nacionalnih evalvacijskih postopkov. Agencija je v letu 2022 (so)financirala 11 tovrstnih raziskovalnih projektov v skupni višini skoraj 476 tisoč EUR.

PRIMA je partnerstvo 19 držav na področju raziskav in inovacij v Sredozemlju in deluje kot skupno znanstveno, finančno in administrativno upravljanje prek enotnega sekretariata. Partnerstvo deluje na treh ključnih področjih s fokusom na Sredozemlju: upravljanje z vodami, kmetijskimi sistemi in agroživilskimi verigami. V letu 2022 je agencija (so)financirala šest raziskovalnih projektov PRIMA v skupni višini več kot 164 tisoč EUR.

Mednarodna mobilnost

BILATERALNO
SODELOVANJE

0,4

MIO EUR

Drugi steber mednarodne dejavnosti agencije predstavljajo: bilateralni projekti, ERC gostovanja, COST, JSPS štipendije in gostovanje raziskovalcev iz tretjih držav.

Na področju bilateralnega sodelovanja pristojno ministrstvo sprejema odločitve o sklenitvi meddržavnih sporazumov in odločitve o aktivnem bilateralnem sodelovanju ter se s partnerskimi državami dogovarja glede razpisnih pogojev, ki ne izhajajo neposredno iz pravnih podlag agencije. Slednja je v vlogi izvajalske agencije, ki (so)financira bilateralno sodelovanje z namenom krepitve znanstvenoraziskovalnega sodelovanja s partnerskimi državami, vzpostavljanja novih, trajnostnih mednarodnih partnerstev in povečanja deleža mlajših raziskovalcev v konzorcijih mednarodnih raziskovalnih projektov. Republika Slovenija ima sklenjene mednarodne sporazume s 37 državami, sodelovanje pa je bilo v letu 2022 aktivno z 19 državami. Za (so)financiranje 329 bilateralnih projektov je agencija namenila več kot 427 tisoč EUR.

Del mednarodne mobilnosti predstavlja tudi **shema ERC gostovanja**, ki raziskovalcem omogoča gostovanje pri nekdanjih in sedanjih vodjah ERC projektov v tujini. Namen sheme je usposabljanje prijaviteljev za pripravo ter povečanje možnosti pridobitve lastnega ERC projekta. Agencija prepoznava potencial omenjene sheme, žal pa v letu 2022 izvedba gostovanj zaradi epidemije COVID-19 ni bila mogoča.

Pod mednarodno mobilnost uvrščamo tudi **instrument COST**, medvladni okvir za sodelovanje raziskovalnih organizacij iz različnih evropskih držav na področju znanosti in tehnologije, ki omogoča koordinacijo nacionalno financiranih raziskav na evropski ravni s strani raziskovalnih organizacij samih, ki delujejo na istem področju in problemu. Agencija aktivnosti v okviru tega instrumenta ne (so)financira, pač pa le spodbuja aktivno udejstvovanje slovenskih raziskovalcev v COST akcijah, med drugim tudi z imenovanjem članov t.i. upravnih odborov COST akcij.

Druge mednarodne aktivnosti

POPULARIZACIJA
ZNANOSTI

0,2

MIO EUR

OKVIRNI PROGRAMI EU

0,4

MIO EUR

Agencija v okviru Javnega razpisa za promocijo slovenske znanosti v tujini spodbuja aktivnosti **promocije slovenske znanosti** v tujini in povezovanja znanstvenih dosežkov, kjer je zagotovljena primerna mednarodna in strokovna udeležba. Program omogoča sodelovanje s slovenskimi raziskovalnimi organizacijami ter raziskovalkami in raziskovalci iz zamejstva ter sodelovanje s slovenskimi raziskovalkami in raziskovalci, ki delujejo v tujini. Za aktivnosti promocije slovenske znanosti v

tujini je agencija v letu 2022 namenila 194 tisoč EUR.

Agencija z enkratnim finančnim prispevkom spodbuja tudi sodelovanje slovenskih raziskovalnih organizacij, ki so na razpisih okvirnih programov EU (**Program za raziskave in inovacije EU, Obzorje Evropa**) presegle prag pri doseženem številu točk v postopku ocenjevanja. Temu je v letu 2022 agencija namenila 434 tisoč EUR.



Pregled financiranja v letu 2022 po programskih postavkah po obračunskem načelu

55

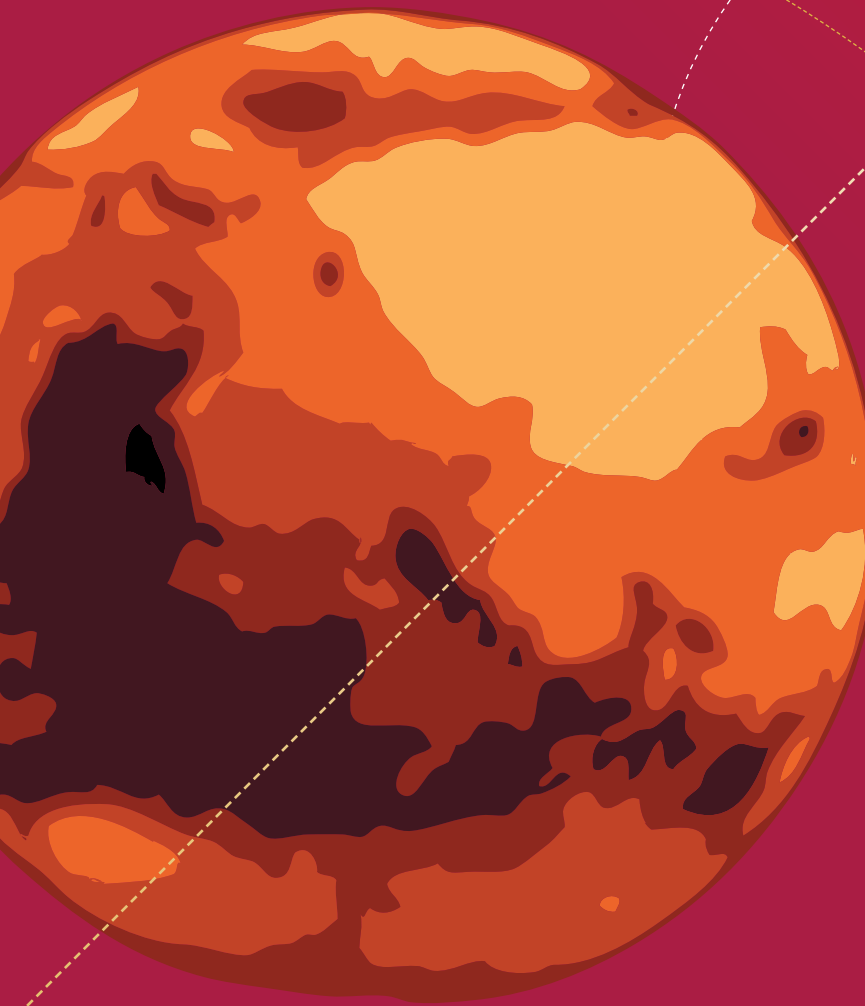
FINANČNO POROČILO

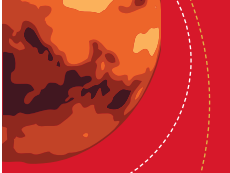
REALIZACIJA 2022	
USTANOVITELJSKE OBVEZNOSTI IN INFRASTRUKTURNI PROGRAMI	73.347.822,88 €
ISF-upravljaljske in podporne dejavnosti	52.376.288,77 €
ISF-infrastruktura	16.573.223,77 €
Ustanovitelske obveznosti za JRZ	621.173,14 €
Infrastrukturni programi - materialni stroški	2.599.748,00 €
Infrastrukturni programi - plače	1.177.389,20 €
RAZISKOVALNI PROGRAMI IN PROJEKTI	147.548.704,93 €
PSF-Raziskovalni programi	82.018.554,79 €
Raziskovalni projekti	49.715.556,49 €
Raziskovalni programi	767.065,30 €
Projekti ERA	151.266,88 €
Projekti ERA-EU	148.634,43 €
Projekti ESF in ERC	11.251.771,61 €
Ciljni raziskovalni programi - konkurenčnost	2.494.089,30 €
Odpri dostop	1.001.766,13 €
USPOSABLJANJE IN RAZVOJ ZNANSTVENIH KADROV	35.959.814,75 €
PSF-Mladi raziskovalci	31.415.030,03 €
Mladi raziskovalci	28.254,24 €
Podoktorski projekti	4.516.530,48 €
MEDNARODNO ZNANSTVENO SODELOVANJE	1.743.409,52 €
Sodelovanje v EU prostoru	658.499,88 €
Mednarodni projekti, dvostransko sodelovanje	427.714,44 €
Spodbujanje prijav na evropske projekte	434.000,00 €
Mednarodna promocija znanosti	194.155,41 €
Delovanje slovenskih znanstvenih združenj v svetu	29.039,79 €
RAZISKOVALNA OPREMA	6.723.742,87 €
Raziskovalna oprema	6.723.742,87 €
ZNANSTVENA LITERATURA IN OSIC	8.662.704,48 €
Domača poljudno znanstvena periodika	89.999,92 €
Domača znanstvena periodika	1.247.294,07 €
Znanstvene monografije	448.604,70 €
Tuja periodika in baze podatkov	6.595.074,79 €
OSIC - osrednji specializirani informacijski centri	281.731,00 €
SKUPAJ	273.986.199,43 €

Pregled financiranja po letih je na voljo na spletni strani: <http://www.arrs.si/sl/finan/letpor/>



MEDNARODNE PRIMERJAVE



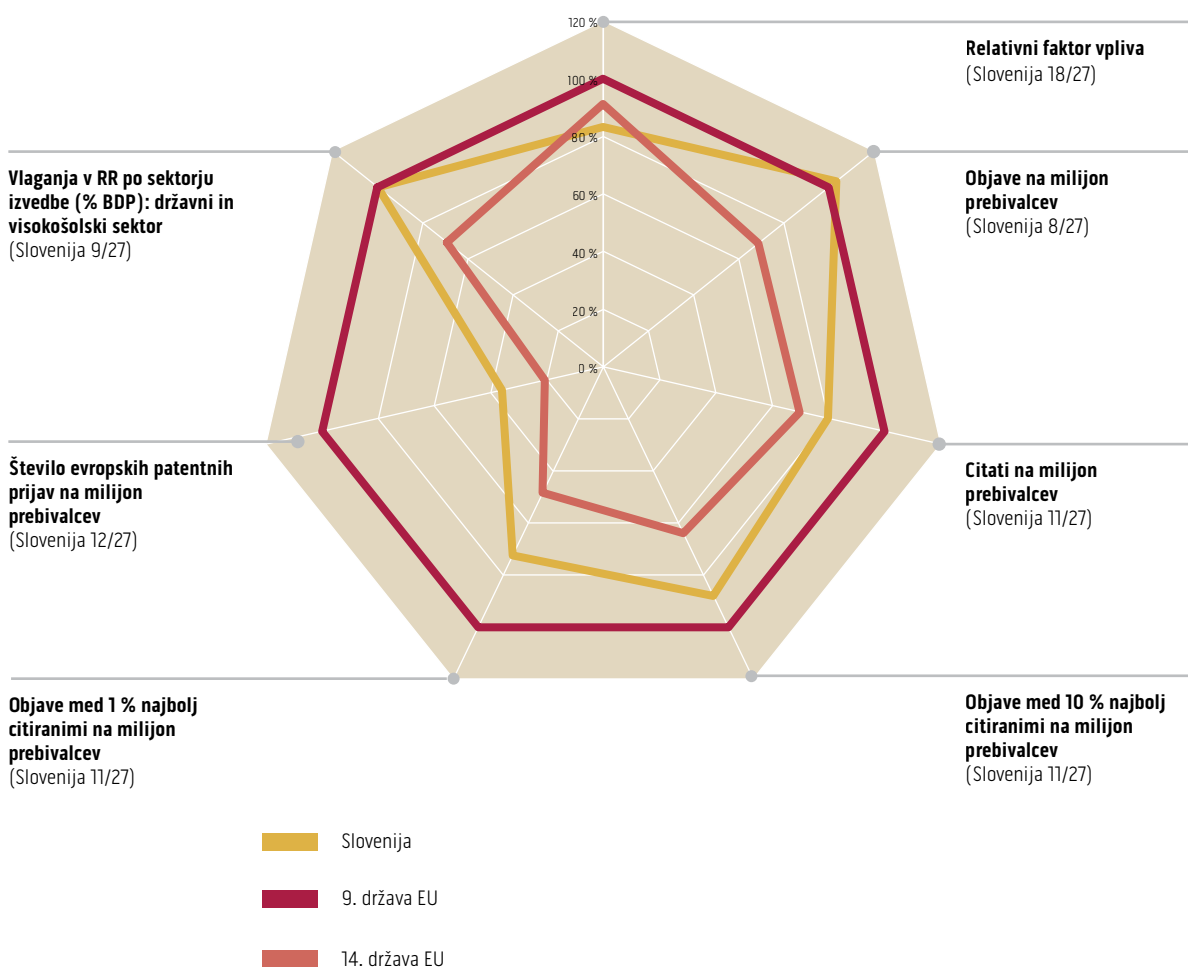


Mednarodne primerjave

Skupni prikaz podatkov

Grafikon prikazuje večino standardnih bibliometrijskih in drugih kvantitativnih kazalnikov, ki se v svetu uporabljajo za spremljanje raziskovalne dejavnosti, nekateri izmed njih so vključeni tudi v novi Resoluciji o znanstvenoraziskovalni in inovacijski strategiji Slovenije 2030. Vrednosti za Slovenijo so prikazane relativno glede na deveto državo EU (zgornja tretjina držav). Za primerjavo so podani še podatki

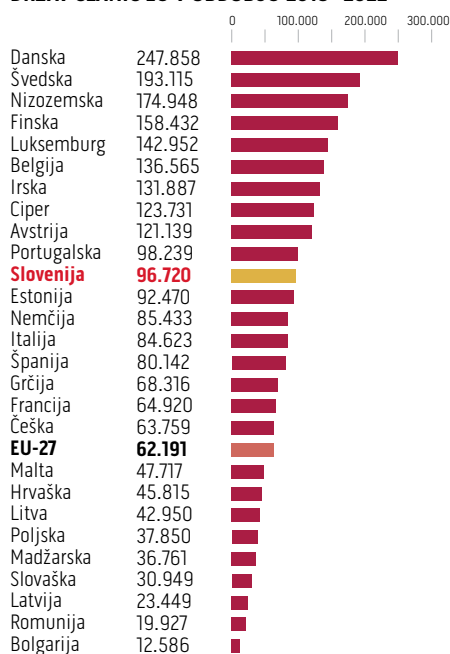
za 14. državo EU (zgornja polovica držav). Pri vsakem kazalniku je pripisano mesto, ki ga dosega Slovenija med 27 državami članicami EU. Slovenija se uvršča v zgornjo tretjino držav po objavah na milijon prebivalcev in po vlaganju v raziskave in v razvoj. Da je slovenska znanstvenoraziskovalna dejavnost uspešna, kažejo tudi ostali kazalniki, po katerih se uvršča v zgornjo polovico držav članic EU.



Citati

Slovenija se po številu citatov na milijon prebivalcev v obdobju 2018–2022 uvršča na 11. mesto, kar je nad povprečjem EU. V opazovanem obdobju ima največ citatov na milijon prebivalcev Danska, sledijo ji Švedska, Nizozemska in Finska.

ŠTEVILO CITATOV NA MILIJON PREBIVALCEV DRŽAV ČLANIC EU V OBDOBJU 2018–2022



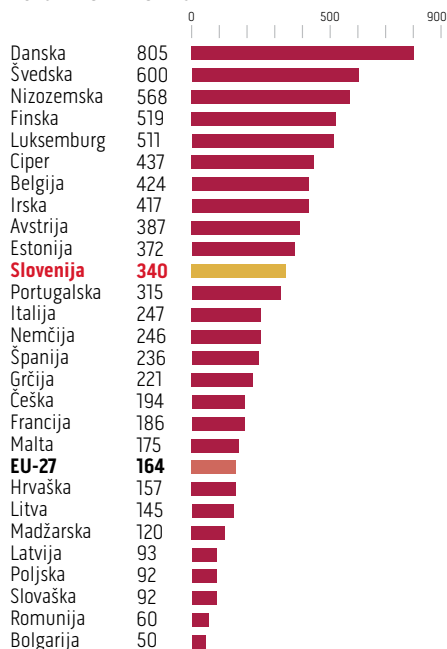
Vir: InCites, WoS, april 2023

MEDNARODNE PRIMERJAVE

Objave med 10 % najbolj citiranimi

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 2019 se uvršča na 11. mesto med državami članicami EU.

ŠTEVILO OBJAV ZNOTRAJ 10 % NAJBOLJ CITIRANIH NA MILIJON PREBIVALCEV ZA LETO 2019 ZA ČLANICE EU



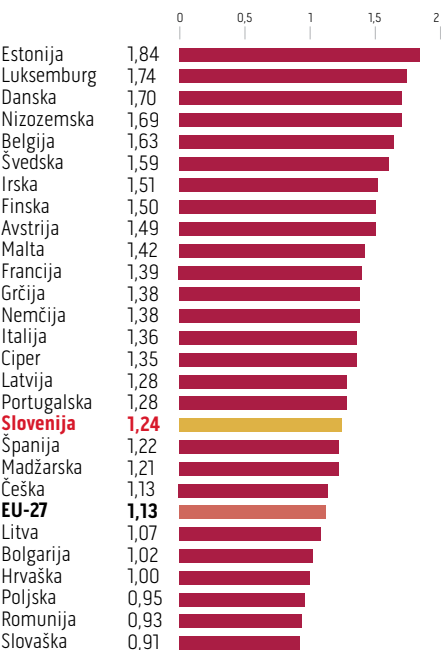
Vir: SciVal, april 2023

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 v zadnjem opazovanem obdobju uvršča na 18. mesto, kar je dve mesti višje kot pred letom dni.

Vrednost relativnega faktorja vpliva za Slovenijo v obdobje 2018-2022 znaša 1,24, kar je nekoliko višje kot leto prej (1,23). Slovenija se je tudi v letu 2022 uvrstila nad evropsko povprečje (1,13).

RELATIVNI FAKTOR VPLIVA DRŽAV ČLANIC EU V OBDOBJU 2018–2022

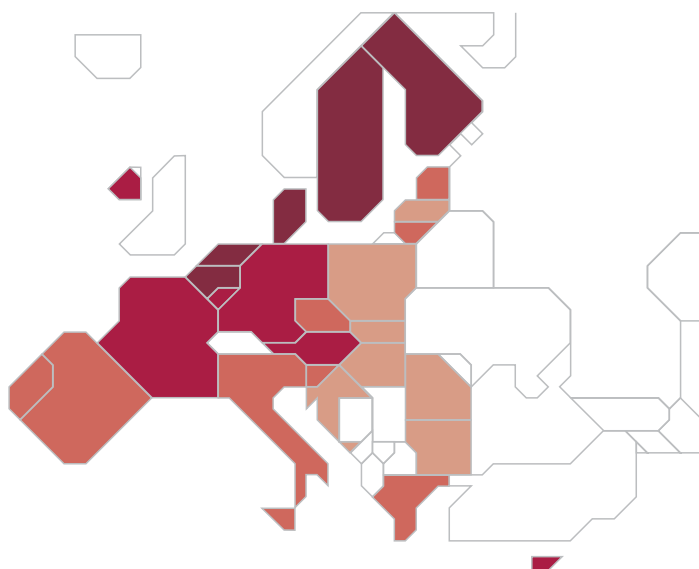


Vir: InCites, WoS, april 2023

Inovacijski indeks

Skupni inovacijski indeks (Innovation Union Scoreboard) omogoča celoten pogled na inovativno dejavnost posameznih držav. Sestavlja ga 32 kazalnikov, ki vključujejo podatke o izobrazbeni strukturi, odprtosti in odličnosti raziskovalnega sistema, financiranju, podpori in vlaganju, povezovanju in podjetništvu ter intelektualnem kapitalu.

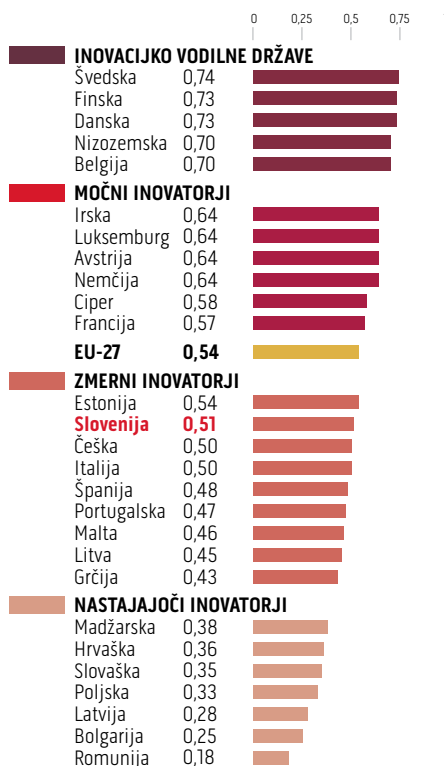
Države so glede na stopnjo inovativnosti razvrščene v štiri skupine, pri čemer so v prvi skupini inovacijsko vodilne države, v drugo skupino močni inovatorji, v tretji zmerni inovatorji in v četrti države nastajajoči inovatorji. Slovenija se glede na omenjene kazalnike v letu 2022 uvršča v skupino držav, ki sodijo med zmerne inovatorje.



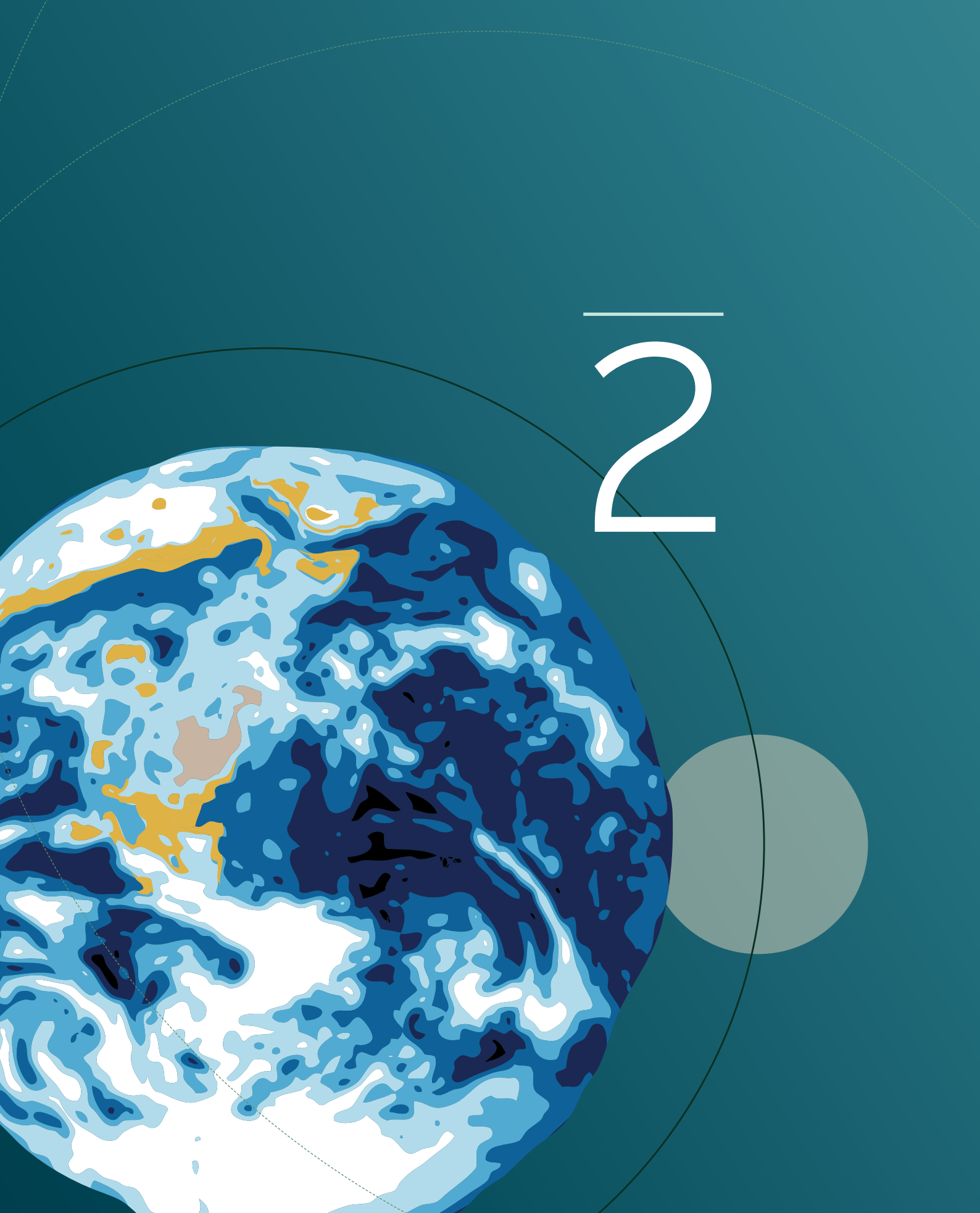
Mednarodne primerjave in druge analize so dostopne na: www.arrs.si/sl/analize/



SKUPNI INOVACIJSKI INDEKS ZA DRŽAVE ČLANICE EU V LETU 2022



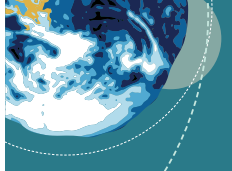
Vir: European and Regional Innovation Scoreboards, april 2023



ODLIČNI V
ZNANOSTI
2022

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

Že peto leto zapored je bil del izbranih dosežkov predstavljen na nacionalnem dogodku Dan ARRS 2022: Podpiramo odličnost, 1. decembra 2022. Izbor dosežkov so predlagali člani in članice znanstvenoraziskovalnih svetov posameznih ved, potrdil pa ga je Znanstveni svet agencije.



Minimalne ploskve s kompleksno analitičnega vidika

AVTORJI

**dr. Franc Forstnerič, dr. Antonio Alarcón
in dr. Francisco J. López**

KONTAKT

DR. FRANC FORSTNERIČ,
UNIVERZA V LJUBLJANI, FAKULTETA ZA MATEMATIKO
IN FIZIKO,
FRANC.FORSTNERIC@FME.UNI-LJ.SI

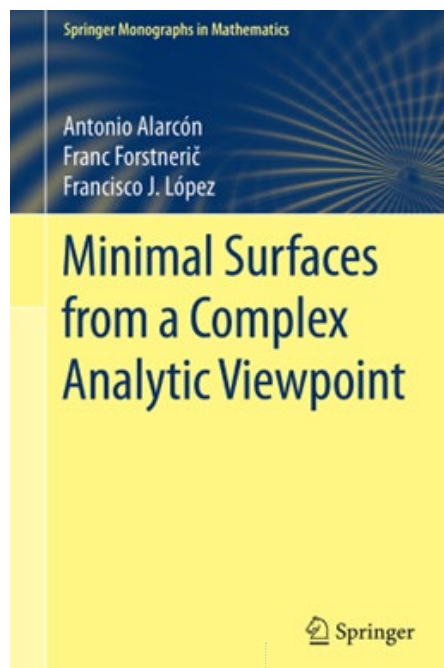
DOI

[10.1007/978-3-030-69056-4](https://doi.org/10.1007/978-3-030-69056-4)



Monografija je prva celovita obravnava teorije minimalnih ploskev v evklidskih prostorih, ki sloni primarno na kompleksno analitičnih metodah. Prvi dve poglavji sta uvodne narave. Preostala poglavja vsebujejo prikaz nekaterih klasičnih rezultatov teorije ter vrsto novih rezultatov, mnogi od katerih so rezultat avtorjev monografije ter njihovih sodelavcev v zadnjem desetletju. Med glavnimi novostmi so razvoj aproksimacijske ter interpolacijske teorije za minimalne ploskve, vključujoč ploskve s končno Gaussovo ukrivljenostjo, obravnava homotopske strukture prostora minimalnih ploskev, parametriziranih z dano odprto Riemannovo ploskvijo, konstrukcija minimalnih ploskev z dano Gaussovo preslikavo, rešitev problema Calabi-Yau o obstoju kompletnih omejenih kompletnih minimalnih ploskev z Jordanovimi robovi in predpisano konformno strukturo ter uvedba in obravnava minimalno konveksnih ogrinjač kompaktnih množic. Pomembna novost je uvedba in uporaba Riemann-Hilbertovega robnega problema v teoriji minimalnih ploskev, kar je vodilo v prelomni razvoj na področju problema Calabi-Yau.

vir: ALARCÓN, Antonio, FORSTNERIČ, Franc, LÓPEZ, Francisco J., *Minimal surfaces from a complex analytic viewpoint*, (Springer monographs in mathematics). Cham: Springer, cop. 2021. XIII, 430 str., ilustr. ISBN 978-3-030-69055-7. ISBN 978-3-030-69056-4.



Odkritje spinske tekočine na trikotni spinski mreži z dominantno Isingovo izmenjalno interakcijo

AVTORJI

dr. Tina Arh, Biprojit Sana, dr. Matej Pregelj, dr. Panchanan Khuntia, dr. Zvonko Jagličić, dr. Manh Duc Le, dr. Pabitra Kumar Biswas, dr. Pascal Manuel, dr. Lucile Mangin-Thro, dr. Andrew Ozarowski in dr. Andrej Zorko

KONTAKT

DR. ANDREJ ZORKO,
INSTITUT »JOŽEF STEFAN«,
ANDREJ.ZORKO@IJS.SI

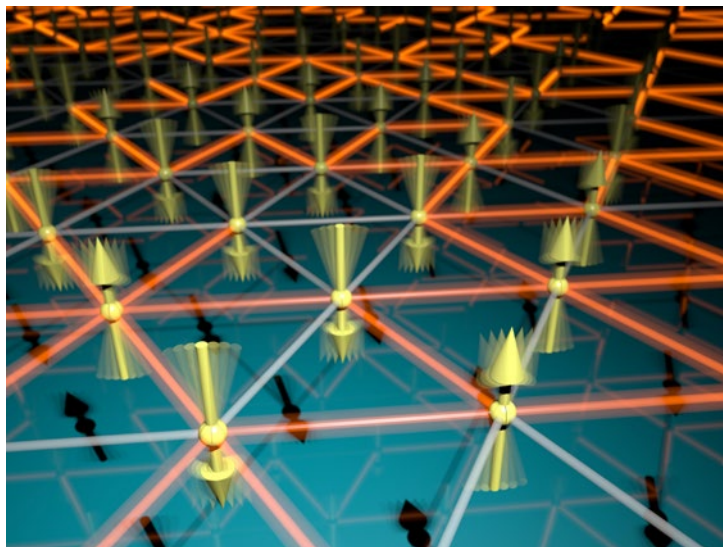
DOI

[10.1038/S41563-021-01169-Y](https://doi.org/10.1038/S41563-021-01169-Y)



Dosežek, objavljen v prestižni reviji *Nature Materials*, poroča o prvem primeru stanja kvantne spinske tekočine na trikotni spinski mreži z dominantno Isingovo izmenjalno interakcijo. Takšno stanje ostaja magnetno neurejeno tudi pri ničelni temperaturi, a je hkrati močno kvantno prepleteno. To je pomembno tako s fundamentalnega vidika, saj gre za realizacijo kvantnega stanja na makroskopskem nivoju, kot tudi z aplikativnega vidika, saj so kvantne spinske tekočine zelo obetavne v kvantnem računalništvu. Gre za prvo potrditev Wannierjeve napovedi o spinski tekočini na Isingovi trikotni mreži iz daljnega leta 1950. Odkritje je močno odmevalo tako doma kot v tujini, saj so o njem poročali številni tiskani in spletni mediji (17 objav). Idejni vodja raziskave in vodilni avtor objave izr. prof. dr. Andrej Zorko je na povabilo o odkritju napisal poljudni članek za *Znanost v časopisu Delo*. Prof. Zorko je za ta dosežek od Sveta za znanstvene in tehnološke ustanove iz Velike Britanije prejel še prestižno nagrado *2022 Science Impact Award* in bil med drugim povabljen na največjo ameriško fizikalno konferenco APS March Meeting 2023, in sicer kot dobitnik nagrade *Robert E. Marshak Lectureship*.

vir: ARH, Tina, PREGELJ, Matej, JAGLIČIĆ, Zvonko, ZORKO, Andrej, et al. The Ising triangular-lattice antiferromagnet neodymium heptatantalate as a quantum spin liquid candidate. *Nature Materials*. [Online ed.]. 2022, vol. 21, str. 416-422. ISSN 1476-4660.



Pajčje mreže kot zmogljivi biofiltri

AVTORJI

dr. Matjaž Gregorič, dr. Denis Kutnjak, dr. Katarina Bačnik, dr. Cene Gostinčar, dr. Anja Pecman, dr. Maja Ravnikar in dr. Matjaž Kuntner

KONTAKT

MATJAŽ GREGORIČ,
ZNANSTVENORAZISKOVALNI CENTER SLOVENSKE
AKADEMIJE ZNANOSTI IN UMETNOSTI,
MATJAZ.GREGORIC@ZRC.SAZU.SI

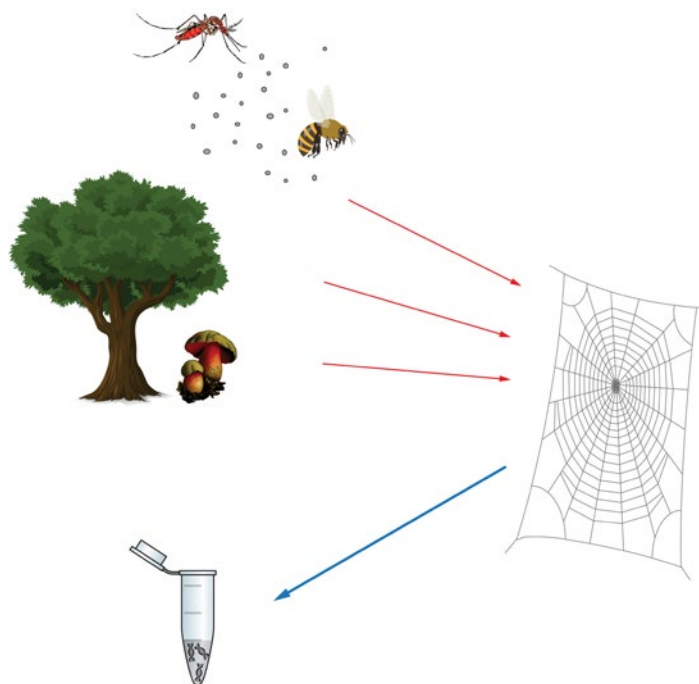
DOI

[10.1111/1755-0998.13629](https://doi.org/10.1111/1755-0998.13629)



Biodiverziteta je v nekaj zadnjih stoletjih doživela nagel upad, ki grozi ne samo z izgubo Zemljine evolucijske zgodovine, ampak tudi z izgubo uporabe ekosistemskih storitev in človeškega blagostanja. Aplikacija bioloških podatkov na pomembna družbena vprašanja je trenutno otežena tudi zaradi številnih omejitev tradicionalnega spremljanja in identifikacije biodiverzitete. Novi molekularski pristopi, kot je vzorčenje okoljske DNA (eDNA), to je pridobitev genetskega materiala neposredno iz okolja in v odsotnosti izvornega biološkega materiala, lahko potencialno premostijo omejitve tradicionalnih metod. V raziskavi smo raziskali potencial pajčjih mrež kot naravnih filtrov eDNA iz zraka. Pokazali smo, da genetski ostanki na pajčjih mrežah omogočajo odkrivanje tudi najmanjših ciljnih organizmov, npr. agrikulturnih škodljivcev, ali redkih, ogroženih in invazivnih vrst. Demonstriramo tudi, da je eDNA iz pajčjih mrež uporabna pri raziskovanju združb organizmov, s potencialno zelo podrobnimi časovnimi in prostorskimi informacijami, kar bi lahko olajšalo prihodnji monitoring celih skupin, npr. divjih opraševalcev.

vir: GREGORIČ, Matjaž, KUTNJAK, Denis, BAČNIK, Katarina, GOSTINČAR, Cene, PECMAN, Anja, RAVNIKAR, Maja, KUNTNER, Matjaž. Spider webs as eDNA samplers : biodiversity assessment across the tree of life. *Molecular ecology resources*. 2022, str. 1-12, ilustr., graf. prikazi. ISSN 1755-098X.



Oksidativni razcep C-C dvojne vezi z vodikovim peroksidom za pretvorbo naravnih molekul (lignin, cimetove kisline) v uporabne kemikalije (vanilin)

AVTORJA

dr. Monika Horvat Zagorec in dr. Jernej Iskra

KONTAKT

DR. JERNEJ ISKRA, UNIVERZA V LJUBLJANI,
FAKULTETA ZA KEMIJO IN KEMIJSKO TEHNOLOGIJO,
JERNEJ.ISKRA@FKKT.UNI-LJ.SI

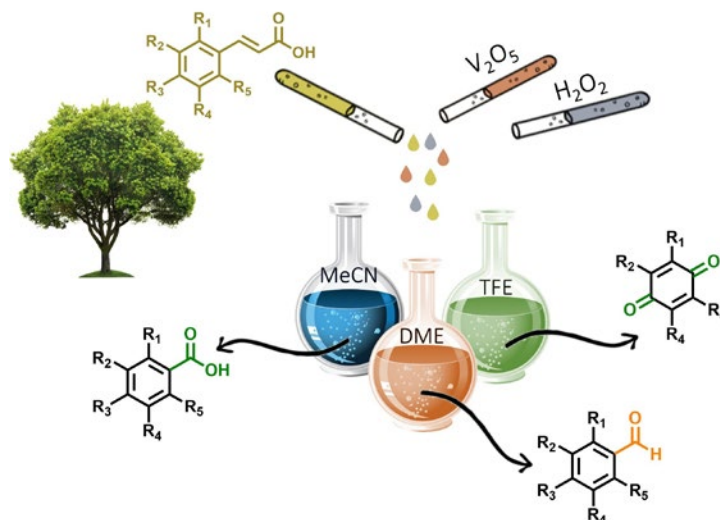
DOI

[10.1039/D1GC04416H](https://doi.org/10.1039/D1GC04416H)



Lignocelulozna biomasa (LCB) predstavlja obnovljivi vir organskega ogljika na Zemlji ter s tem naravni vir za pridobivanje kemikalij. Lignin je najmanj uporaben vir LCB in hkrati edini trajnostni vir aromатов v naravi. Ferulna kislina, ki se jo lahko pridobi iz žitnih ostankov, se lahko z oksidativno razgradnjo pretvori v vanilin, katerega trg je vreden 100 milijonov evrov, njegova letna potreba pa znaša 20 000 MT. Metoda, o kateri poročamo v publikaciji, omogoča pretvorbo ferulne kisline v vanilin le z uporabo H_2O_2 ter enostavnega katalizatorja V_2O_5 . V objavi poročamo tudi o študiji primerjave okoljskih parametrov naše metode z najboljšimi literaturnimi postopki ter biotehnološkim procesom. Izkazalo se je, da je naša metoda veliko primernejša in okolju prijaznejša od do sedaj objavljenih. Metoda je primerna tudi za pretvorbo derivatov cimetovih kislin, stirenskih derivatov in lignina. Z izbiro primerne topila vplivamo na selektivnost reakcije in lahko oksidativno cepitev dvojne vezi vodimo do aromatskih aldehydov, kislin ali kinonov. Metoda omogoča oksidativno cepitev enojne C-C vezi v ligninu, s čimer smo dosegli direktno in selektivno pretvorbo lignina v vanilin. Lignin je mešanica različnih aromatskih enot, vendar smo dokazali, da lahko s pravilno izbiro lesa (mehek les) in topilom (DME) izoliramo vanilin z izkoristkom, primerljivim z industrijskim procesom.

vir: HORVAT, Monika, ISKRA, Jernej. Oxidative cleavage of C–C double bond in cinnamic acids with hydrogen peroxide catalysed by vanadium(V) oxide. *Green chemistry*, 7 Mar. 2022, vol. 24, št. 5, str. 2073–2081, ilustr. ISSN 1463-9262.



Nadzorovanje hitrega izločanja proteinov iz celic s pomočjo kemijsko reguliranih cepljenih proteaz

AVTORJI

dr. Arne Praznik, dr. Tina Fink, Nik Franko, dr. Jan Lonzarič, dr. Mojca Benčina, Nina Jerala, dr. Tjaša Plaper, Samo Roškar in dr. Roman Jerala

KONTAKT

DR. ROMAN JERALA,
KEMIJSKI INŠTITUT,
ROMAN.JERALA@KI.SI

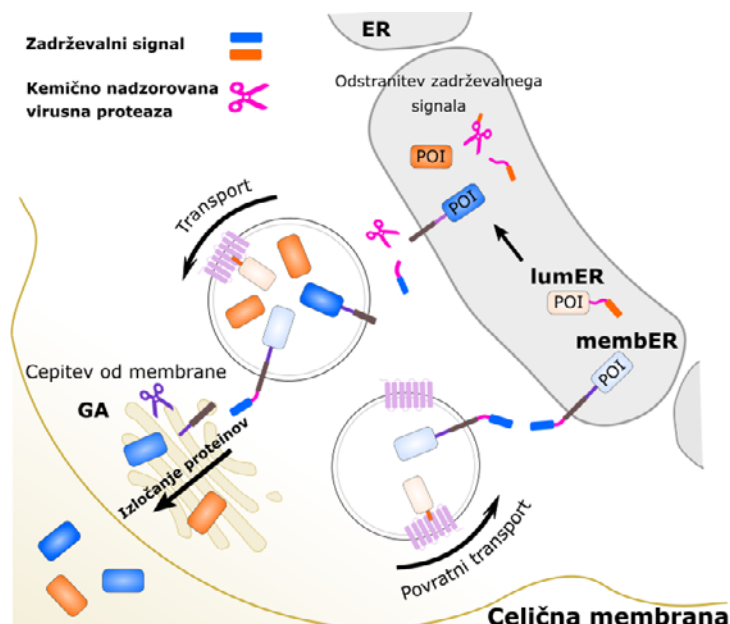
DOI

[10.1038/S41467-022-28971-9](https://doi.org/10.1038/S41467-022-28971-9)



Sintetični sistemi za izločanje proteinov iz sesalskih celic se večinoma zanašajo na uravnavanje izražanja izločenih proteinov, ki potrebuje več ur, preden se protein tvori in izloči iz celic, zaradi česar so takšni sistemi prepočasni za številne aplikacije, kjer se mora protein izločiti v minutah namesto urah. V naši raziskavi smo razvili dva sistema – membER in lumER – pri katerih se izločeni proteini predhodno izrazijo in zadržijo na poti do celične membrane. Po dodatku ustrezne male molekule kemijsko inducibilne proteaze odstranijo zadrževalni signal z izbranega proteina, kar omogoči njegov prehod do celične membrane in izločanje. Ker so izločeni proteini že pripravljeni in zadržani v endoplazemskem retikulumu, sta naša sistema več ur hitrejša od primerljivih sistemov, ki temeljijo na indukciji izražanja izločenega proteina. Uporabo sistemov smo demonstrirali za nadzorovanje izločanja različnih terapevtskih proteinov v sesalskih celicah, kot so protivnetni citokini in inzulin, ter za nadzorovano opremljanje celic s površinskimi receptorji, uporabljenimi pri imunoterapiji raka. Ker sta sistema modularna, sta primerna za uporabo z različnimi proteini.

vir: PRAZNIK, Arne, FINK, Tina, FRANKO, Nik, LONZARIČ, Jan, BENČINA, Mojca, JERALA, Nina, PLAPER, Tjaša, ROŠKAR, Samo, JERALA, Roman. Regulation of protein secretion through chemical regulation of endoplasmic reticulum retention signal cleavage. *Nature communications*. 14 Mar. 2022, vol. 13, str. 1-14, ilustr. ISSN 2041-1723.



Podstrešni prah: arhiv zgodovinskega onesnaževanja zraka in potencialno tveganje za zdravje?

AVTORJI

**dr. Martin Gaberšek, dr. Michael J. Watts
in dr. Mateja Gosar**

KONTAKT

DR. MARTIN GABERŠEK,
GEOLOŠKI ZAVOD SLOVENIJE,
MARTIN.GABERSEK@GEO-ZS.SI

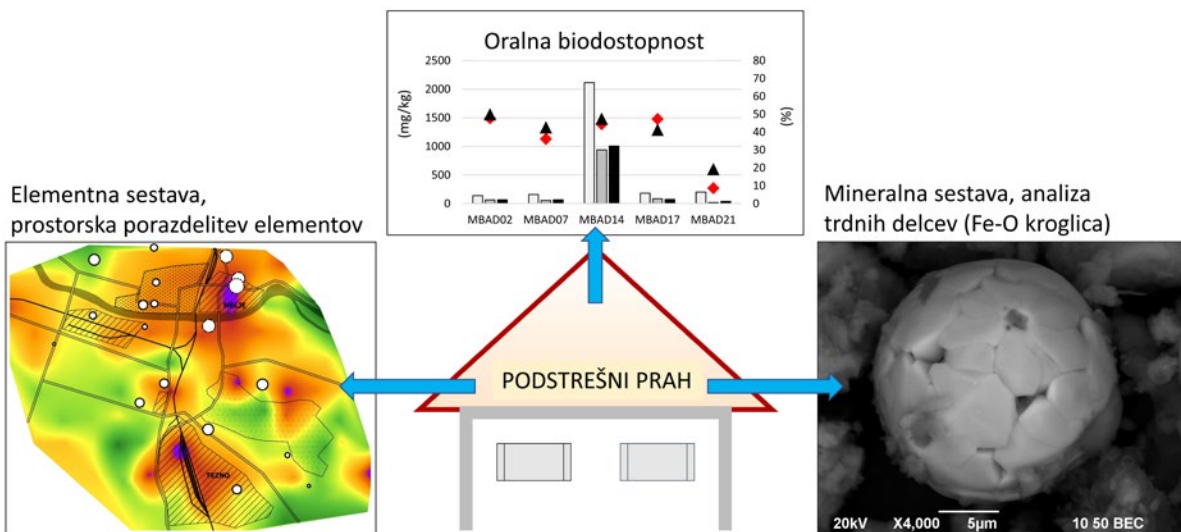
DOI

[10.1016/J.JHAZMAT.2022.128745](https://doi.org/10.1016/J.JHAZMAT.2022.128745)



Podstrešni prah je zaradi svojih lastnosti izvrsten material za preučevanje preteklega onesnaževanja s trdnimi delci in potencialno strupenimi elementi (PSE) v urbanem okolju, v preteklosti pa se raziskovalci niso posvečali morebitnim negativnim vplivom tega prahu na zdravje ljudi. V naši raziskavi smo z uporabo več različnih analitskih metod preučevali celoten »življenjski cikel« podstrešnega prahu: od ugotavljanja zgodovinskih virov emisij trdnih delcev (prahu) do procesov, ki se odvijajo na podstrešjih po odložitvi delcev in njihovega obnašanja v človekovem prebavnem traktu v primeru zaužitja oz. ugotavljanja biodostopnosti izbranih PSE. Ugotovljene lastnosti podstrešnega prahu in možnost dolgotrajne izpostavljenosti ljudi kažejo, da ta tip prahu ni le dober arhiv preteklega onesnaževanja, ampak lahko predstavlja tudi tveganje za zdravje ljudi. Tovrstne celostne raziskave podstrešnega prahu v urbanih naseljih so redke, a pomembne, ker prispevajo k razumevanju preteklega antropogenega vpliva na okolje in k prepoznavanju virov onesnaževal. Prispevajo k razumevanju kroženja trdnih delcev s PSE skozi daljše časovno obdobje in k prepoznavanju morebitnih tveganj za zdravje ljudi.

vir: GABERŠEK, Martin, WATTS, Michael J., GOSAR, Mateja. Attic dust: an archive of historical air contamination of the urban environment and potential hazard to health? *Journal of hazardous materials*. [Print ed.]. 2022, vol. 432, 14 str. ISSN 0304-3894.



**Primarni trifluoroborato-
iminijevi ioni dvojčki
omogočajo enostaven
dostop do kiralnih
 α -aminoborovih kislin preko
z rutenijem kataliziranega
asimetričnega
hidrogeniranja in preproste
hidrolize trifluoroboratne
funkcionalne skupine**

AVTORJI

dr. Andrej Šterman, dr. Izidor Sosič in
dr. Zdenko Časar

KONTAKT

DR. ZDENKO ČASAR,
UNIVERZA V LJUBLJANI, FAKULTETA ZA FARMACIJO,
IN LEK FARMACEVTSKA DRUŽBA D. D.,
ZDENKO.CASAR@FFA.UNI-LJ.SI IN
ZDENKO.CASAR@SANDOZ.COM

DOI

[10.1039/D1SC07065G](https://doi.org/10.1039/D1SC07065G)



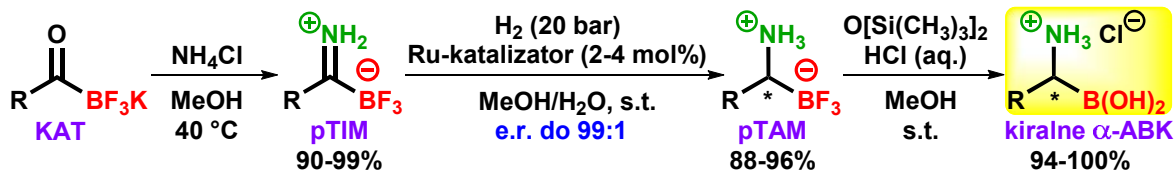
α -Aminoborove kisline imajo velik potencial v kemiji in medicini, saj so ključni gradniki bor vsebujočih zdravilnih učinkovin za zdravljenje raka, a je dostop do njih zahteven in omejen. To je omejevalo razvoj selektivnejših in učinkovitejših protirakavih učinkovin tega tipa.

V dosežku avtorji opišejo asimetrično sintezo raznovrstnih α -aminoborovih kislin iz kalijevih aciltrifluoroborotov na enostaven način z uporabo zelenih topil v samo treh sinteznih korakih. Avtorji so najprej razvili učinkovito metodo za pripravo primarnih trifluoroborato-iminijevih ionov dvojčkov (pTIM). V drugem koraku so razvili učinkovito metodo za stereoselektivno hidrogeniranje teh spojin do trifluoroborato-amonijevih ionov dvojčkov (pTAM) v odličnih izkoristkih in z visoko enantioselektivnostjo ob uporabi kiralnega rutenijevega katalizatorja. V zadnjem koraku so odkrili še novo benigno metodo za pretvorbo trifluoroborotov v borove kisline.

Uporabnost razvite metodologije so ponazorili z najenostavnejšo in najkrajšo sintezo protirakavih učinkovin bortezomib in iksazomib. Razvita metodologija omogoča dostop do selektivnih zaviralcev proteasomov, kar je pomembno za razvoj naprednejših zdravilnih učinkovin.

vir: ŠTERMAN, Andrej, SOSIČ, Izidor, ČASAR, Zdenko. Primary trifluoroborate-iminiums enable facile access to chiral α -aminoboronic acids via Ru-catalyzed asymmetric hydrogenation and simple hydrolysis of trifluoroborate moiety. *Chemical science*. 2022, vol. 13, issue. 10, str. 2946-2953, ilustr. ISSN 2041-6539.

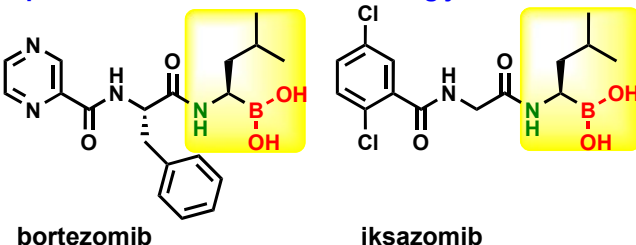
**Kalijevi aciltrifluoroborati (KAT): izhodiščni reagenti za tvorbo kiralnih
 α -aminoborovih kislin (α -ABK) in protirakavih zdravilnih učinkovin**



Ključne lastnosti sintezne metodologije:

- preproste reakcije v zelenih topilih
- benigni reagenti
- brez kromatografskega čiščenja
- enostaven dostop do peptidov
- širok razpon substratov
- odlični izkoristki
- visoka enantioselektivnost

Uporaba razvite sintezne metodologije:



Vpliv temperaturnih inverzij na masne koncentracije črnega ogljika in delcev v gorskih območjih

AVTORJI

dr. Kristina Glojek, dr. Griša Močnik, dr. Honey Dawn C. Alas, Andrea Cuesta-Mosquera, dr. Luka Drinovec, dr. Asta Gregorič, dr. Matej Ogrin, Kay Weinhold, dr. Irena Ježek, dr. Thomas Müller, dr. Martin Rigler, dr. Maja Remškar, dr. Dominik van Pinxteren, dr. Hartmut Herrmann, Martina Ristorini, Maik Merkel, Miha Markelj in dr. Alfred Wiedensohler

KONTAKT

DR. KRISTINA GLOJEK,
CENTER ZA RAZISKAVE ATMOSFERE, UNIVERZA V NOVI
GORICI,
KRISTINA.GLOJEK@UNG.SI

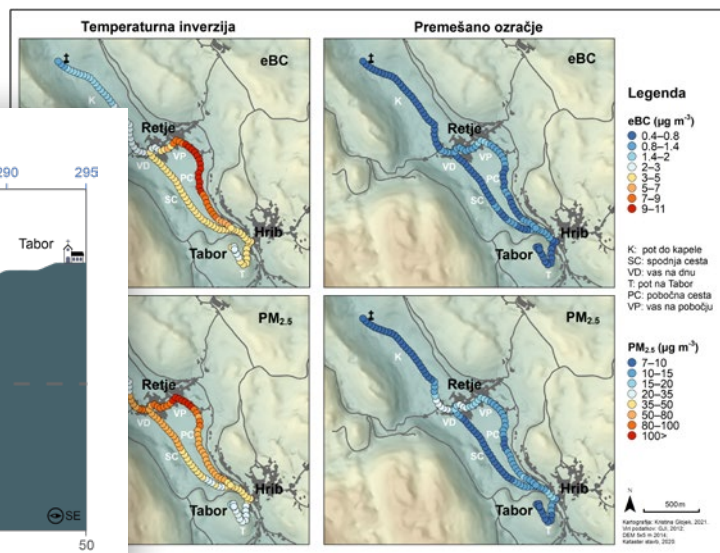
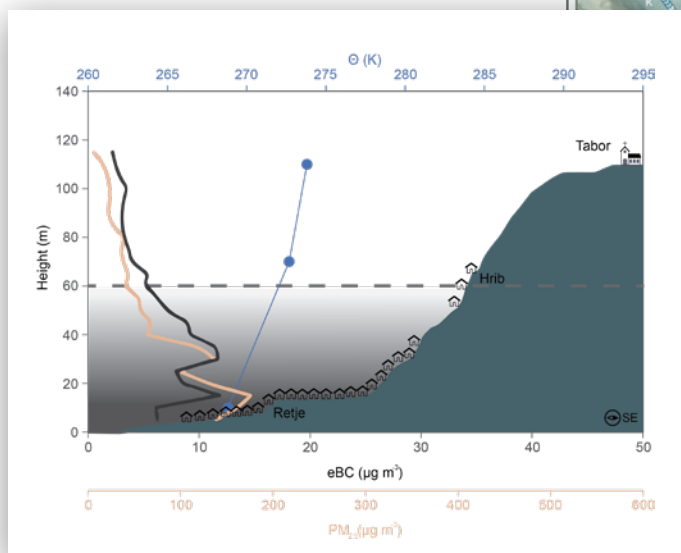
DOI

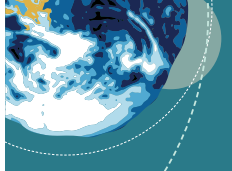
[10.5194/ACP-22-5577-2022](https://doi.org/10.5194/ACP-22-5577-2022)



Ogrevanje individualnih hiš z lesno biomaso je močno razširjeno in ima resne negativne učinke na kakovost zraka, še posebej v gorskih in hribovitih pokrajinah. O onesnaževanju majhnih, reliefnih kotanj na podeželju pa je le malo znanega. Proučevana kraška kotanja je reprezentativen primer reliefnih kotanj hribovitih podeželskih območij, kjer se gospodinjstva ogrevajo na lesno biomaso. Vzorčenje onesnaženosti zraka je bilo izvedeno pozimi 2017/2018, in sicer z mobilnimi in stacionarnimi merilniki. Raziskava je pokazala, da je onesnažen zrak posledica visokih lokalnih izpustov, ki pozimi nastajajo skoraj izključno zaradi kurjenja lesne biomase gospodinjstev in plitkih prizemnih temperaturnih inverzij. Ugotovljena je bila povezava med temperaturnimi inverzijami in visokimi koncentracijami eBC in delci PM. Slednje kaže, da lahko že majhno število virov izpustov, kot je 243 gospodinjstev v proučevani kotanji, na podobnih hribovitih in gorskih podeželskih območjih s pogostimi temperaturnimi inverzijami močno onesnaži zrak. Med zimskimi temperaturnimi inverzijami se povprečne masne koncentracije eBC in $PM_{2.5}$ ($4,5 \mu g m^{-3}$ in $48,0 \mu g m^{-3}$) vzdolž celotne kotanje lahko primerjajo z večjimi evropskimi mestnimi središči. V spodnjem dnu kotanje pa koncentracije dosegajo globalno najbolj onesnažena območja ($200 \mu g m^{-3} PM_{2.5}$).

vir: GLOJEK, Kristina, MOČNIK, Griša, ALAS, Honey Dawn C., CUESTA-MOSQUERA, Andrea, DRINOVEC, Luka, GREGORIČ, Asta, OGRIN, Matej, WEINHOLD, Kay, JEŽEK, Irena, RIGLER, Martin, REMŠKAR, Maja, MARKELJ, Miha, et al. The impact of temperature inversions on black carbon and particle mass concentrations in a mountainous area. *Atmospheric chemistry and physics*. 2022, vol. 22, št. 8, str. 5577-5601, ilustr. ISSN 1680-7316.





Določitev reakcijskih poti pretvorbe CO₂ z uporabo mikrokinetičnega modeliranja na Cu/ZnO/Al₂O₃

AVTORJI

dr. Anže Prašnikar, dr. Damjan Lašič
Jurković in dr. Blaž Likozar

KONTAKTA

DR. ANŽE PRAŠNIKAR,
ODSEK ZA KATALIZO IN REAKCIJSKO INŽENIRSTVO -
D13, KEMIJSKI INŠTITUT,
ANZE.PRASNIKAR@KI.SI

DR. BLAŽ LIKOZAR,
ODSEK ZA KATALIZO IN REAKCIJSKO INŽENIRSTVO -
D13, KEMIJSKI INŠTITUT,
BLAZ.LIKOZAR@KI.SI

DOI

10.1016/J.APCATB.2021.120190



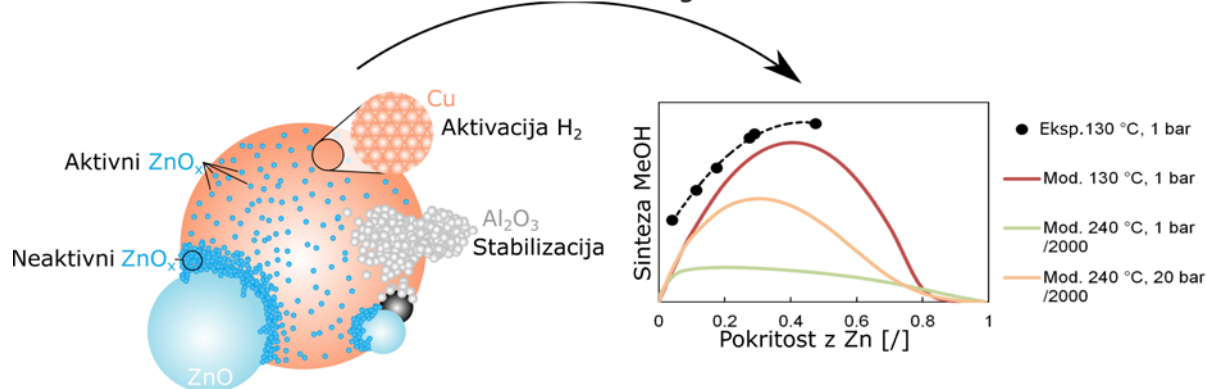
Delovanje industrijskega katalizatorja za sintezo metanola (Cu/ZnO/Al₂O₃) je zaradi spreminjajoče in kompleksne strukture zelo zahtevno določiti. Določitve mehanizma in aktivnega mesta reakcije smo se lotili preko kombinacije obsežne karakterizacije katalizatorjev, katalitskega testiranja in mikrokinetičnega modeliranja. Pri obdelavi industrijskega katalizatorja v različnih plinskih mešanica se spremenita struktura in sestava površine katalizatorja, kar vpliva na končno aktivnost. Iz tega smo razvozlali, da sta najpomembnejša parametra izpostavljena površina bakrovih nanodelcev ter njihova pokritost s cinkom. Ta je sposoben tvoriti zlitino z bakrom ter prehajati v notranjost nanodelca v reduktivnih pogojih in nazaj površino delca v oksidativnih pogojih. S časom cink v obliki oksida tvori plast, ki prekriva baker in s tem zniža aktivnost. Ta dejstva smo združili in izdelali mikrokinetični model, ki je osnovan na kvantnokemijskih izračunih in vsebuje dva tipa aktivnih mest: Cu-Cu mesta za aktivacijo vodika in Zn-Cu mesta za adsorpcijo ogljikovega dioksida do metanola. To je prva študija, ki kvantitativno poveže strukturo katalizatorja in njegovo katalitsko aktivnost.

Raziskava je bila opravljena v okviru doktorskega dela na projektu, v katerem poleg Kemijskega inštituta sodelujejo tudi partnerji iz Islandije (CRI), ki upravljajo prvo tovarno za sintezo metanola iz CO₂, s čimer je bila tudi s sodelovanjem dosežena industrijska relevantnost našega dela.

Raziskava je nadaljevanje študije mehanizmov deaktivacije industrijskega katalizatorja (št. citatov: 56, Prašnikar, Pavličič, *et al.* Ind. Eng. Chem. Res., 2019), kjer je bila natančno določena kritična razlika med sintezo metanola iz fosilnih goriv in iz CO₂, in sicer nastanek vodne pare pri pretvorbi CO₂, ki povzroči deaktivacijo katalizatorja. To znanje je prispevalo k razvoju stabilnejših katalizatorjev.

vir: PRAŠNIKAR, Anže, LAŠIČ JURKOVIČ, Damjan, LIKOZAR, Blaž. Reaction path analysis of CO₂ reduction to methanol through multisite microkinetic modelling over Cu/ZnO/Al₂O₃ catalysts. *Applied catalysis. B, Environmental*. [Print ed.]. 5 Sep. 2021, vol. 292, [article no.] 120190, str. 1-10.

Izdelava mikrokinetičnega modela



Recikliranje redkih zemelj potrebuje tržno posredovanje

AVTORJI

dr. Koen Binnemans, dr. Paul J. McGuinness in dr. Peter Tom Jones

KONTAKT

DR. PAUL J. MCGUINNESS,
INŠTITUT ZA KOVINSKE MATERIALE IN TEHNOLOGIJE,
PAUL.MCGUINNESS@IMT.SI

DOI

[10.1038/S41578-021-00308-W](https://doi.org/10.1038/S41578-021-00308-W)



Z vidika na milijone novih električnih vozil, mestnih skuterjev in električnih koles na cestah ter večje proizvodnje električne energije iz vetrnih turbin z neposrednim pogonom predstavlja razpoložljivost redkih zemelj (REE) resno skrb glede materialov. Ta komentar obravnava stanje primarne proizvodnje in recikliranja ključnih redkih zemelj za trajne magnete Nd–Fe–B (neodim, prazeodim, disprozij in terbij) ter razpravlja o tem, ali je za zagon in potek recikliranja redkih zemelj potrebno posredovanje trga.

Glede na naraščajoče povpraševanje po trajnih magnetih na osnovi Nd–Fe–B za proizvodnjo električne energije in mobilnost ter težave, povezane s primarnim rudarjenjem – zlasti za kraje, kot sta Japonska ali Evropa, kjer ni aktivnih rudnikov redkih zemelj – je ob izzivu zagotavljanja dostopa do redkih zemelj treba resno pretehtati možnosti mestnega rudarjenja in recikliranja naprav, ki vsebujejo redke zemlje. Ko naprava, v kateri so vgrajene redke zemlje, doseže konec življenjske dobe (EoL), je recikliranje redkih zemelj mogoče obravnavati kot dva ločena načina reciklaže. Prvi način je neposredno recikliranje od magneta do magneta. Nd–Fe–B trajni magneti se izdelujejo od sredine osemdesetih let prejšnjega stoletja. Ti magneti so v diskovnih pogonih, motorjih, generatorjih, skenerjih MRI in mnogih drugih nesledljivih napravah. Ločevanje teh magnetov ob koncu njihove življenjske dobe je trenutno verjetno najbolj aktivno področje recikliranja. Druga, „kemična“ pot je, da zlitine ali komponente na osnovi redkih zemelj odvezujemo in jih z uporabo pirometalurških in hidrometalurških postopkov recikliramo nazaj v posamezne redke zemlje. Takšno posredno recikliranje nam zagotavlja največjo fleksibilnost, saj bi lahko redke zemlje iz recikliranega magneta Nd–Fe–B ponovno uporabili, na primer v laserskih kristalih, luminiscenčnih materialih, krmilnih palicah jedrskega reaktorja ali v novih Nd–Fe–B magnetih.

Napovedovanje prihodnosti je tvegano, a povpraševanje po redkih zemljah bo zagotovo hitro naraščalo, saj se bo BEV revolucija nadaljevala in bodo vetrne turbine z neposrednim pogonom nameščene ob naših obalah. Skoraj neizogiben rezultat bo povišanje cen, vendar se postavlja vprašanje, ali bo to dovolj za vzpodbuditev ekonomičnosti recikliranja. Vsekakor se z vidika najboljše rabe virov zdi nesmiselno imeti na milijone ton dragocenih (recikliranih) materialov na odlagališčih ter tudi izgube materialov v neoptimalnih procesih recikliranja, ki se osredotočajo predvsem na pridobivanje kovin iz skupine platine in ne redkih zemelj.

vir: BINNEMANS, Koen, MCGUINNESS, Paul J., JONES, Peter Tom. Rare-earth recycling needs market intervention. *Nature reviews. Materials*. 2021, 3 str. ISSN 2058-8437.

Odvisnost protiobrabne odpornosti 3D tiskanega jekla glede na smer tiska in toplotno obdelavo

AVTORJI

**dr. Bojan Podgornik, Mario Šinko in
dr. Matjaž Godec**

KONTAKT

DR. BOJAN PODGORNIK,
INŠTITUT ZA KOVINSKE MATERIALE IN TEHNOLOGIJE,
BOJAN.PODGORNIK@IMT.SI

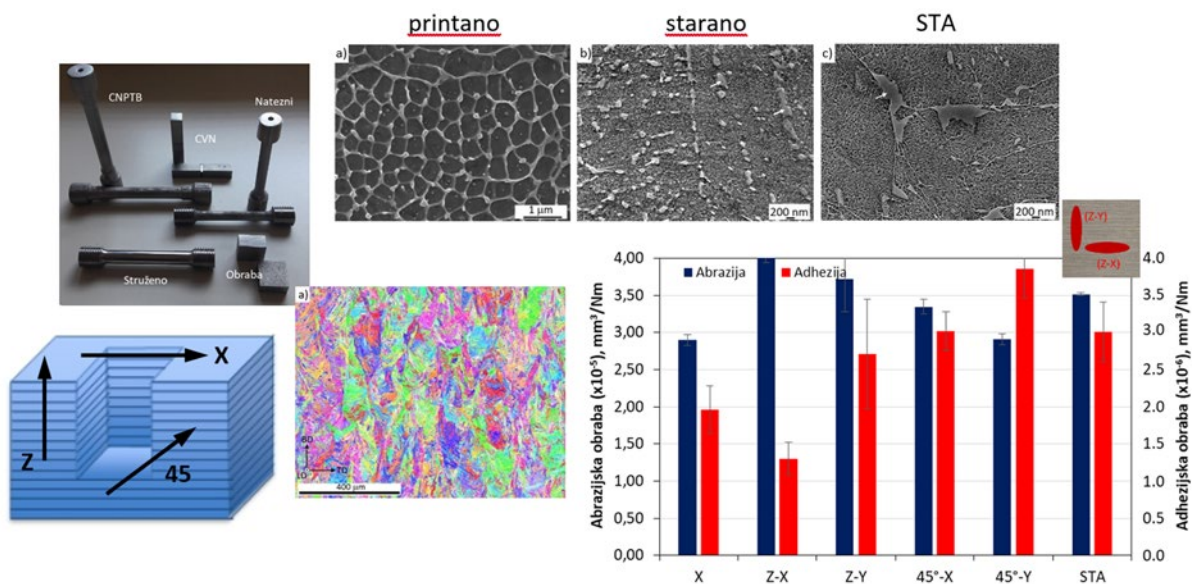
DOI

10.1016/J.ADDMA.2021.102123



Aditivne tehnologije kovinskih materialov postajajo vsakodnevna, pri čemer je znano, da na razvoj mikrostrukture in lastnosti vplivajo moč laserja, gostota energije ter hitrost in strategija skeniranja. V začetni fazi raziskav pa je vpliv smeri gradnje in dodatne toplotne obdelave. Dosežek je tako osredotočen na raziskavo vpliva smeri gradnje in toplotne obdelave na razvoj mikrostrukture ter s tem povezanimi mehanskimi in protiobrabnimi lastnostmi maraging jekla, proizvedenega s selektivnim laserskim pretaljevanjem. Rezultati kažejo, da čeprav je maraging jeklo z zelo fino mikrostrukture brez napak in orientacije mogoče proizvesti z aditivnimi tehnologijami kovin, ima smer gradnje pomembno vlogo. Horizontalna smer tiskanja daje večjo trdnost in elastične lastnosti, boljšo odpornost na nastanek razpok ali zlom in vrhunsko odpornost proti abrazijski obrabi. Vendar pa je lahko do 20 % slabša, ko gre za odpornost proti širjenju razpok. Poleg boljše odpornosti proti širjenju razpok navpična smer gradnje zagotavlja tudi dobro odpornost proti adhezijski obrabi, vendar le, če drsenje poteka vzdolž slojev. Dodatna toplotna obdelava homogenizira mikrostrukture in odpravi njeno anizotropijo, povzroči pa padec lastnosti.

vir: PODGORNIK, Bojan, ŠINKO, Mario, GODEC, Matjaž. Dependence of the wear resistance of additive-manufactured maraging steel on the build direction and heat treatment. *Additive manufacturing*. [Spletna izd.]. okt. 2021, vol. 46, str. 1-10, ilustr. ISSN 2214-7810.



Globoko učenje z mešanim nadzorom za detekcijo površinskih napak

AVTORJI

Jakob Božič, dr. Domen Tabernik in dr. Danijel Skočaj

KONTAKT

DR. DANIJEL SKOČAJ,
UNIVERZA V LJUBLJANI, FAKULTETA ZA
RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKO,
DANIJEL.SKOCAJ@FRI.UNI-LJ.SI

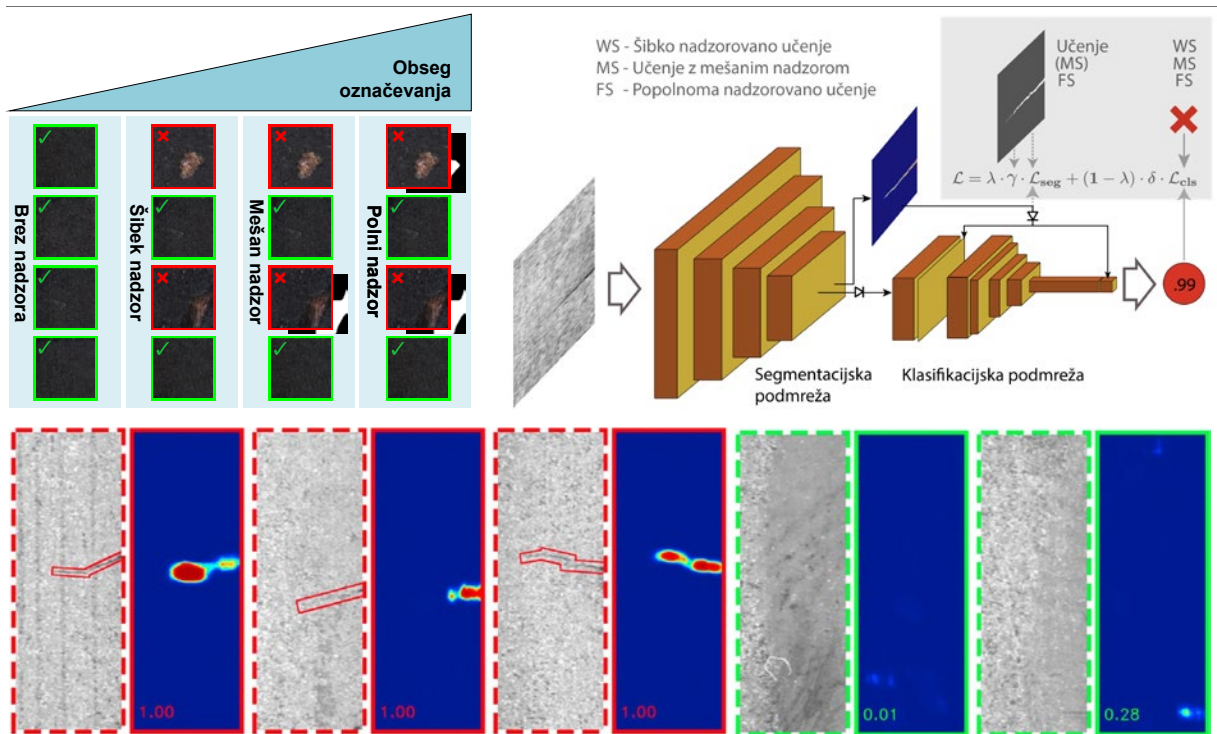
DOI

10.1016/J.COMPIND.2021.103459



Postopki vizualnega pregledovanja površin izdelkov v proizvodnih procesih postajajo v kontekstu paradigme Industrija 4.0 vse pomembnejši, saj zagotavljajo visoko kakovost izdelkov. Predlagan pristop te postopke nadgrajuje, saj omogoča hitrejša in učinkovitejša prilagajanje proizvodnih sistemov novim izdelkom. To smo dosegli s spremembo paradigme reševanja tega problema. Naš pristop ne temelji na eksplicitnem programiranju posameznih rešitev, temveč na podatkih in globokem učenju. Odločitveni model zgradi neposredno z uporabo slik izdelkov brez napak in z napakami, ki so označene bodisi na nivoju posameznih pikslov ali zgolj na nivoju slik. Tako naučeni model, ki temelji na razviti enoviti arhitekturi globoke konvolucijske nevronske mreže, za podano vhodno sliko površine izdelka učinkovito napove, ali vsebuje napako. Pristop smo ovrednotili na realnih primerih iz industrijskega okolja. Dobljeni rezultati so precej boljši kot rezultati primerljivih pristopov in nakazujejo velik potencial za uporabo v praksi. Razviti postopek je splošen in zelo fleksibilen ter uporaben za detekcijo raznih napak na različnih površinah.

vir: BOŽIČ, Jakob, TABERNIK, Domen, SKOČAJ, Danijel. Mixed supervision for surface-defect detection: from weakly to fully supervised learning. *Computers in industry*. Aug. 2021, vol. 129. ISSN 0166-3615.



D3S – sledilnik za hkratno lokalizacijo in segmentacijo objektov

AVTORJI

**dr. Alan Lukežič, dr. Jiří Matas in
dr. Matej Kristan**

KONTAKT

DR. MATEJ KRISTAN,
UNIVERZA V LJUBLJANI, FAKULTETA ZA
RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKO,
MATEJ.KRISTAN@FRI.UNI-LJ.SI

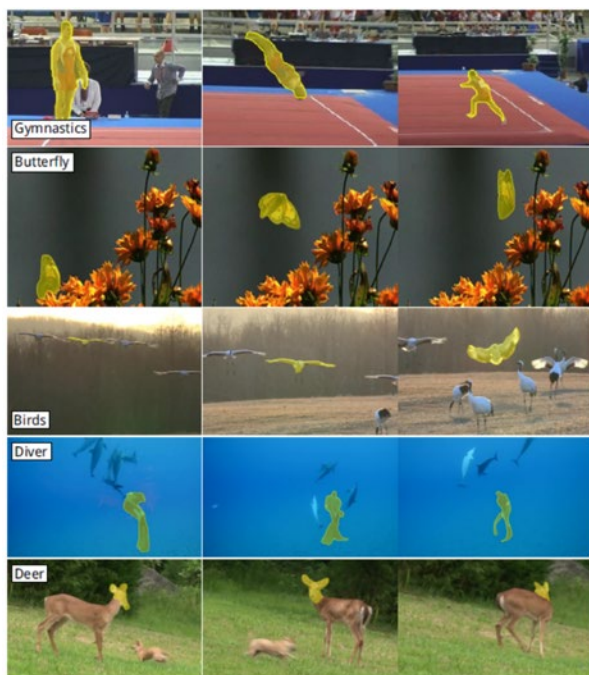
DOI

10.1109/TPAMI.2021.3137933

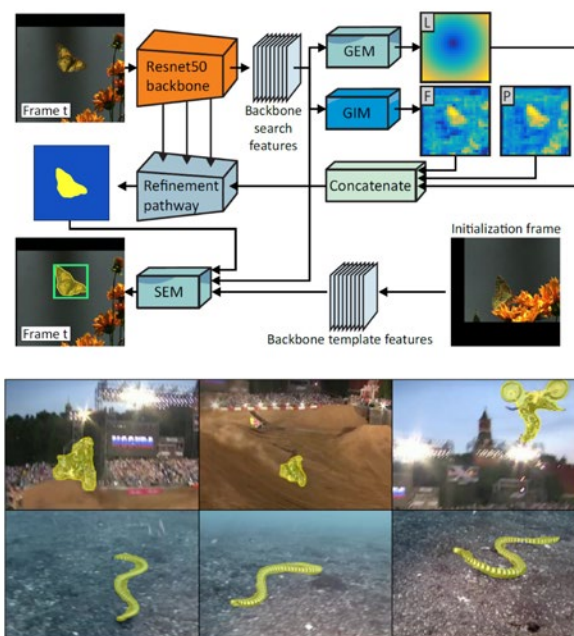


Predlagali smo novo družino globokih modelov D3S za sledenje poljubnega objekta v videoposnetku. Glavni izziv je v tem, da metoda dobi za učni primer zgolj regijo v prvi sliki, nato pa mora lokalizirati objekt v vseh ostalih slikah in se sama učiti njegovega modela ob tem, da se slednji lahko deformira in spreminja izgled. Klasične metode sledijo objekt le kot pravokotno regijo, D3S pa izračunava tako natančen model, da ga je sposoben segmentirati iz ozadja in mu hkrati robustno slediti. Preliminarna verzija je bila objavljena na glavni konferenci računalniškega vida CVPR2020, razširjena verzija pa v IEEE TPAMI 2021, ki je z IF>24 v vrhu najprestižnejših revij računalništva in informatike ter prva na področju računalniškega vida in umetne inteligence. Skupaj sta bili publikaciji dobro citirani (preko 180-krat), kar priča o odmevnosti raziskave. O odmevnosti D3S priča tudi dejstvo, da so številni najboljši sledilniki mednarodnega izziva v vizualnem sledenju VOT2021 temeljili ravno na idejah, predstavljenih v D3S.

vir: LUKEŽIČ, Alan, MATAS, Jiří, KRISTAN, Matej. A discriminative single-shot segmentation network for visual object tracking. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*. Dec. 2021, vol. 44, št. 12, str. 1-13, ilustr. ISSN 0162-8828.



D3S architecture:



Proge električnih avtobusov v hribovitih mestnih območjih: pregled in izzivi

AVTORJI

**dr. Gregor Papa, dr. Marina Santo Zarnik
in dr. Vida Vukašinović**

KONTAKT

DR. GREGOR PAPA,
INSTITUT »JOŽEF STEFAN«,
GREGOR.PAPA@IJS.SI

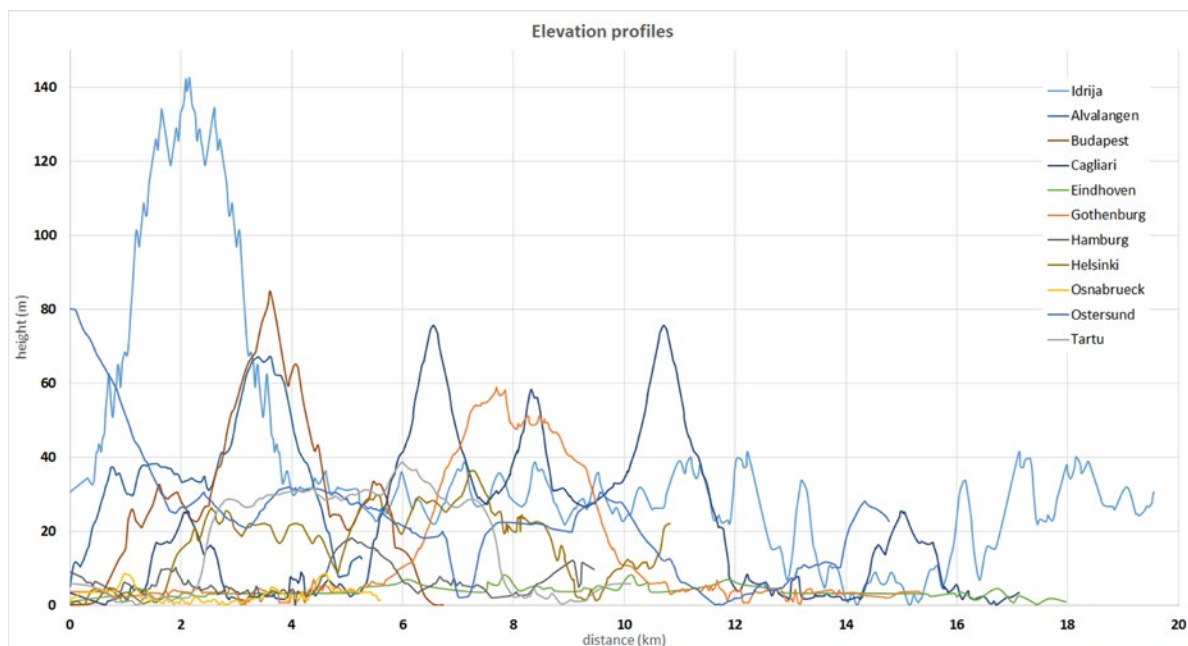
DOI

[10.1016/J.RSER.2022.112555](https://doi.org/10.1016/j.rser.2022.112555)



Elektrifikacija javnega prevoza v mestih se širi in popolnoma električni avtobusi (EA) veliko obetajo zaradi svoje visoke energetske učinkovitosti. Predstavljamo sodobne tehnologije, povezane z električnimi avtobusi, pri čemer podrobneje obravnavamo vpliv topografije proge in podnebja na porabo baterij. Vključen je kratek pregled EA prog v Evropi, ki razkriva pomanjkanje zelo zahtevnih referenčnih poti, kjer bi lahko testirali nove tehnologije z vidika brezhibne vožnje v težkih razmerah. Poskusne poti EA, postavljene v številnih mestih, omogočajo testiranje v različnih (enostavnih) vozniških razmerah, vendar pa ostaja potreba po referenčnih poteh, ki se nahajajo v zahtevnih okoljih. Predlagali smo novo, zahtevno, hribovito referenčno testno pot, ki zagotavlja ustrezne pogoje za tehnično oceno elektrifikacije mestnega prometa na geografsko specifičnem območju s posebej zahtevnimi voznimi pogoji in vključuje vse bistvene značilnosti mestnih prog.

vir: PAPA, Gregor, SANTO-ZARNIK, Marina, VUKAŠINOVIĆ, Vida. Electric-bus routes in hilly urban areas: overview and challenges. *Renewable & sustainable energy reviews: an international journal*. [Print ed.]. 2022, vol. 165, str. 112555-1-112555-19. ISSN 1364-0321.



Plazmonske površine za prepoznavo mikotoksinov

AVTORJI

dr. Neelakandan Marath Santhosh,
dr. Vasyi Shvalya, dr. Martina Modic,
dr. Nataša Hojnik, dr. Janez Zavašnik,
Jaka Olenik, Martin Košiček, dr. Gregor
Filipič, dr. Ibrahim Abdulhalim in
dr. Uroš Cvelbar

KONTAKT

DR. VASYL SHVALYA,
 INSTITUT »JOŽEF STEFAN«,
VASYL.SHVALYA@IJS.SI

DR. UROŠ CVELBAR,
 INSTITUT »JOŽEF STEFAN«,
UROS.CVELBAR@IJS.SI

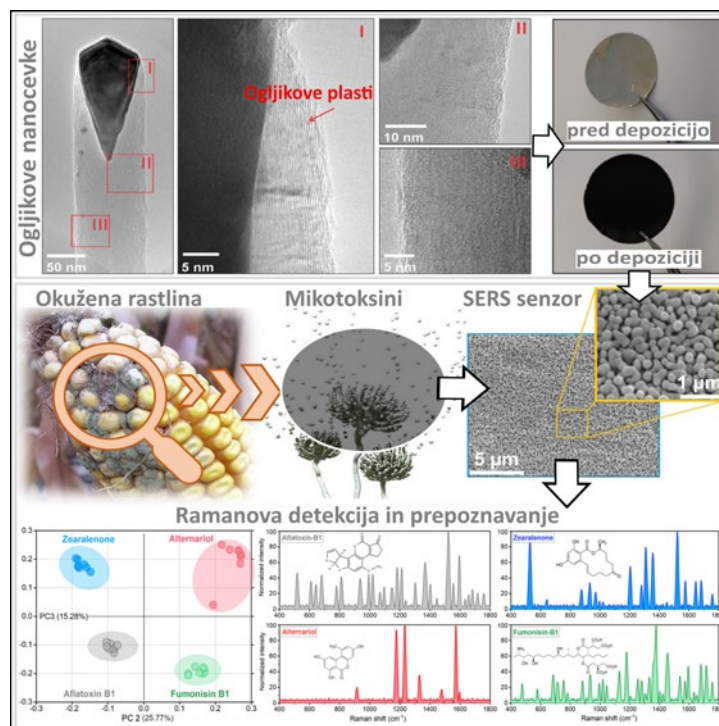
DOI

[10.1002/SMLL.202103677](https://doi.org/10.1002/SMLL.202103677)



Mikotoksini so naravni toksini, ki so sekundarni metaboliti plesni in so široko razširjeni tako v kmetijstvu kot prehrabni industriji. Nekateri mikotoksini lahko že v zelo majhnih količinah povzročajo rakava obolenja, imunsko pomanjkljivost in druga obolenja. Njihovo prisotnost je treba potrditi z masno spektroskopijo oz. drugimi zapletenimi metodami, kot so encimski imunoadsorpcijski testi (ELISA), plinska ali tekočinska kromatografija v pooblaščenih laboratorijih. V okviru tega dosežka smo razvili novo zaznavno platformo na osnovi plazmonske strukture, ki lahko zazna že izjemno majhne količine prisotnih mikotoksinov, je cenovno ugodna in okolju prijazna, saj uporablja ogljikove nanostrukture. Hitro zaznavo zelo nizkih koncentracij (ppb) prisotnih toksinov omogoča plazmonska površina, ki ojača spektralne signale Ramanove spektroskopije tudi do 5×10^7 . Še več, omogočena površinska analiza signalov prepozna ključne spektralne lastnosti različnih toksinov in jih kategorizira. Ker je Ramanova spektroskopija lahko prenosna, naš sistem pa deluje na osnovi izboljšanih površin, lahko vzorčimo kar na mestu odvzema. To predstavlja ključni element za možnost bodoče široke uporabe.

vir: SANTHOSH, Neelakandan Marath, SHVALYA, Vasyi, MODIC, Martina, HOJNIK, Nataša, ZAVAŠNIK, Janez, OLENIK, Jaka, KOŠIČEK, Martin, FILIPIČ, Gregor, ABDULHALIM, Ibrahim, CVELBAR, Uroš. Label-free mycotoxin Raman identification by high-performing plasmonic vertical carbon nanostructures. *Small*, ISSN 1613-6829, 2021, vol. 17, št. 49, str. 2103677-1-2103677-11, ilustr.



Raziskave inovativnih odrezovalnih procesov za doseganje trajnostnih in čistosti odrezovalnih in izdelovalnih procesov

AVTORJI

Saša Tešić, dr. Djordje Cica, dr. Stevo Borojević, dr. Branislave Sredanović, dr. Milan Zeljković, dr. Davorin Kramar, dr. Franci Pušavec, dr. Luka Sterle, dr. Peter Krajnik, Vasja Roblek, dr. Maja Meško in dr. Borut Likar

KONTAKT

DR. FRANCI PUŠAVEC,
UNIVERZA V LJUBLJANI, FAKULTETA ZA
STROJNIŠTVO,
FRANCI.PUSAVEC@FS.UNI-LJ.SI

DR. BORUT LIKAR, UNIVERZA NA PRIMORSKEM,
FAKULTETA ZA MANAGEMENT,
BORUT.LIKAR@FM-KP.SI

DOI

[10.1007/S40684-021-00413-9](https://doi.org/10.1007/S40684-021-00413-9)



DOI

[10.1016/J.CIRP.2021.04.007](https://doi.org/10.1016/J.CIRP.2021.04.007)



DOI

[10.3389/FPSYG.2021.592528](https://doi.org/10.3389/FPSYG.2021.592528)



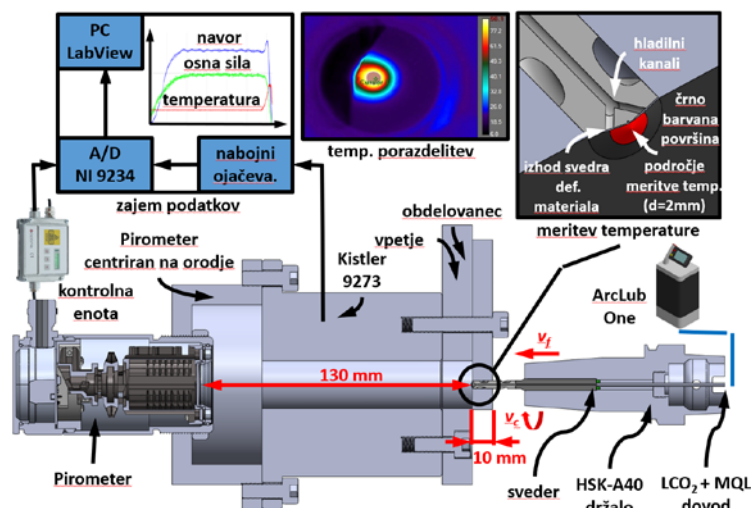
Raziskava naslavlja pomembne izsledke o vplivu digitalne preobrazbe in kako t. i. moteče (disruptive) inovacije vplivajo na organizacijske spremembe. Prikaže tudi kritične dejavnike inoviranja v organizacijah ter tri glavne skupine motečih inovacij in njihov vpliv na prihodnji razvoj pametnih tovarn, in sicer: tehnološke spremembe, pojav inovativnih izdelkov, poslovnih modelov in rešitev ter organizacijsko kulturo kot enega ključnih dejavnikov uspeha.

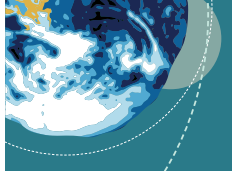
Druga dva prispevka raziskave prikazujeta praktični vidik uspešnega dviga inovacije na industrijski nivo. Gre za substitucijo problematičnih oljnih emulzij s kapljevitim CO_2 , ki pusti obdelovano površino čisto in suho. Dodatno pa je skupina kot prva uspela tak način hlajenja uspešno nadgraditi tudi s suhimi mazivi na neoljni osnovi (trda maziva). S tem smo razvili prvi sistem, ki je sposoben individualno prilagajati mazalni in hladilni učinek. Rešitev predstavlja izjemen dosežek na področju. To potrjujejo objave in tudi nedavno začeta sodelovanja z globalnimi podjetji na tem področju, in sicer ADRIA MOBIL, SECO/SANDVIK, GF+, OPEN MIND, VESTAPLINE in HSTEC.

vir 1: TEŠIĆ, Saša, CICA, Djordje, BOROJEVIĆ, Stevo, SREDANOVIĆ, Branislav, ZELJKOVIĆ, Milan, KRAMAR, Davorin, PUŠAVEC, Franci. Optimization and prediction of specific energy consumption in ball-end milling of Ti-6Al-4V alloy under mql and cryogenic cooling/lubrication conditions. *International journal of precision engineering and manufacturing. Green engineering*. 2022, str. 1-11, ilustr. ISSN 2198-0810.

vir 2: STERLE, Luka, KRAJNIK, Peter, PUŠAVEC, Franci. The effects of liquid- CO_2 cooling, MQL and cutting parameters on drilling performance. *CIRP annals*. 2021, vol. 70, št. 1, str. 79-82, ilustr. ISSN 0007-8506.

vir 3: ROBLEK, Vasja, MEŠKO, Maja, PUŠAVEC, Franci, LIKAR, Borut. The role and meaning of the digital transformation as a disruptive innovation on small and medium manufacturing enterprises. *Frontiers in psychology*. 2021, vol. 12, art. 592528, str. 1-18, ilustr. ISSN 1664-1078.





Dejavniki tveganja za anafilaksijo na hlad: rezultati raziskave COLD-CE

AVTORICA

dr. Mojca Bizjak

KONTAKT

DR. MOJCA BIZJAK,
UNIVERZITETNA KLINIKA ZA PLJUČNE BOLEZNI IN
ALERGIJO GOLNIK,
MOJCABIZJAK@KLINIKA-GOLNIK.SI

DOI

[10.1111/ALL.15194](https://doi.org/10.1111/ALL.15194)



DOI

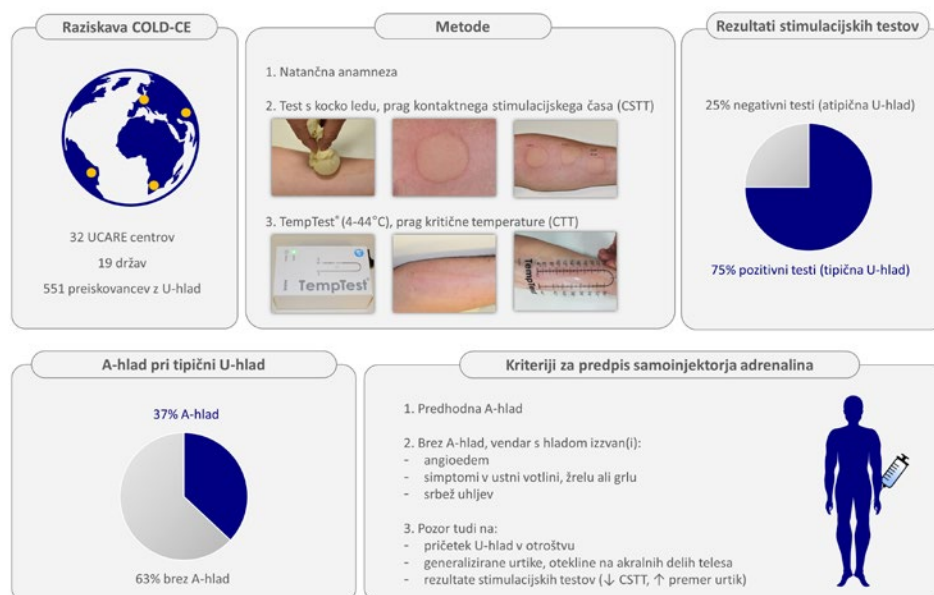
[10.1111/ALL.15274](https://doi.org/10.1111/ALL.15274)



Pri urtikariji na hlad lahko nastopi anafilaksija, ki pa je bila doslej slabo raziskana. Osebe s povečanim tveganjem za anafilaksijo na hlad potrebujejo samoinjektor adrenalina, vendar doslej ni bilo opredeljeno, komu ga moramo predpisati. COLD-CE (tj. Urtikarija na hlad in druge s hladom izzvane reakcije – celostno ovrednotenje) je bila mednarodna, presečna raziskava, ki je vključevala največ preiskovancev z urtikarijo na hlad doslej. Sodelovalo je 32 GA²LEN UCARE centrov (ang. *Urticaria Centers of Reference and Excellence*). Pridobili smo natančne anamnestične podatke in opravili teste s kocko ledu ter napravo TempTest® (gradient 4–44°C), ki so bili pozitivni pri 75 % preiskovancev. Anafilaksija je nastopila pri 37 % preiskovancev s pozitivnimi testi. Manj kot 10 % oseb z anafilaksijo je prejelo adrenalin. Identificirali smo klinične dejavnike tveganja za anafilaksijo na hlad, ki smo jo definirali kot akutno, s hladom izzvano prizadetost kože ali vidnih sluznic ter prizadetost kardiovaskularnega sistema, dihal ali gastrointestinalnega sistema. Verjamemo, da bodo izsledki naše raziskave pripomogli k izboljšani klinični obravnavi bolnikov z urtikarijo na hlad po vsem svetu.

vir 1: BIZJAK, Mojca (avtor, korespondenčni avtor), KOŠNIK, Mitja, DINEVSKI, Dejan, THOMSEN, Simon Francis, FOMINA, Daria, BORZOVA, Elena, KULTHANAN, Kanokvalai, MESHKOVA, Raisa, AHSAN, Dalia Melina, AL-AHMAD, Mona, MILJKOVIĆ, Jovan, TERHORST, Dorothea, MAURER, Marcus (avtor, korespondenčni avtor), et al. Risk factors for systemic reactions in typical cold urticaria : results from the COLD-CE study. *Allergy*. [Online ed.]. Jul. 2022, vol. 77, št. 7, str. 2185-2199, ilustr. ISSN 1398-9995.

vir 2: BIZJAK, Mojca (avtor, korespondenčni avtor), KOŠNIK, Mitja, DINEVSKI, Dejan, THOMSEN, Simon Francis, FOMINA, Daria, BORZOVA, Elena, KULTHANAN, Kanokvalai, MESHKOVA, Raisa, AARESTRUP, Fernando Monteiro, AHSAN, Dalia Melina, TERHORST, Dorothea, MAURER, Marcus (avtor, korespondenčni avtor), et al. Adrenaline autoinjector is underprescribed in typical cold urticaria patients. *Allergy*. [Online ed.]. Jul. 2022, vol. 77, št. 7, str. 2224-2229, tables. ISSN 1398-9995.



A-hlad, anafilaksija na hlad; U-hlad, urtikarija na hlad; UCARE, GA²LEN centri odličnosti za urtikarijo, <https://ga2len-ucare.com>

Oksidativni stres okrepi porotvorno aktivnost gasdermina D in s tem celično smrt

AVTORJI

dr. Charles L. Evavold, dr. Iva Hafner Bratkovič, Pascal Devant, Jasmin M. D'Andrea, Elsy M. Ngwa, Elvira Boršič, dr. John G. Doench, Martin W. Lafleur, dr. Arlene H. Sharpe, dr. Jay R. Thiagarajah in dr. Jonathan Kagan

KONTAKT

DR. IVA HAFNER BRATKOVIČ,
KEMIJSKI INŠTITUT,
IVA.HAFNER@KI.SI

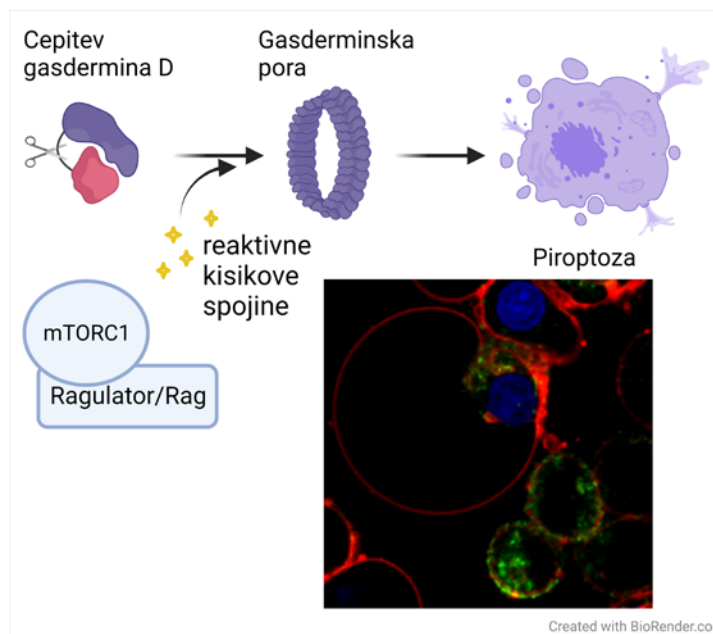
DOI

[10.1016/J.CELL.2021.06.028](https://doi.org/10.1016/J.CELL.2021.06.028)



Vnetje je pomemben obrambni odziv na okužbe in poškodbe, vendar pa kronično vnetje pomembno prispeva k nenalezljivim boleznim, kot so nevrodegenerativne bolezni. Pomembno vlogo pri spodbujanju vnetja ima tudi celična smrt, piroptozo. Gasdermin D je protein, ki se v celicah nahaja v neškodljivi obliki, cepitev proteinske verige pa omogoči, da se sprostí N-končna domena, ki tvori pore v membrani in tako povzroči piroptozo. Do sedaj je veljalo, da po sprostitvi N-končne domene gasdermina D tvorbe por in s tem celične smrti ni mogoče nadzorovati. Raziskovalci so želeli ugotoviti, kateri procesi lahko piroptozo uravnavajo. Tako so zasnovali presejalni test, s katerim so s tehnologijo CRISPR/Cas9 v celicah posamično izbili skoraj 20000 genov in preverili, kateri geni oz. njihovi produkti pomembno vplivajo na tvorbo por gasdermina D. Ugotovili so, da je za tvorbo por gasdermina D, ko je že prisotna njegova porotvorna oblika, ključna osrednja metabolna pot Ragulator-Rag/mTORC1. Ta pot poveča oksidativni stres, ki tvorbo por gasdermina D in celično smrt okrepi. To odkritje odpira nove možnosti za zaviranje piroptoze in terapevtske prijeme za vnetne bolezni.

vir: EVAVOLD, Charles L., HAFNER BRATKOVIČ, Iva, DEVANT, Pascal, D'ANDREA, Jasmin M., NGWA, Elsy M., BORŠIČ, Elvira, DOENCH, John G., LAFLEUR, Martin W., SHARPE, Arlene H., THIAGARAJAH, Jay R., KAGAN, Jonathan C. Control of gasdermin D oligomerization and pyroptosis by the Ragulator-Rag-mTORC1 pathway. *Cell*. 19 Aug. 2021, vol. 184, št. 17, str. 4495-4511, ilustr. ISSN 0092-8674.



Created with BioRender.com

Interaktom dipeptidne ponovitve polyGA razkriva motnje v delovanju avtofagije

AVTORJI

dr. Jana Božič, dr. Helena Motaln, dr. Anja Pucer Janež, mag. Lara Markič, Priyanka Tripathi, Alfred Yamoah, dr. Eleonora Aronica, dr. Youn-Bok Lee, Raphael Heilig, dr. Roman Fischer, dr. Andrew J. Thompson, dr. Anand Goswami in dr. Boris Rogelj

KONTAKT

DR. BORIS ROGELJ,
INSTITUT »JOŽEF STEFAN«,
BORIS.ROGELJ@IJS.SI

DOI

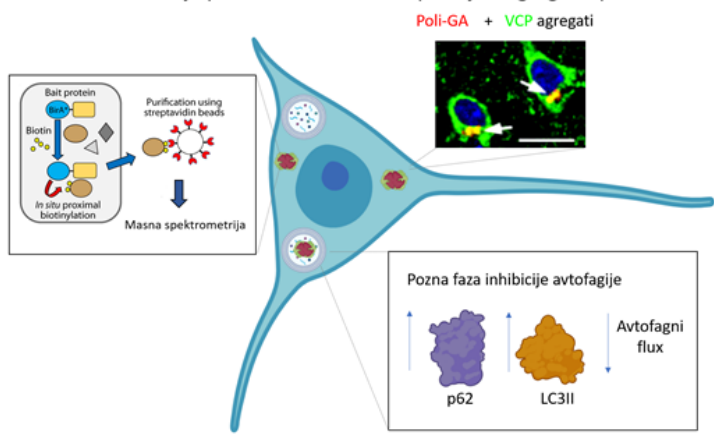
[10.1093/BRAIN/AWAB300](https://doi.org/10.1093/BRAIN/AWAB300)



Odmiranje živčnih celic je pojav, ki vodi v razvoj demence in nevroloških gibalnih motenj, povezanih s staranjem. Z molekularno-patološkega vidika se v možganih teh bolnikov nekateri proteini nenormalno kopičijo. Pri frontotemporalni demenci (FTD) in amiotrofični lateralni sklerozi (ALS) ter dobrem delu Alzheimerjeve bolezni (AB) se kopiči protein TDP-43. Najpogostejše mutiran gen C9ORF72 je pri ALS in FTD glavni genetski krivec za nezdravo kopičenje TDP-43 na napačnem mestu v živčni celici. Mutacija v genu C9ORF72 omogoča prepis strupenih RNA in sintezo poli-dipeptidov, katerih vpliv na bolezen še ni povsem raziskan. Naša skupina je s presejalnimi metodami, vključujoč biotilacijo v bližini, masno spektrometrijo in bioinformatiko, uspela identificirati proteine, ki se vežejo s strupenimi poli-dipeptidi (GA, GR, PR, PA, GP) v živih celicah. Naš dosežek je identifikacija, validacija in funkcionalna potrditev protein-protein interakcije med poli-GA dipeptidi in proteinom VCP v nevronih, ki ima ključno vlogo pri razgradnji presežnih proteinov in njihovem čiščenju iz celice v procesu avtofagije. Ker je v to interakcijo vpleten tudi TDP-43, naše raziskave nadaljujemo v smeri uravnavanja te interakcije za zmanjšanje toksičnosti C9ORF72 mutacije in omogočanja preživetja živčnih celic.

vir: BOŽIČ, Janja, MOTALN, Helena, PUCER JANEŽ, Anja, MARKIČ, Lara, ROGELJ, Boris, et al. Interactome screening of C9orf72 dipeptide repeats reveals VCP sequestration and functional impairment by polyGA. *Brain : journal of neurology*, ISSN 0006-8950, 2022, vol. 145, št. 2, str. 684-699, ilustr.

Analiza interaktoma dipeptidnih ponovitev C9orf72 razkriva okrnjeno delovanje proteina VCP zaradi kopičenja v agregatih poliGA



Novodobna organska onesnaževala – kako jih lahko obvladamo z algami?

AVTORJI

dr. Tjaša Griessler Bulc, dr. Gianluigi Buttiglieri, dr. Ester Heath, dr. David John Heath, dr. Darja Istenič, dr. Ana Kovačič, dr. Justyna Piechocka, dr. Franja Prosenč in dr. David Škufca

KONTAKT

DR. TJAŠA GRIESSLER BULC,
UNIVERZA V LJUBLJANI, ZDRAVSTVENA FAKULTETA,
TJASA.BULC@ZF.UNI-LJ.SI

DOI

[10.1016/J.SCITOTENV.2021.149878](https://doi.org/10.1016/J.SCITOTENV.2021.149878)



DOI

[10.1016/J.CHEMOSPHERE.2021.129786](https://doi.org/10.1016/J.CHEMOSPHERE.2021.129786)



DOI

[10.1016/J.JHAZMAT.2021.126284](https://doi.org/10.1016/J.JHAZMAT.2021.126284)



DOI

[10.1016/J.SCITOTENV.2021.146949](https://doi.org/10.1016/J.SCITOTENV.2021.146949)



Algne tehnologije so sonaravne rešitve za čiščenje odpadnih voda, ki odstranjujejo različna onesnaževala, ter proizvajajo vodo za namakanje in biomaso kot gnojilo za kmetijstvo, kar je lahko ključno v času pomankanja virov. Novodobna organska onesnaževala v odpadni vodi, kot npr. zdravilne učinkovine, pesticidi in plastifikatorji omejujejo varno ponovno uporabo vode in biomase alg. Pogosto imajo negativne posledice na zdravje in okolje, kot so strupenost in hormonske motnje pri ljudeh in drugih organizmih v okolju. V raziskavi smo razvili analitsko metodo za določanje novodobnih organskih onesnaževal v vodi in v biomasah alg, kar je doprineslo k razumevanju mehanizmov njihovega odstranjevanja pri algem čiščenju odpadne vode. Na laboratorijskem nivoju smo za večino od 28 novodobnih organskih onesnaževal dosegli skoraj popolno odstranitev iz odpadne vode. Njihovo odstranjevanje smo potrdili tudi v pilotnem algem bazenu, kjer smo dosegli do 92 % učinkovitost čiščenja. Raziskava je bila predstavljena v štirih povezanih objavah v odličnih revijah. Dosežek prispeva k razumevanju mehanizmov v bioloških sistemih ter obvladovanju tveganj za zdravje in okolje pri obnovi virov za kmetijstvo.

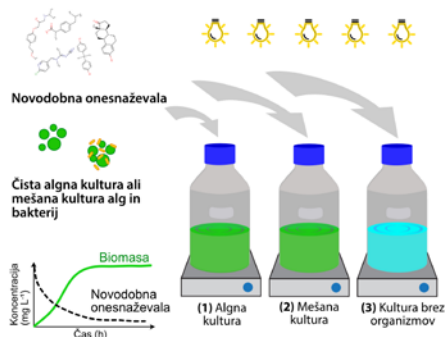
vir 1: ŠKUFCA, David, PROSENC, Franja, GRIESSLER BULC, Tjaša, HEATH, Ester. Removal and fate of 18 bisphenols in lab-scale algal bioreactors. *Science of the total environment*. Jan. 2022, vol. 804, str. 149878-1-149878-9. ISSN 0048 9697.

vir 2: ŠKUFCA, David, KOVAČIČ, Ana, GRIESSLER BULC, Tjaša, HEATH, Ester. Determination of 18 bisphenols in aqueous and biomass phase of high rate algal ponds : development, validation and application. *Chemosphere*. [Print ed.]. May 2021, vol. 271, str. 129786-1-129786-8, ilustr. ISSN 0045-6535.

vir 3: PROSENC, Franja, PIECHOCKA, Justyna, ŠKUFCA, David, HEATH, Ester, GRIESSLER BULC, Tjaša, ISTENIČ, Darja, BUTTIGLIERI, Gianluigi. Microalgae-based removal of contaminants of emerging concern : mechanisms in *Chlorella vulgaris* and mixed algal-bacterial cultures. *Journal of hazardous materials*. [Print ed.]. 2021, vol. 418, str. 126284-1-126284-11. ISSN 0304-3894.

vir 4: ŠKUFCA, David, KOVAČIČ, Ana, PROSENC, Franja, GRIESSLER BULC, Tjaša, HEATH, David John, HEATH, Ester. Phycoremediation of municipal wastewater : removal of nutrients and contaminants of emerging concern. *Science of the total environment*. Aug. 2021, vol. 782, str. 1-6, ilustr. ISSN 0048-9697.

LABORATORIJSKE RAZISKAVE



RAZISKAVE NA PILOTNEM SISTEMU



Naravne celice ubijalke selektivno uničijo rakave matične celice in povečajo njihovo občutljivost na kemoterapijo v možganskem tumorju glioblastomu

AVTORJI

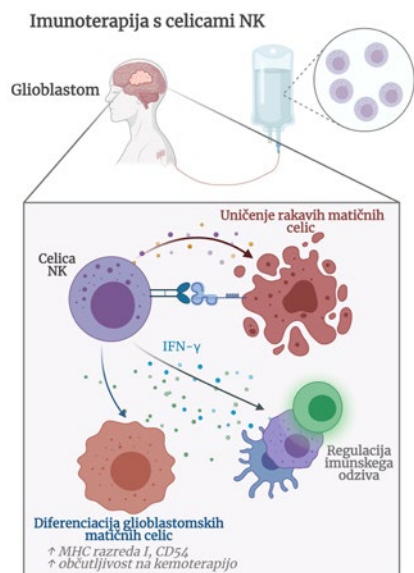
dr. Barbara Breznik, dr. Meng-Wei Ko, Christopher Tse, Po-Chun Chen, Emanuela Senjor, Bernarda Majc, Anamarija Habič, Nicolas Angelillis, dr. Metka Novak, dr. Vera Župunski, Jernej Mlakar, dr. David Nathanson in dr. Anahid Jewett

KONTAKT

DR. BARBARA BREZNIK,
NACIONALNI INŠTITUT ZA BIOLOGIJO,
BARBARA.BREZNIK@NIB.SI

DOI

10.1038/S42003-022-03402-Z



Glioblastom ostaja najsmrtonosnejši primarni možganski tumor. Imunoterapija z naravnimi celicami ubijalkami (ang. »*natural killer*«, NK) je obetavna strategija pri zdravljenju tega raka, saj celice NK uničujejo na standardno terapijo odporne glioblastomske matične celice.

Ugotovili smo, da super-aktivirane celice NK uničujejo glioblastomske matične celice v 2D in 3D tumorskih modelih *in vitro*. Če pa smo glioblastomske matične celice diferencirali, se je citotoksičnost celic NK zmanjšala, kar je bilo povezano s spremenjenimi nivoji izražanja vezavnih molekul za receptorje celic NK. Celice NK pa ne delujejo le citotoksično, temveč izločajo tudi pro-vnetni citokin IFN- γ , povečajo količino imunskih molekul CD54 in poglobitnega histokompatibilnostnega kompleksa (MHC) razreda I na površini glioblastomskih celic ter povečajo občutljivost glioblastomskih matičnih celic na kemoterapijo. Naši rezultati kažejo, da bi imunoterapija s super-aktiviranimi celicami NK lahko predstavljala učinkovit in komplementaren pristop zdravljenja glioblastoma, saj tako delovanje celic NK lahko zmanjša imunosupresijo bolnikov in poveča učinkovitost standardnega načina zdravljenja.

Celice NK smo zaznali v perivaskularnih regijah tkiv glioblastoma bolnikov, bile pa so tudi v neposrednem stiku z glioblastomskimi matičnimi celicami v tumorosferah *in vitro*. To kaže na njihovo sposobnost infiltracije v glioblastom in selektivno ciljanje glioblastomskih matičnih celic.

V nadaljnjih raziskavah je treba upoštevati tudi heterogenost in spremenljivost (plastičnost) glioblastomskih matičnih celic in oblikovati personalizirane pristope zdravljenja bolnikov.

vir: BREZNIK, Barbara, KO, Meng-Wei, TSE, Christopher, CHEN, Po-Chun, SENJOR, Emanuela, MAJC, Bernarda, HABIČ, Anamarija, ANGELILLIS, Nicolas, NOVAK, Metka, ŽUPUNSKI, Vera, MLAKAR, Jernej, NATHANSON, David, JEWETT, Anahid. Infiltrating natural killer cells bind, lyse and increase chemotherapy efficacy in glioblastoma stem-like tumorospheres. *Communications biology*. 2022, vol. 5, str. 1-15, ilustr. ISSN 2399-3642.

Vrednotenje novih zaviralcev katepsina X *in vitro* ter *in vivo* ter njihove sposobnosti za izboljšanje protitumorne terapije, usmerjene proti katepsinu B

AVTORJI

dr. Ana Mitrović, dr. Janja Završnik,
dr. Georgy Mikhaylov, dr. Damijan Knez,
dr. Urša Pečar Fonovič, Petra Matjan
Štefin, dr. Miha Butinar, dr. Stanislav
Gobec, ddr. Boris Turk in dr. Janko Kos

KONTAKT

DR. ANA MITROVIĆ,
INSTITUT »JOŽEF STEFAN«,
ANA.MITROVIC@IJS.SI

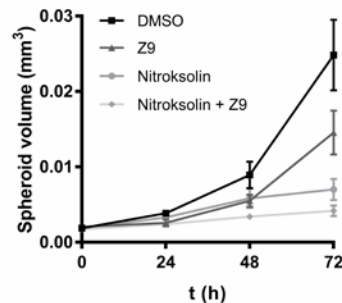
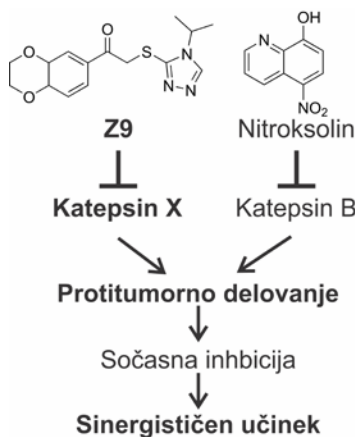
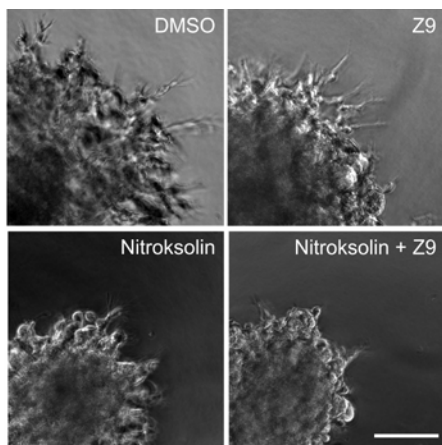
DOI

[10.1007/S00018-021-04117-W](https://doi.org/10.1007/S00018-021-04117-W)



Nove terapevtske tarče in novi pristopi zdravljenja so ključni za izboljšanje protitumorne terapije. Obetavni kandidati so lizosomski cisteinski katepsini, proteolitični encimi, udeleženi v procesih napredovanja raka. Med njimi je pozornost pritegnil katepsin X, ki cepi proteine izključno na C koncu kot karboksimonopeptidaza. Pokazali smo, da spojina Z9 selektivni, reverzibilni inhibitor katepsina X s triazolno strukturo značilno zmanjša napredovanje tumorjev tako *in vitro*, v funkcijskih testih na celičnih linijah, kot *in vivo* na dveh neodvisnih mišjih modelih raka dojke. Med drugim katepsin X prispeva k napredovanju raka s kompenzacijo izgube aktivnosti katepsina B. Potrdili smo, da se inhibicija katepsina B kompenzira s povečanjem aktivnosti in izražanja katepsina X. Sočasna inhibicija katepsinov B in X s selektivnimi, reverzibilnimi inhibitorji je pokazala sinergističen učinek pri zaviranju procesov napredovanja raka v testih migracije tumorskih celic in rasti večceličnih tumorskih sferoidov. Inhibitor Z9 zmanjša napredovanje tumorjev tako *in vitro* kot *in vivo* in ga je mogoče uporabiti v kombinaciji z drugimi zaviralci peptidaz kot inovativen pristop v protitumorni terapiji.

vir: MITROVIĆ, Ana, ZAVRŠNIK, Janja, MIKHAYLOV, Georgy, KNEZ, Damijan, PEČAR FONOVIČ, Urša, MATJAN-ŠTEFIN, Petra, BUTINAR, Miha, GOBEC, Stanislav, TURK, Boris, KOS, Janko. Evaluation of novel cathepsin-X inhibitors *in vitro* and *in vivo* and their ability to improve cathepsin-B-directed antitumor therapy. *Cellular and molecular life sciences*. 2022, vol. 79, št. 1, str. 34-1-34-14. ISSN 1420-682X.



Genetika debelosti pri otrocih: heterozigotne genetske razlike v recesivnih genih leptin-melanokortinske poti

AVTORJI

dr. Robert Šket, dr. Primož Kotnik, dr. Barbara Jenko Bizjan, mag. Valentina Kocen, dr. Matej Mlinarič, dr. Tine Tesovnik, dr. Maruša Debeljak, dr. Tadej Battelino in dr. Jernej Kovač

KONTAKT

DR. JERNEJ KOVAČ,
KLINIČNI INŠTITUT ZA SPECIALNO LABORATORIJSKO
DIAGNOSTIKO, PEDIATRIČNA KLINIKA,
UNIVERZITETNI KLINIČNI CENTER LJUBLJANA,
JERNEJ.KOVAC@KCLJ.SI

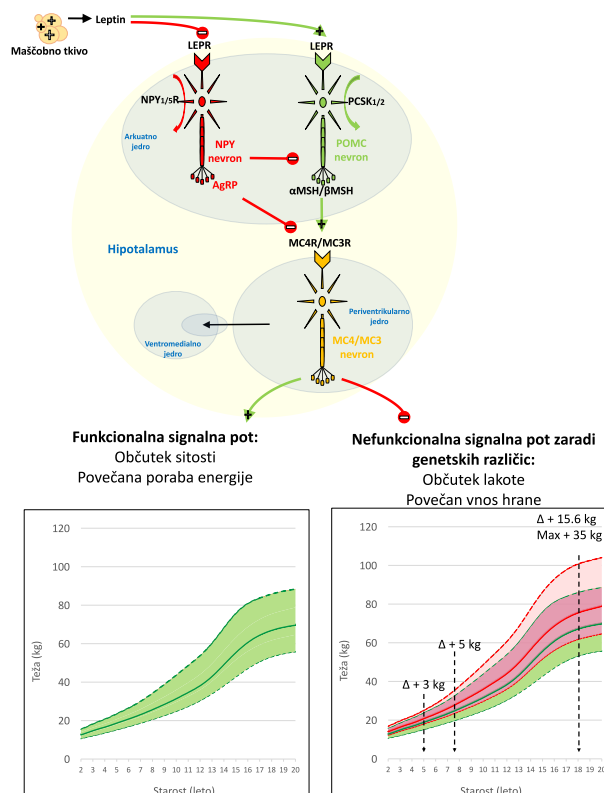
DOI

[10.3389/FENDO.2022.832911](https://doi.org/10.3389/FENDO.2022.832911)



Čezmerna prehranjenost in debelost pri otrocih zmanjšujeta kakovost življenja. Čeprav so pri razvoju debelosti pomembni genetski dejavniki, ki jim pripisujemo 40–70 % variabilnosti ITM, je pri 1/1000 novorojenčkov vzrok debelosti okvara zgolj enega gena oz. monogenska debelost. Za učinkovito klinično ukrepanje je treba takšne okvare identificirati zgodaj v otroštvu. Tako smo pri 5 % slovenske pediatrične populacije z debelostjo ($n = 1508$) sekvencirali osrednje gene leptin-melanokortinske poti v hipotalamusu, odgovorne za uravnavanje apetita. Izračunali smo vpliv genetskih razlik na povečanje telesne mase in modelirali krivulje povečanja le-te pri otrocih z odkritimi razlikami. Pojavnost razlik je 1/150–850 otrok v splošni populaciji in je višja od dosedanjih ocen. Posledica razlik je povečanje telesne mase pri 18. letu starosti v povprečju za 7–15 kg, v ekstremnih primerih za 35 kg. Približno 6 % otrok z debelostjo ima genetsko predispozicijo za njen razvoj, zato so zgodnje rutinsko prepoznavanje rizične populacije in inovativni klinični pristopi ključni pri obravnavi in preprečevanju debelosti zgodaj v otroštvu.

vir: ŠKET, Robert, KOTNIK, Primož, JENKO BIZJAN, Barbara, KOCEN, Valentina, MLINARIČ, Matej, TESOVNIK, Tine, DEBELJAK, Maruša, BATTELINO, Tadej, KOVAČ, Jernej. Heterozygous genetic variants in autosomal recessive genes of the leptin-melanocortin signalling pathway are associated with the development of childhood obesity. *Frontiers in endocrinology*, ISSN 1664-2392, 2022, vol. 13, str. 1-12.



Energijska in hranilna sestava šolskih kosil v Sloveniji: rezultati kemijske analize v okviru nacionalne raziskave o šolski prehrani

AVTORJA

Rok Poličnik in dr. Jerneja Farkaš Lainščak

KONTAKTA

ROK POLIČNIK,
NACIONALNI INŠTITUT ZA JAVNO ZDRAVJE,
ROK.POLICNIK@NIJZ.SI

DR. JERNEJA FARKAŠ LAINŠČAK,
NACIONALNI INŠTITUT ZA JAVNO ZDRAVJE IN
SPLOŠNA BOLNIŠNICA MURSKA SOBOTA,
JERNEJA.FARKAS@SB-MS.SI

DOI

10.3390/NU13124287



Izvedena je bila raziskava o sestavi šolskih kosil v Sloveniji, ki je potekala od januarja do septembra 2020 v osnovnih šolah iz celotne Slovenije ($n = 40$). Na šolah je bilo izvedeno vzorčenje šolskih kosil. Kemijska analiza 5-dnevnega vzorca šolskih kosil (40 kompozitnih tedenskih vzorcev; 200 šolskih kosil), namenjenih mladostnikom od 10 do 13 let, je bila izvedena v referenčnem nacionalnem laboratoriju. Rezultate analize smo primerjali z nacionalnimi prehranskimi smernicami. Rezultati raziskave kažejo, da imajo šolska kosila v povprečju nižjo energijsko vrednost glede na priporočila. Nižje vrednosti so bile ugotovljene tudi pri ogljikovih hidratih in skupnih maščobah. Prekoračene so bile vrednosti soli, nasičenih in večkrat nenasičenih maščobnih kislin. Vsebnost beljakovin, prehranskih vlaknin in sladkorjev je bila skladna s priporočili.

Ugotovitve naše raziskave kažejo potrebo po čimprejšnjih javnozdravstvenih ukrepih v sklopu implementacije nacionalnih prehranskih smernic v vzgojno-izobraževalnih zavodih, usposabljanju strokovnega kadra v šolah in izobraževanju ter ozaveščanju otrok in staršev o dolgoročnih škodljivostih prekomernega vnosa soli.

vir: POLIČNIK, Rok, ROSTOHAR, Katja, ŠKRJANC, Barbara, KOROUŠIČ-SELJAK, Barbara, BLAZNIK, Urška, FARKAŠ-LAINŠČAK, Jerneja. Energy and nutritional composition of school lunches in Slovenia : the results of a chemical analysis in the framework of the national school meals survey. *Nutrients*. 2021, vol. 13, št.12, str. 4287-1-4287-13. ISSN 2072-6643.

Vzorčenje obrokov v osnovnih šolah



5-dnevno (ponedeljek do petek)
vzorčenje šolskih kosil
 $n = 40$ osnovnih šol



$n = 40$ tedenskih
vzorcev kosil



-18 do -25 °C

Kemijska analiza

Določitev:

- skupnih maščob
- nasičenih maščobnih kislin
- polinenasičenih maščobnih kislin
- mononenasičenih maščobnih kislin
- *trans* nenasičenih maščobnih kislin
- ogljikovih hidratov
- skupnih sladkorjev
- prehranske vlaknine
- beljakovin
- natrija

Rezultati



Sestava šolskih kosil*

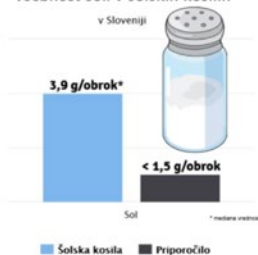
491 kcal
24,8 g beljakovin
52,9 g ogljikovih hidratov
14,7 g sladkorjev
7,8 g prehranske vlaknine
16,7 g maščob

* mediana vrednost

Priporočila

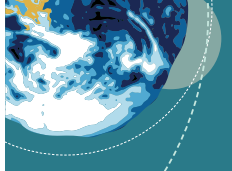
630 - 735 kcal
15 - 28 g beljakovin
> 78 do > 92 g ogljikovih hidratov
< 16 - < 18 g sladkorjev
> 6 - > 7 g prehranske vlaknine
21 - 29 g maščob

Vsebnost soli v šolskih kosilih



Zaključki

Raziskava o kakovosti sestave šolskih kosil je pokazala nižjo energijsko vrednost od priporočil. Ugotovljene so bile tudi nižje vrednosti ogljikovih hidratov in maščob v šolskih kosilih, prekoračene pa so bile vrednosti soli ter nasičenih in večkrat nenasičenih maščobnih kislin. Vsebnost beljakovin, prehranskih vlaknin in skupnih sladkorjev je bila skladna s prehranskimi smernicami.



Imunokastracija pri odraslih merjascih kot model za pozni hipogonadizem

AVTORJI

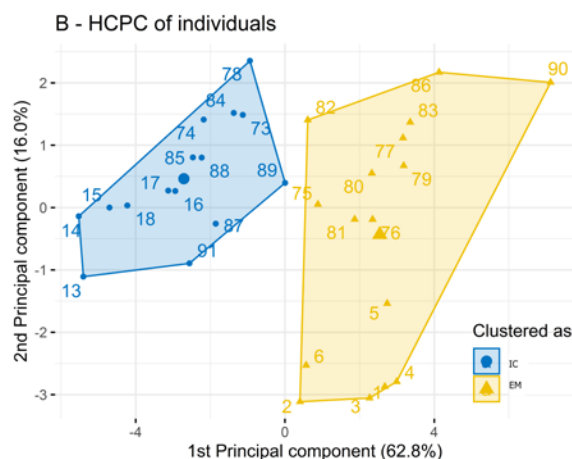
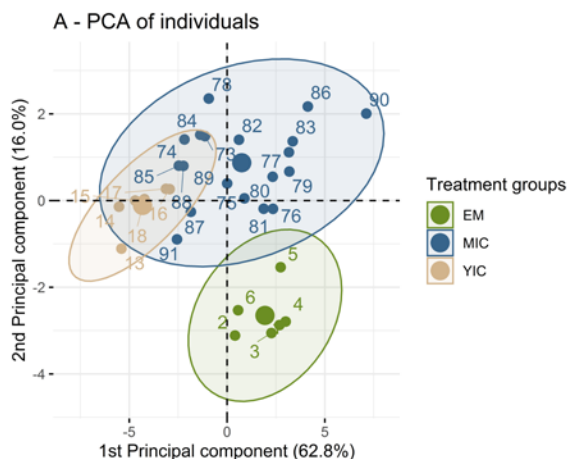
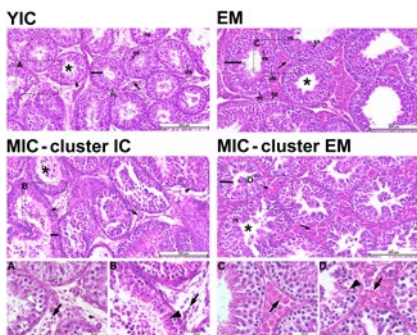
dr. Nina Batorek Lukač, dr. Kevin Kress, dr. Marjeta Čandek-Potokar, dr. Gregor Fazarinc, dr. Martin Škrlep, dr. Klavdija Poklukar Žnidaršič, dr. Raffael Wesoly, dr. Volker Stefanski in dr. Milka Vrecl

KONTAKT

DR. NINA BATOREK LUKAČ,
KMETIJSKI INŠTITUT SLOVENIJE,
NINA.BATOREK@KIS.SI

DOI

[10.1111/ANDR.13219](https://doi.org/10.1111/ANDR.13219)



Ker so fiziološki učinki androgene deprivacije v pozni fazi spolnega razvoja slabo raziskani, smo v študiji primerjali odrasle imunokastrirane merjase z mladimi imunokastrati ter mladimi merjasci. Predvidevali smo, da čas supresije gonadotropin-sproščujočega hormona (GnRH) vpliva na stopnjo inhibicije reprodukcijske funkcije, histološko zgradbo mod in stopnjo izražanja izbranih genov, povezanih s presnovo steroidnih hormonov. Titer protiteles, raven spolnih hormonov in rezultate histo-morfometričnih meritev mod smo vključili v analizo glavnih komponent in podvrgli hierarhičnemu združevanju, kar nam je omogočila zanesljivo ločevanje živali, ki so dosegle hipogonadizem. Pri odraslih merjascih smo tako štiri tedne po imunokastraciji opazili progresivno, vendar variabilno regresijo funkcije mod. Ugotovili smo, da se pri nekaterih živalih ponovno vzpostavi reprodukcijska funkcija in bi potrebovale še tretjo vakcinacijo. Domnevamo, da je to pogojeno z lokalno aktivacijo sistema GnRH2-GnRHR2 v modih, ki je neodvisna od osi hipotalamus-hipofiza-gonade. Kot najboljša indikatorja uspešnosti imunokastracije pri spolno zrelih živalih smo identificirali testosteron ter razmerje med jedrom in citoplazmo v Leydigovih celicah, kot indikatorje uspešnosti imunokastracije na liniji klanja pa indeks teže testisov ter barvo parenhima mod.

vir: BATOREK LUKAČ, Nina, KRESS, Kevin, ČANDEK-POTOKAR, Marjeta, FAZARINC, Gregor, ŠKRLEP, Martin, POKLUKAR, Klavdija, WESOLY, Raffael, STEFANSKI, Volker, VRECL, Milka. Immunocastration in adult boars as a model for late-onset hypogonadism. *Andrology*. 2022, vol. 10, št. 6, str. 1217-1232, ilustr. ISSN 2047-2927.

Demonstracijski vrtovi z EDTA izpranimi tlemi: Del I: Remediacijska učinkovitost, vpliv na lastnosti tal ter zmanjšanje tveganja onesnaževal

AVTORJI

dr. Simon Gluhar, dr. Anela Kaurin,
dr. Neža Finžgar, Marko Gerl,
dr. Damijana Kastelic in dr. Domen
Leštan

KONTAKT

DR. DOMEN LEŠTAN,
UNIVERZA V LJUBLJANI, BIOTEHNIŠKA FAKULTETA,
DOMEN.LESTAN@BF.UNI-LJ.SI

DOI

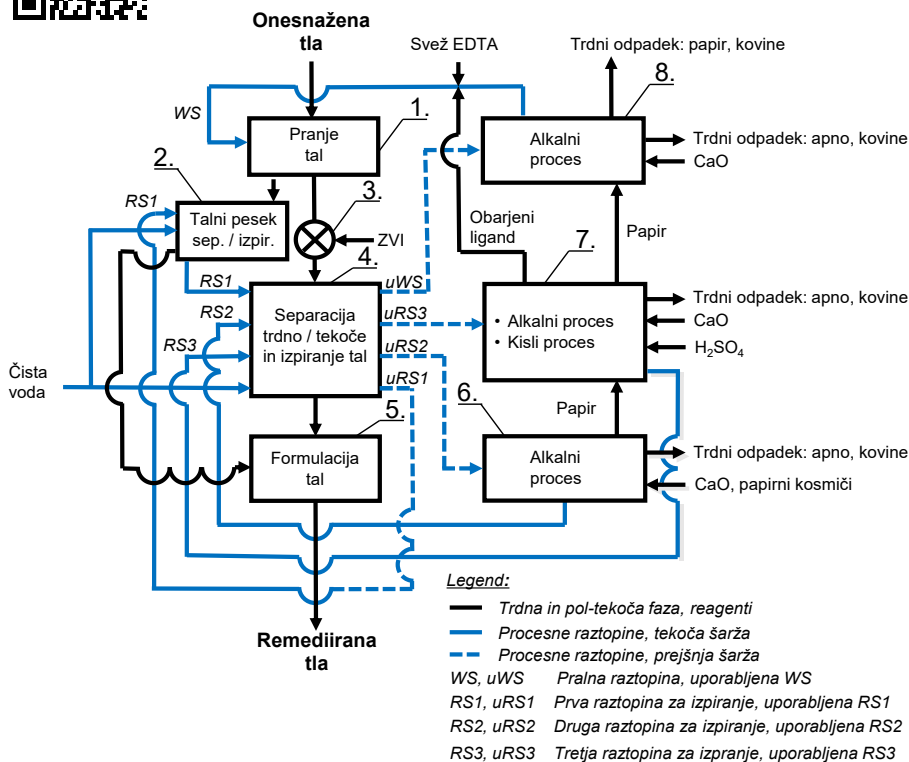
10.1016/J.SCITOTENV.2021.149060



Onesnaženost tal s kovinami je svetovni problem. Pri ReSoil tla premo z raztopino liganda, ki kovine prevede iz trdne faze v raztopino. Ligand in raztopine recikliramo v zaprtem procesu v gradientu pH s poceni in neškodljivimi materiali. Odpadnih voda ni, trdni odpadki so vir surovin v krožnem gospodarstvu. Dodatek nič-valentnega Fe imobilizira za ligand nedosegljive kovine ter prepreči škodljive emisije iz očiščenih tal.

V demonstracijski napravi v Prevaljah je bilo očiščenih 20 t s Pb in Cd onesnaženih tal iz Mežiške doline. Odstranjenih je bilo 71 % Pb in 53 % Cd, njuna biodosegljivost se je zmanjšala za 4,3- in 2,7-krat. Postavljene so bile grede z očiščenimi tlemi, izvedene kot lizimetri, kjer smo v 6 kolobarjih gojili 11 vrtnin. Koncentracija kovin v talnih izpirkih je bila skozi celoten poskus nizka. Čiščenje ni vplivalo na lastnosti in funkcioniranje tal ter na rast rastlin. Koncentracija Pb v užitnih delih rastlin se je znižala od 76 % pri grahu do 95 % pri kolerabi, koncentracija Cd pa od 33 % pri korenju do 91 % pri poru in radiču. Vsebnosti so bile glede na zakonodajo pri večini vrtnin sprejemljive. Dosežek je bil objavljen v treh zaporednih člankih v isti izdaji revije STOTEN.

vir: GLUHAR, Simon, KAURIN, Anela, FINŽGAR, Neža, GERL, Marko, KASTELEC, Damijana, LEŠTAN, Domen. Demonstrational gardens with EDTA-washed soil. Part I, Remediation efficiency, effect on soil properties and toxicity hazards. *Science of the total environment*. 2021, vol. 792, str. 1-12 (149060). ISSN 0048-9697.



Izboljšanje dostopnosti in biološke aktivnosti antioksidantov neobdelanih, kaljenih in encimsko tretiranih semen pire (*Triticum spelta* L.) s pomočjo fermentacije

AVTORJI

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

KONTAKT

DR. PETRA TERPINC,
UNIVERZA V LJUBLJANI, BIOTEHNIŠKA FAKULTETA,
PETRA.TERPINC@BF.UNI-LJ.SI

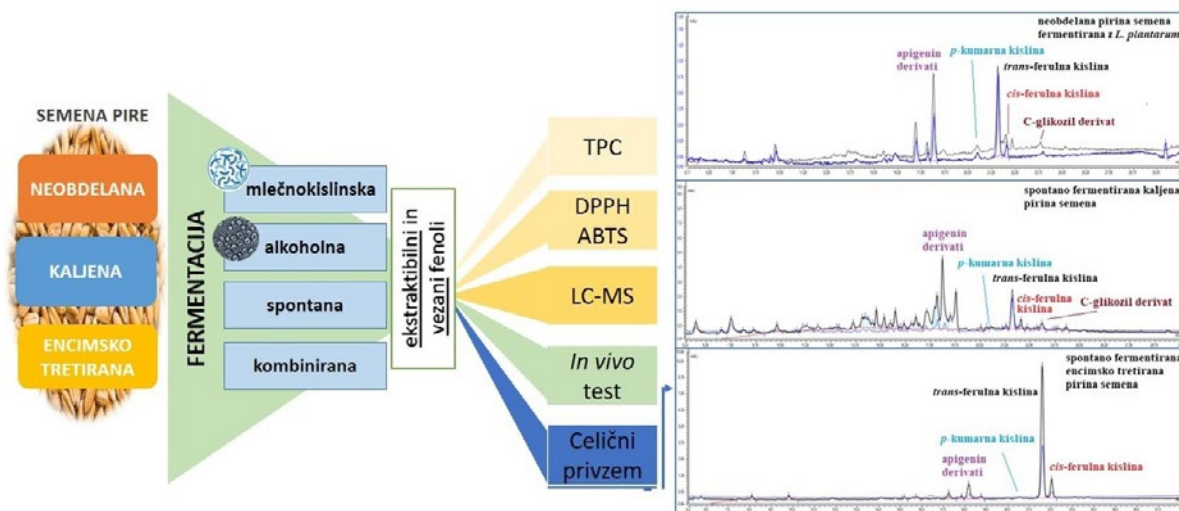
DOI

10.1016/J.FOODCHEM.2022.133483



Cilj naše raziskave je bil ugotoviti vpliv različnih tipov fermentacije na vsebnost skupnih in posameznih fenolnih spojin ter na njihovo *in vitro* in *in vivo* antioksidativno aktivnost neobdelanih, kaljenih in encimsko tretiranih pirinih semen. Ugotovili smo, da mlečnokislinska, alkoholna, kombinirana in spontana fermentacija neobdelanih, kaljenih in encimsko tretiranih pirinih semen znatno poveča razmerje ekstraktibilnih : vezanih fenolnih spojin ter tako pozitivno vpliva na dostopnost pirinih antioksidantov. Kombiniranje biotehnoloških procesov je delovalo sinergistično in zato je predstavljalo učinkovitejši način za povečanje vsebnosti fenolnih spojin in njihove antioksidativne aktivnosti kot uporaba samostojnega procesa. Največjo vsebnost ekstraktibilnih in vezanih posameznih fenolnih spojin ter *in vitro* antioksidativno aktivnost ekstraktov smo določili pri fermentiranih kaljenih pirinih semenih s *Saccharomyces cerevisiae*. Pri ekstraktibilnih fenolnih spojinah se je vsebnost *trans*-ferulne kisline najbolj povečala pri kaljenih semenih, fermentiranih s kvasovko, in to za kar 30-krat; pri vezanih fenolnih spojinah pa je *cis*-ferulna kislina pokazala 6-kratno povečanje vsebnosti v neobdelanih semenih, fermentiranih s kvasovko. Vzorci, ki so pokazali *in vivo* antioksidativno aktivnost, so bili predvsem ekstraktibilne frakcije fermentiranih semen, kjer je spontana fermentacija kaljenih in encimsko obdelanih semen najučinkoviteje zmanjšala znotrajcelično oksidacijo. Ključni dejavnik pri izkazani *in vivo* antioksidativni aktivnosti fermentiranih neobdelanih in kaljenih pirinih semen je bil večji celični privzem flavonoidov in manjši privzem hidroksicimetnih kislin. Glede na rezultate študije predvidevamo, da predstavlja kombinacija biotehnoloških procesov obetaven pristop za izboljšanje biološke dostopnosti zdravju koristnih spojin v žitih.

vir: MENCIN, Marjeta, JAMNIK, Polona, MIKULIČ PETKOVŠEK, Maja, VEBERIČ, Robert, TERPINC, Petra. Improving accessibility and bioactivity of raw, germinated and enzymatic-treated spelt (*Triticum spelta* L.) seed antioxidants by fermentation. *Food chemistry*, ISSN 0308-8146. [Print ed.], 2022, vol. 394, str. 1-12, art. 133483.



Vpliv zdravljenja z mezenhimskimi matičnimi celicami na kronično obstruktivno obolenje dihal pri konjih

AVTORJI

dr. Neža Adamič, dr. Sonja Prpar Mihevc, dr. Rok Blaguš, dr. Petra Kramarič, dr. Uroš Krapež, dr. Gregor Majdič, dr. Laurent Viel, dr. Andrew Hoffman, dr. Dorothee Bienzle in dr. Modest Vengušt

KONTAKT

DR. MODEST VENGUŠT,
UNIVERZA V LJUBLJANI, VETERINARSKA FAKULTETA,
MODEST.VENGUST@VF.UNI-LJ.SI

DOI

10.1186/S13287-022-02704-7



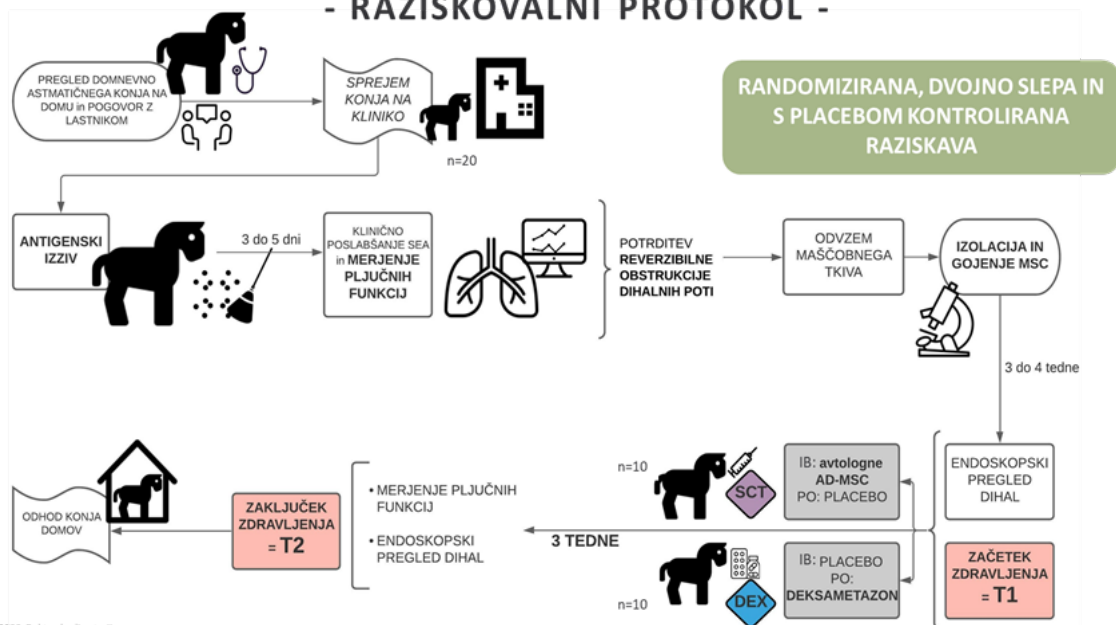
Konjska astma je kronična bolezen dihal, ki negativno vpliva na zdravje in dobro počutje konj. Razvoj regenerativne medicine je omogočil številne nove terapijske pristope, s katerimi lahko vplivamo na imunski odziv in se hkrati izognemo neželenim stranskim učinkom klasičnega zdravljenja. Cilj te raziskave je bil oceniti varnost in terapijsko učinkovitost intrabronhialne administracije iz maščobe pridobljenih mezenhimskih matičnih celic (AD-MSC) na hudo obliko astme konj.

Administracija AD-MSC je kratkoročno izboljšala klinično sliko, zmanjšala izražanje IL-17 mRNK in koncentracije IL-1 β , IL-4, TNF α beljakovin ter imela pozitiven dolgoročni učinek na klinične znake SEA. Opisali smo tudi razliko med učinkovanjem kortikosteroidov in AD-MSC na molekularni ravni.

Intrabronhialna administracija avtolognih AD-MSC ima omejen kratkoročni protivnetni učinek in pozitiven dolgoročen učinek na astmo. Rezultati te raziskave so pomembni za podrobnejše razumevanje poteka vnetja v astmatičnih dihalih konj in razvoj učinkovitega zdravljenja konjske in potencialno humane astme. Ker je konjska astma naraven model za nevtrofilno obliko astme pri ljudeh, lahko izsledke te raziskave uporabimo za nadaljnje raziskave tudi v humani medicini.

vir: ADAMIČ, Neža, PRPAR MIHEVC, Sonja, BLAGUS, Rok, KRAMARIČ, Petra, KRAPEŽ, Uroš, MAJDIČ, Gregor, VIEL, Laurent, HOFFMAN, Andrew M., BIENZLE, Dorothee, VENGUŠT, Modest. Effect of intrabronchial administration of autologous adipose-derived mesenchymal stem cells on severe equine asthma. *Stem cell research & therapy*. Jan. 2022, vol. 13, št. 1, str. 1-14, ilustr. ISSN 1757-6512.

- RAZISKOVALNI PROTOKOL -



Kvantitativna ocena tveganja izpostavljenosti *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* (MAP) preko različnih vrst mleka za slovenskega potrošnika

AVTORJI

dr. Tanja Knific, dr. Matjaž Ocepek,
dr. Andrej Kirbiš, dr. Branko Krt,
dr. Jasna Prezeli in dr. Jörn Martin
Gethmann

KONTAKT

DR. TANJA KNIFIC,
UNIVERZA V LJUBLJANI, VETERINARSKA FAKULTETA,
TANJA.KNIFIC@VF.UNI-LJ.SI

DOI

[10.3390/FOODS11101472](https://doi.org/10.3390/FOODS11101472)



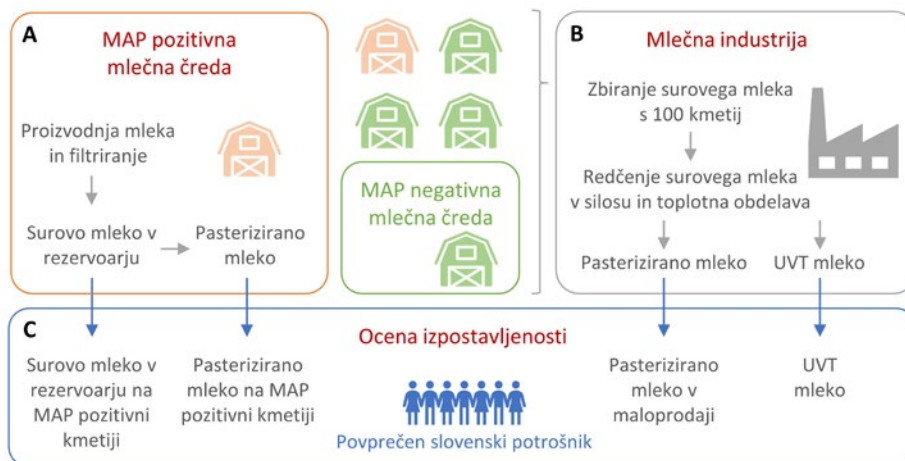
MAP pri ljudeh povezujejo s Crohnovo in nekaterimi drugimi kroničnimi boleznimi. Glavni vir MAP za ljudi je najverjetneje govedo, pri katerem povzroča paratuberkulozo. Za razvoj stohastičnega modela smo uporabili demografske podatke o čredah krav molznic ter o proizvodnji in prodaji mleka v Sloveniji, rezultate o razširjenosti iz naših modelnih raziskav ter podatke o epidemioloških značilnostih MAP iz literature.

Splošno tveganje za izpostavljenost MAP preko mleka za slovenskega potrošnika smo ocenili kot nizko, za pasterizirano mleko v maloprodaji in drugo predelano mleko kot zanemarljivo ter visoko za surovo mleko s kmetij s paratuberkulozo. Zato za ranljive skupine, ljudi z že obstoječimi boleznimi in dojenčke, svetujemo, da se izogibajo uživanju surovega mleka ali da surovo mleko pred zaužitjem prekuhajo.

V raziskavi smo pokazali, da je kljub pomanjkanju empiričnih podatkov z modeliranjem mogoče pridobiti celovit vpogled v tveganje izpostavljenosti ljudi bakteriji MAP. Naši rezultati lahko nudijo podporo za informirano odločanje o kontrolnih ukrepih za nadzor MAP v Sloveniji in tudi v drugih državah s podobno strukturo mlečnih gospodarstev.

vir: KNIFIC, Tanja, OCEPEK, Matjaž, KIRBIŠ, Andrej, KRT, Branko, PREZELJ-PERMAN, Jasna, GETHMANN, Jörn Martin. Quantitative risk assessment of exposure to *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* (MAP) via different types of milk for the Slovenian consumer. *Foods*. 2022, vol. 11, št. 10, art. 1472, str. 1-20, ilustr. ISSN 2304-8158.

Shema strukture modela za kvantitativno oceno tveganja izpostavljenosti MAP preko različnih vrst mleka za slovenskega potrošnika. Model je sestavljen iz treh delov: (A) podmodela na ravni kmetije, (B) podmodela na ravni mlečne industrije in (C) podmodela potencialne izpostavljenosti ljudi.



Strukturna podlaga za konstitutivno aktivnost in imunomodulatorno sposobnost s proteinom G sklopljenega receptorja BILF1, kodiranega v genomu Epstein-Barr virusa

AVTORJI

dr. Naotaka Tsutumi, dr. Qianhui Qu,
dr. Maša Mavri, Maibritt S. Baggesen,
dr. Shoji Maeda, Deepa Waghay,
dr. Christian Berg, dr. Brian K. Kobilka,
dr. Mette Marie Rosenkilde, dr. Georgios
Skiniotis in dr. Christopher K. Garcia

KONTAKTA

DR. MAŠA MAVRI, UNIVERZA V LJUBLJANI,
VETERINARSKA FAKULTETA,
MASA.MAVRI@VF.UNI-LJ.SI

DR. CHRISTOPHER K. GARCIA,
DEPARTMENT OF MOLECULAR AND CELLULAR
PHYSIOLOGY, STANFORD UNIVERSITY,
KCGARCIA@STANFORD.EDU

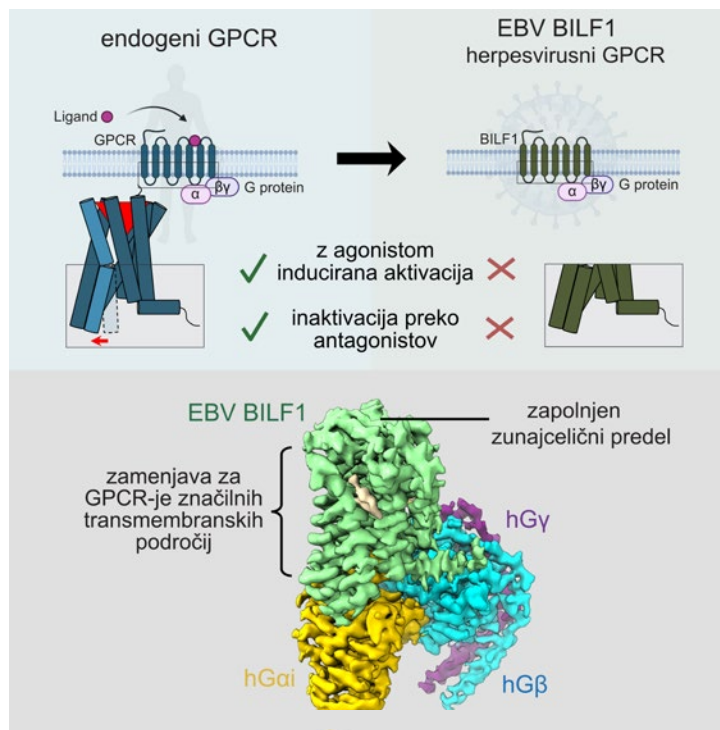
DOI

10.1016/J.IMMUNI.2021.06.001



S proteinom G sklopljen receptor (GPCR) BILF1 je kodiran v genomu humanega virusa Epstein-Barr (EBV) in ima pomembno vlogo pri patogenezi, imunosupresiji ter onkogenezi virusa. S tem velja receptor BILF1 za glavno tarčo proti okužbi z virusom EBV. Kljub dolgoletnim prizadevanjem za odkritje molekul, ki bi specifično inaktivirale BILF1, je receptor vse do danes poznan kot receptor sirota. Da bi določili njegove strukturne značilnosti, smo uporabili presežno krio-elektronsko mikroskopijo. Predstavljena struktura receptorja in mehanizem prenosa signala kažeta na robustno konstitutivno aktivnost, kar je podlaga za nadaljnje raziskave in odkrivanje potencialnih antagonistov receptorja BILF1. Prikazana struktura receptorja BILF1 v kompleksu z $G_{\alpha i}$ je razkrila, da je v nasprotju s pričakovanji receptor bolj podoben lipidnim kot kemokinskim GPCR-jem. Druga zunajcelična zanka (ECL2) blokira tipično vezavno mesto za kemokine, kar kaže na sposobnost receptorja za avtonomno aktivacijo. Z zamenjavo aminokislinskih ostankov na mestih, ki značilno vplivajo na aktivacijo GPCR-jev, smo proučili pomembnost specifičnih motivov za konstitutivno aktivnost receptorja. Pokazali smo, da mutacije ne povzročijo bistvenih sprememb v aktivnosti receptorja, kar potrjuje robustnost njegove konstitutivne aktivnosti.

vir: TSUTSUMI, Naotaka, QU, Qianhui, MAVRI, Maša, BAGGESEN, Maibritt S., MAEDA, Shoji, WAGHRAY, Deepa, BERG, Christian, KOBILKA, Brian K., ROSENKILDE, Mette Marie, SKINIOTIS, Georgios, GARCIA, K. Christopher. Structural basis for the constitutive activity and immunomodulatory properties of the Epstein-Barr virus-encoded G protein-coupled receptor BILF1. *Immunity*. [Online ed.]. 2021, vol. 54, št. 7, str. 1405-1416, ilustr. ISSN 1097-4180.



Hidrodinamska kavitacija uspešno inaktivira virus Y krompirja v vodi

AVTORJI

dr. Arijana Filipič, dr. Tadeja Lukežič, dr. Katarina Bačnik, dr. Maja Ravnikar, Meta Ješelnik, Tamara Košir, dr. Martin Petkovšek, dr. Mojca Zupanc, dr. Matevž Dular in dr. Ion Gutierrez Aguirre

KONTAKT

DR. ION GUTIERREZ AGUIRRE,
NACIONALNI INŠTITUT ZA BIOLOGIJO, ODDELEK ZA
BIOTEHNOLOGIJO IN SISTEMSKO BIOLOGIJO,
ION.GUTIERREZ@NIB.SI

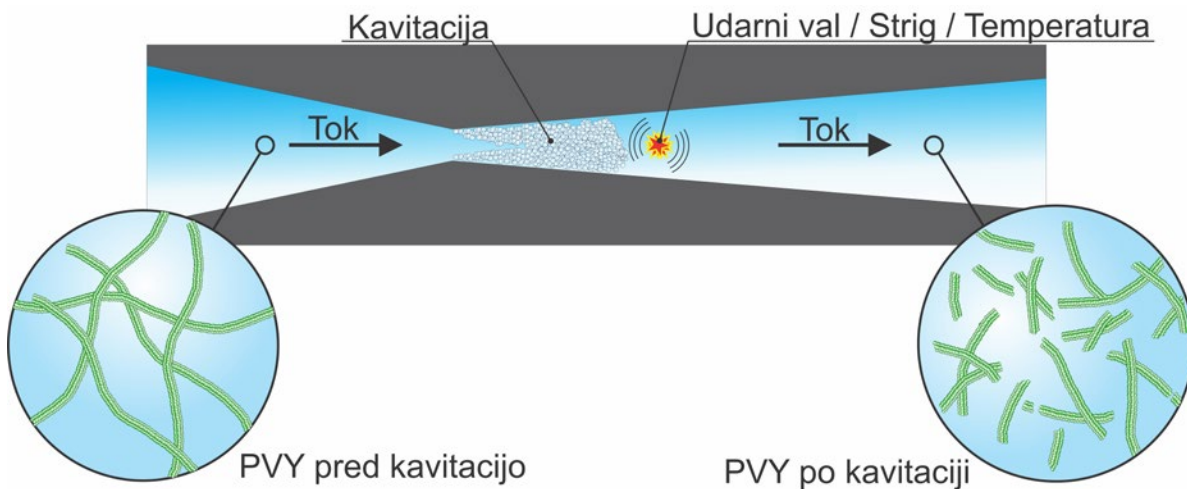
DOI

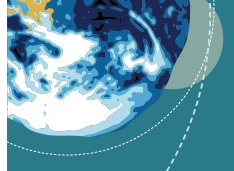
[10.1016/J.ULTSONCH.2021.105898](https://doi.org/10.1016/J.ULTSONCH.2021.105898)



Največ vode po svetu se porabi za namakanje. Potreba po vodi pa bo z rastjo prebivalstva in zaradi klimatskih sprememb še naraščala, čemur smo priča tudi v poletnih sezonah zadnjih nekaj let. Del rešitve tega problema je ponovna uporaba odpadne vode in uvedba namakalnih sistemov, ki vodo reciklirajo. Žal pa s ponovno uporabo vode omogočamo tudi lažje širjenje virusov. Rastlinski virusi lahko uničijo pridelke, kar povzroči velike finančne izgube in pomanjkanje hrane, zato je učinkovita inaktivacija škodljivih mikrobov v vodi zelo pomembna. V študiji, objavljeni v priznani reviji *Ultrasonic Sonochemistry*, smo preučevali inaktivacijo virusa Y krompirja (PVY) z uporabo okolju prijazne metode hidrodinamske kavitacije. PVY je najpomembnejši virusni povzročitelj bolezni na krompirju in se lahko prenaša tudi z vodo. V tej študiji smo uspešno dosegli inaktivacijo PVY v vzorcih vode. Poleg tega smo dokazali, da hidrodinamska kavitacija poruši integriteto virusnih delcev ter lahko povzroči minimalno degradacijo virusne RNK. Pokazali smo tudi, da so za virusno inaktivacijo mehanski učinki kavitacije pomembnejši od oksidativnih.

vir: FILIPIČ, Arijana, LUKEŽIČ, Tadeja, BAČNIK, Katarina, RAVNIKAR, Maja, JEŠELNIK, Meta, KOŠIR, Tamara, PETKOVŠEK, Martin, ZUPANC, Mojca, DULAR, Matevž, GUTIÉRREZ-AGUIRRE, Ion. Hydrodynamic cavitation efficiently inactivates potato virus Y in water. *Ultrasonics Sonochemistry*. January 2022, vol. 82, str. [1-19], ilustr. ISSN 1350-4177.





Čustva visokošolskih študentov, povezana z dosežki, in njihovi dejavniki pri e-učenju med pandemijo COVID-19: Večdržavna raziskava

AVTORJI

dr. Daniela Raccanello, dr. Roxana Balbontín-Alvarado, dr. Denilson da Silva Bezerra, dr. Roberto Burro, dr. Maria Cheraghi, dr. Beata Dobrowolska, dr. Adeniyi Francis Fagbamigbe, dr. MoezAllIslam Ezzat Faris, dr. Thais França, dr. Belinka González-Fernández, dr. Rob Hall, Fany Inasius, Sujita Kumar Kar, dr. Damijana Keržič, dr. Kornélia Lazányi, dr. Florin Lazăr, dr. Juan D. Machin-Mastromatteo, dr. João Marôco, dr. Bertil P. Marques, dr. Oliva Mejía-Rodríguez, dr. Silvia Mariela Méndez Prado, dr. Alpina Mishra, dr. Cristina Mollica, dr. Silvana G. Navarro Jiménez, dr. Alka Obadić, dr. Md. Mamun-ur-Rashid, dr. Dejan Ravšelj, dr. Sanja Tatalović Vorkapić, dr. Nina Tomažević, dr. Chinaza Uleanya, dr. Lan Umek, Giada Vicentini, dr. Özlem Yorulmaz, dr. Ana-Maria Zamfir in dr. Aleksander Aristovnik

KONTAKT

DR. ALEKSANDER ARISTOVNIK,
UNIVERZA V LJUBLJANI, FAKULTETA ZA UPRAVO,
ALEKSANDER.ARISTOVNIK@FU.UNI-LJ.SI

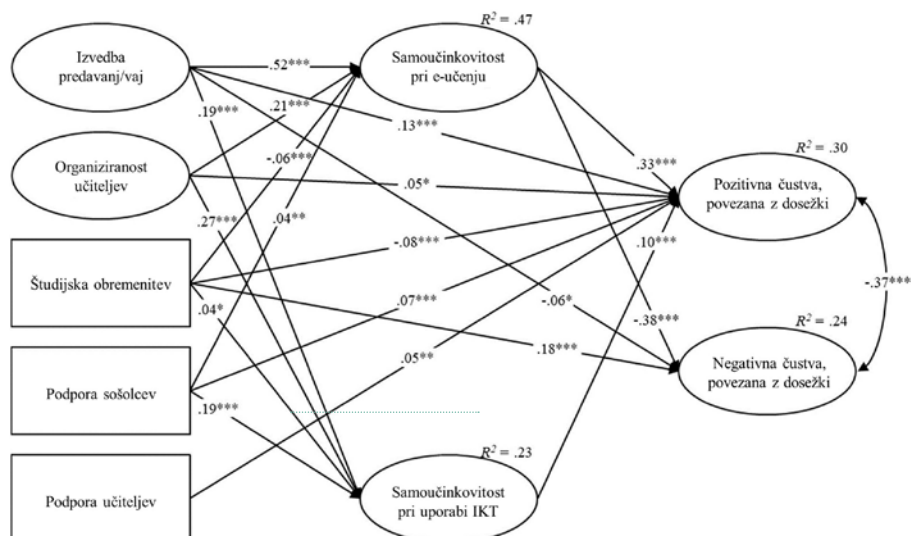
DOI

[10.1016/J.LEARNINSTRUC.2022.101629](https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2022.101629)



Članek je rezultat mednarodne študije, ki je bila zasnovana v okviru CovidSocLab-a, ustanovljenega na Fakulteti za upravo (UL). Izbruh pandemije COVID-19 je močno vplival na psihološko stanje visokošolskih študentov po svetu. Raziskava obravnava možnosti posplošitve kontrolno-vrednostne teorije čustev, povezanih z dosežki v kontekstu e-učenja, pri čemer se osredotoča na njihove dejavnike. V raziskavo je bilo vključenih 17.019 visokošolskih študentov iz 13 držav v času prvega vala pandemije COVID-19. Model strukturnih enačb je razkril, da predstavljata proksimalna dejavnika (samoučinkovitost pri e-učenju in samoučinkovitost pri uporabi IKT) posreden kanal med dejavniki okolja (kognitivna in motivacijska kakovost zadolžitve) ter pozitivnimi in negativnimi čustvi, povezanimi z dosežki, z nekaterimi izjemami. Rezultati modela se niso razlikovali glede na državo, področje študija in spol, se je pa glede na omenjene dejavnike razlikovala stopnja čustev, povezanih z dosežki. Poleg znatnega teoretičnega doprinosa, ugotovitve raziskave predstavljajo dobro podlago za razvoj ustreznih priporočil pri izvajanju e-učenja na primeru visokega šolstva. Celovita primerjalna analiza predstavlja pomemben vir informacij številnim deležnikom na mednarodni (npr. EU), nacionalni (npr. ministrstva) in organizacijski ravni (npr. rektorji/dekani, pedagogi) za razvoj ustrezne psihološke podpore in drugih podpornih ukrepov, katerih namen je ohranjanje dobrega počutja in uspešnosti študentov v izrednih okoliščinah.

vir: KERŽIČ, Damijana, RAVŠELJ, Dejan, TOMAŽEVIČ, Nina, UMEK, Lan, ARISTOVNIK, Aleksander, et al. Higher education students' achievement emotions and their antecedents in E-learning amid COVID-19 pandemic: a multi-country survey. *Learning and instruction*. [Print ed.]. 2022, vol. 80, str. 1-10, ilustr. ISSN 0959-4752.



Vloga moralnih temeljev, pričakovane krivde in osebne odgovornosti pri napovedovanju anti-potrošnje zaradi okoljskih razlogov

AVTORJI

dr. Barbara Culiberg, dr. Hichang Cho, dr. Mateja Kos Koklič in dr. Vesna Žabkar

KONTAKT

DR. BARBARA CULIBERG,
UNIVERZA V LJUBLJANI, EKONOMSKA FAKULTETA,
BARBARA.CULIBERG@EF.UNI-LJ.SI

DOI

[10.1007/S10551-021-05016-7](https://doi.org/10.1007/S10551-021-05016-7)



Zaradi negativnih vplivov na okolje vedno več ljudi razmišlja o omejevanju potrošnje. Tako so v svetu, tudi pod vplivom Grete Thunberg, začela vznikat gibanja, ki zavračajo potovanja z letalom. Članek obravnava zmanjševanje potrošnje zaradi okoljskih razlogov v kontekstu potovanj z letalom, kar spada na presečišče raziskav o trajnostni potrošnji in anti-potrošnji. V nasprotju s preteklimi raziskavami, ki so se naslanjale na družbeno-kognitivne dejavnike, da bi razložile zmanjševanje potrošnje, smo v članku obravnavali moralne in čustvene dejavnike, ki prispevajo k tej odločitvi. Preverjanje konceptualnega modela na vzorcu 511 respondentov je pokazalo, da se za zmanjševanje potrošnje (tj. potovanj z letalom) odločajo ljudje, ki se čutijo osebno odgovorne za okolje in ki pričakujejo, da se bodo ob letenju počutili krive. Zmanjševanje potovanj z letalom je odvisno tudi od moralnih temeljev posameznika. Pričakovana krivda spodbuja ljudi, da druge nagovarjajo k zmanjševanju potrošnje, medtem ko osebna odgovornost spodbuja okoljski aktivizem posameznika. Prav tako imajo nameni k zmanjševanju potrošnje pozitiven učinek na aktivizem in nagovarjanje drugih k zmanjševanju potrošnje.

vir: CULIBERG, Barbara, CHO, Hichang, KOS KOKLIČ, Mateja, ŽABKAR, Vesna. The role of moral foundations, anticipated guilt and personal responsibility in predicting anti-consumption for environmental reasons. *Journal of business ethics*, ISSN 0167-4544.



S čim naj te primerjam?
Pravne revije, vpliv,
citiranje in uvrstitve na
podlagi recenzij

AVTORICA
dr. Janja Hojnik

KONTAKT
DR. JANJA HOJNIK,
UNIVERZA V MARIBORU, PRAVNA FAKULTETA
MARIBOR,
JANJA.HOJNIK@UM.SI

DOI
10.1017/LST.2020.43



Pritisk za razlikovanje visokokakovostnih od manj kakovostnih pravnih revij se stopnjuje. Da bi prispevali k tej razpravi, sta v prispevku primerjani razvrstitvi pravnih revij na podlagi citiranja in strokovnih ocen z uporabo kvalitativne in kvantitativne analize. Ugotovljeno je bilo, da so vse pravne revije, ki jih pravni strokovnjaki obravnavajo kot revije najvišje kakovosti, visoko uvrščene tudi v Web of Science (WoS) in da 40 % pravnih revij, ki jih strokovnjaki kategorizirajo kot »mednarodno vodilne«, ni na seznamu v WoS. Zato avtorica v prispevku raziskuje, kaj menijo uredniki nekaterih vodilnih mednarodnih pravnih revij, ki niso navedene v WoS, o prijavi na to lestvico. Prispevek ponuja podatke, ki podpirajo trditev, da je za pravno znanost značilen poudarjen regionalizem v akademskem objavljanju in vzorcih citiranja. Zaključuje, da ni popolnega kazalnika kakovosti in da noben sistem vrednotenja ne bo nikoli prepričal vsakega pravnega raziskovalca. WoS bi lahko sprejeli kot strog in mednarodno priznan indeks za pravne revije le, če bi bil bolj usklajen z Leidenskim manifestom.

vir: HOJNIK, Janja. What shall I compare thee to? Legal journals, impact, citation and peer rankings. *Legal studies*, ISSN 0261-3875, June 2021, vol. 41, št. 2, str. 252-275.



CITATION CONTRIBUTIONS BY COUNTRIES/REGIONS, 2015-2016

	USA	UK	CONTINENTAL EUROPE	REST OF THE WORLD	NO AFFILIATION DATA ⁷³
Yale LJ	62	0	0	2	13
Stanford LRev	48	0	1	1	4
Harvard LRev	27	0	0	0	77
Columbia LRev	79	1	1	3	3
CMLRev	0	13	38	4	2
European LJ	9	23	58	1	2
Modern LRev	0	66	5	10	4
Cambridge LJ	0	27	1	10	0
Melbourne ULR	2	8	4	54 ⁷⁴	3
Rev. Espanola de Derecho Constit.	0	0	65 ⁷⁵	4 ⁷⁶	3
J African L	2	3	1	32 ⁷⁷	1
Am J Int L	28	14	9	5	28
Eur J Int L	13	26	37	27	1
Chinese J Int L	2	11	9	23 ⁷⁸	7

Source: Calculations based on data in Incites Journal Citation Reports, Clarivate Analytics

Krepitev druženja, samo-predstavljanja in igranja: študija digitalnih scenarijev osnovnošolcev v kontekstu epidemije

AVTORICI

dr. Tanja Oblak Črnič in dr. Barbara N. Brečko

KONTAKT

DR. TANJA OBLAK ČRNIČ,
UNIVERZA V LJUBLJANI, FAKULTETA ZA DRUŽBENE
VEDE,
TANJA.OBLAK@FDV.UNI-LJ.SI

DOI

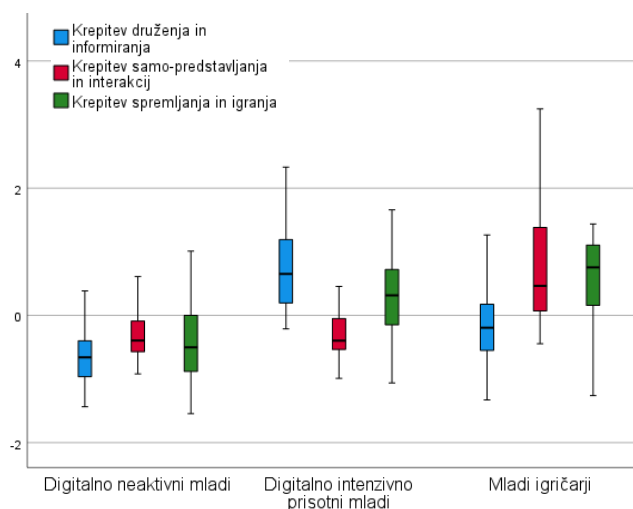
[10.1080/1369118X.2021.1994632](https://doi.org/10.1080/1369118X.2021.1994632)



Prispevek proučuje, kakšne vrste digitalnih scenarijev so vzpostavljali otroci, medtem ko so se soočali z izzivi vsakodneвне izolacije v času zgodnjega vala epidemije, v kateri je bilo učenje in druženje povsem odvisno od digitalnih platform. Analize mediatiziranega vsakdana otrok znotraj epidemične izolacije se loteva s perspektive radikalnega kontekstualizma, ki se je vzpostavil v poznih osemdesetih letih kot etnografski obrat k raziskovanju medijskih občinstev. Cilj študije je bil usmerjen v identifikacijo prevladujočih izkušenj izoliranega vsakdana ter tipičnih kolektivnih praks združevanja med mladostniki z uporabo digitalnih tehnologij. S perspektivo »sledi otroku« se je študija usmerila na izbrano osnovno šolo, na kateri je bila izvedena spletna anketa med učenci od 6. do 9. razreda. Vprašalnik je proučeval doživetje šolanja, učenja in druženja na daljavo, rab digitalnih medijev ter digitalnega pozicioniranja otrok. Da bi prepoznali digitalne scenarije mladostnikov, je bilo na vzorcu 110 učencev izvedeno razvrščanje v skupine, ki je identificiralo raznolike rabe tehnologij za krepitev druženja, samo-predstavljanja in igranja. Dosežek je ena prvih interdisciplinarnih raziskav, ki je leta 2020 v prvem valu epidemije covid-19 proučila spremembe v vsakdanjem življenju mladostnikov, ki so se soočili z izgubo socialnih stikov in premostitvijo vsakdanjih aktivnosti na spletne platforme. Skozi perspektivo medijskih in internetnih študij prispeva k poglobljenemu razumevanju digitalnih scenarijev otrok v času izrednih družbenih situacij. Gre za edinstven dosežek v nacionalnem prostoru z izjemnim mednarodnim potencialom, ki omogoča nadaljnje raziskovanje vsakdanjih digitalnih praks mladostnikov tudi onstran epidemičnih razmer.

vir: OBLAK ČRNIČ, Tanja, BREČKO, Barbara Neža. Enhancing sociality, self-presentation, and play: a case study of digital scenarios among schoolchildren in an epidemic context. *Information, communication & society*. 2022, vol. 25, št. 4, str. 552-569, graf. prikazi. ISSN 1369-118X.

DIGITALNI SCENARIJI TREH KATEGORIJ MLADOSTNIKOV (FAKTORSKE UTEŽI)



Opredelitev značilnosti obmestne krajine na podlagi pogledov in stališč različnih deležnikov

AVTORICA

dr. Vita Žlender

KONTAKT

DR. VITA ŽLENDER,
URBANISTIČNI INŠTITUT REPUBLIKE SLOVENIJE,
VITA.ZLENDER@UIRS.SI

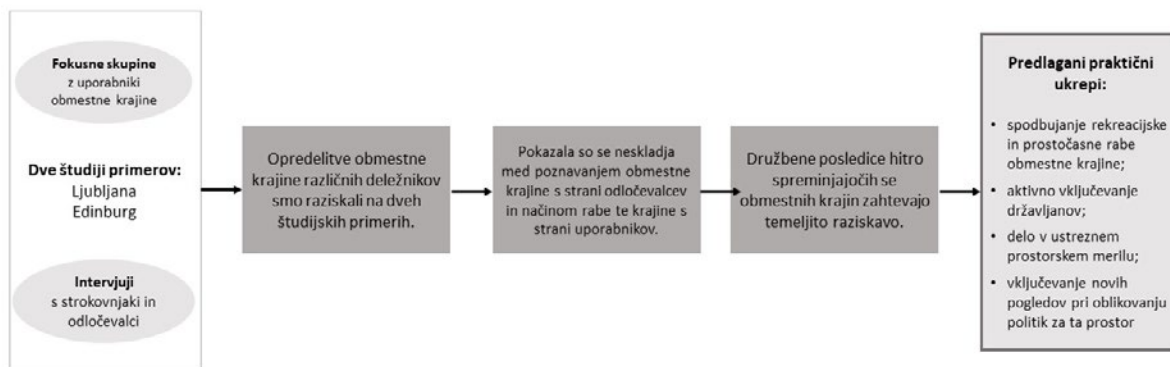
DOI

[10.1016/J.LANDUSEPOL.2020.
105181](https://doi.org/10.1016/J.LANDUSEPOL.2020.105181)



Zanimanje za obmestno krajino je v zadnjem desetletju vztrajno raslo, saj si raziskovalci prizadevajo razjasniti značaj tega prostora, ki povezuje mestno in podeželsko okolje. Kljub temu ostajajo nerešena vprašanja v zvezi s tipologijo obmestne krajine in različnimi pogledi na razmerje med obmestnimi, mestnimi in podeželskimi območji. Ta študija domneva, da lahko poglobljena raziskava in razprava o pogledih in stališčih uporabnikov obmestne krajine v okviru aktualnih konceptov in praks, povezanih z načrtovanjem, olajša razumevanje te kompleksnosti. Kombinacija metod fokusnih skupin in intervjujev je bila izvedena v dveh mestih, Ljubljani in Edinburgu. Z rezultati so bila ugotovljena neskladja med mnenji odločevalcev in načrtovalcev ter pogledi in načini rabe ljudi, ki to krajino uporabljajo za prostočasne namene. Študija ugotavlja, da bo zbiranje informacij o tem, kaj se dogaja v obmestni krajini, ključno za bolj vključujoče in trajnostno načrtovanje obmestnega prostora v prihodnosti. Za slednje podaja tudi smernice za načrtovalce in odločevalce.

vir: ŽLENDER, Vita. Characterisation of peri-urban landscape based on the views and attitudes of different actors. *Land use policy*. [Print ed.]. 2021, vol. 101, št. 105181, 14 str. ISSN 0264-8377.



Jugoslovanska nacionalna ideja pod socializmom: Kaj se zgodi ob opustitvi mehkega načina nacionalne gradnje?

AVTOR

dr. Tomaž Ivešić

KONTAKT

DR. TOMAŽ IVEŠIĆ,
ŠTUDIJSKI CENTER ZA NARODNO SPRAVO,
TOMAZ.IVESIC@SCNR.SI

DOI

[10.1017/NPS.2019.121](https://doi.org/10.1017/NPS.2019.121)



Članek dr. Tomaža Ivešića je bil objavljen v prestižni mednarodni reviji *Nationalities Papers*, ki jo izdaja Cambridge University Press. Impact factor revije za 2021 je bil 1.067, znotraj vede Zgodovina je revija uvrščena v Q1, SJR za leto 2021 je znašal 0,38. Članek je bil deležen mnogih odmevov: bil je že citiran v drugih izvirnih znanstvenih člankih, diplomskem delu na Univerzi v Zagrebu ter bil uvrščen kot nadaljevalno branje gesla Jugoslovanstvo na angleški verziji Wikipedije. Članek predstavlja odgovor na sivo liso jugoslovanskega socializma in razrešuje dilemo, ali je projekt nacionalne gradnje obstajal v Jugoslaviji po letu 1945. Dr. Ivešić temu pritrди in predstavi teoretično-metodološki pristop k raziskovanju novega koncepta »soft nation-buildinga«. Koncept omogoča uporabo v drugih primerljivih študijah za Češkoslovaško in Sovjetsko zvezo v obdobju po letu 1945 oz. 1948, pri čemer se pričakuje, da bo članek ostal relevanten tudi v prihodnje in se bo uporabljal kot neizogiben nabor literature za raziskovalce nacionalizmov in socializma jugovzhodne ter vzhodne Evrope.

vir: IVEŠIĆ, Tomaž. The Yugoslav national idea under socialism: what happens when a soft nation-building project is abandoned?. *Nationalities papers: the journal of nationalism and ethnicity*, ISSN 0090-5992, 2021, vol. 49, št. 1, str. 142-161.



Integrativni pristop k vrednotenju trajnosti stanovanjskih sosesk z uporabo javno dostopnih prometnih podatkov

AVTORJI

dr. Špela Verovšek, dr. Matevž Juvančič, dr. Simon Petrovčič, dr. Tadeja Zupančič, dr. Matija Svetina, dr. Miha Janež, dr. Žiga Pušnik, Nina Velikajne in dr. Miha Moškon

KONTAKT

DR. ŠPELA VEROVŠEK,
UNIVERZA V LJUBLJANI, FAKULTETA ZA
ARHITEKTURO,
SPELA.VEROVSEK@FA.UNI-LJ.SI

DOI

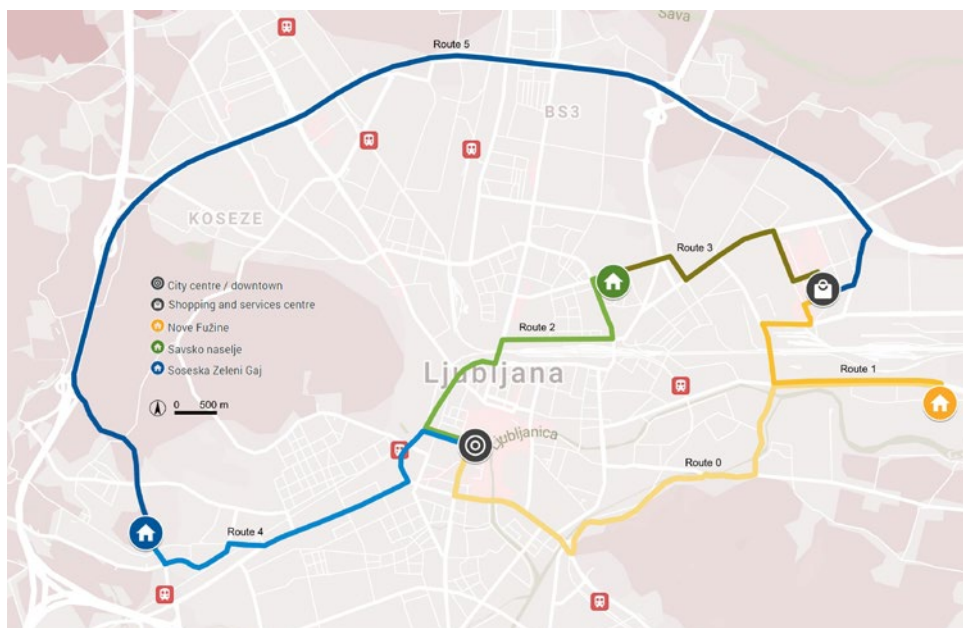
[10.1016/J.COMPENVURBSYS.
2022.101805](https://doi.org/10.1016/J.COMPENVURBSYS.2022.101805)



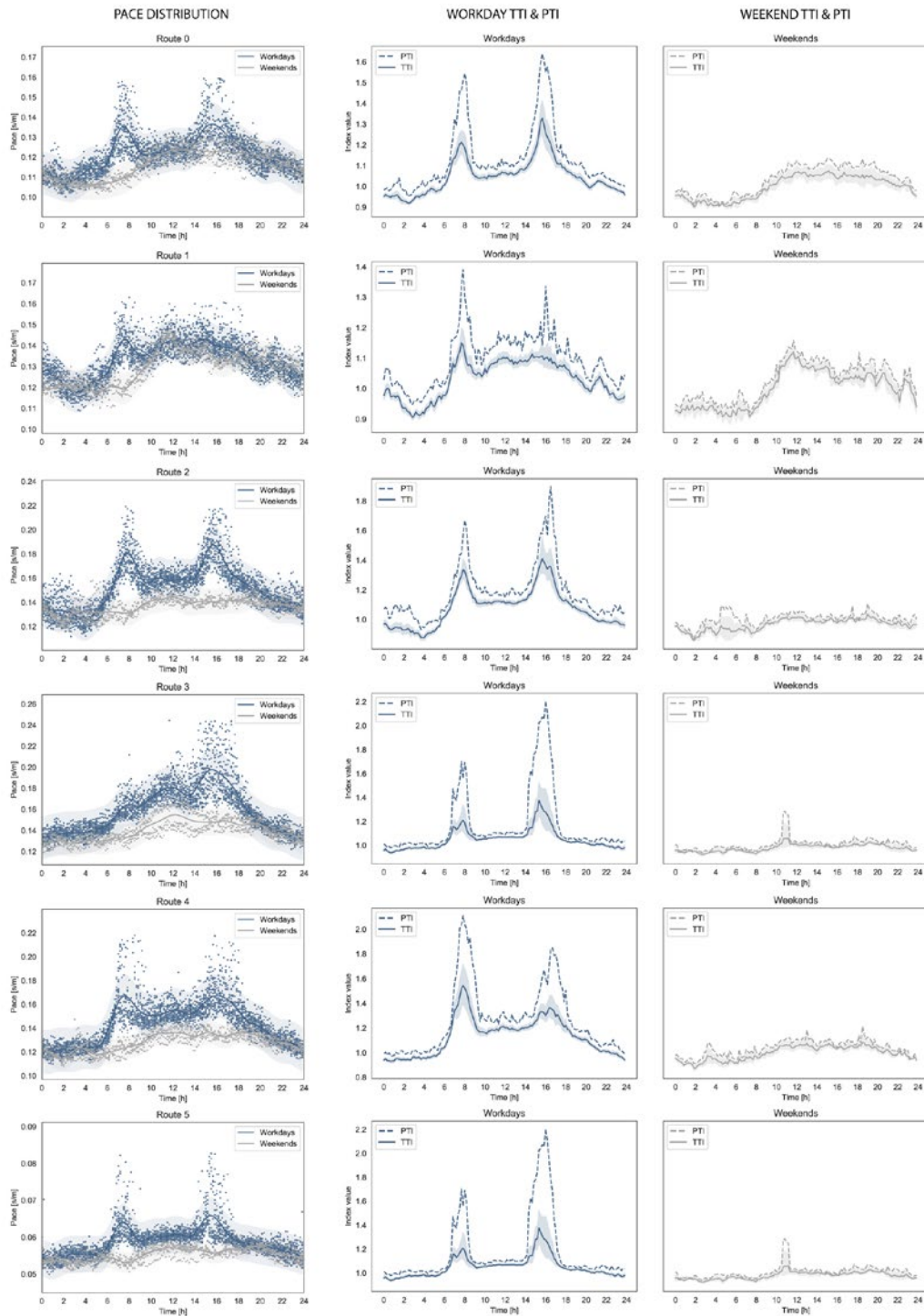
Študija vzpostavlja povezavo med meritvami prometnih zgostitev in oceno trajnosti, z namenom vključevanja indikatorjev mobilnosti v standarde ocenjevanja trajnosti stanovanjskih sosesk. Članek prispeva k razvoju analitičnih prijemov in kazalcev za obravnavo variabilnosti potovalnih časov, ki lahko ovrednotijo učinkovitost potovanj na izbranih strateških trasah v izbranih časovnih presekih, tudi v primerih, ko so podatkovni viri za oceno omejeni. Raziskava združuje tradicionalne statistične metode s strojno podprtimi pristopi (npr. aplicirana cosinor regresija). Podpira tri sodobne koncepte: integracijo, medsebojno zamenljivost in ponovno uporabo podatkov. Odpira vprašanja združljivosti podatkovnih virov in primerljivosti podatkov, ki so pomembni za zagotavljanje bolj zanesljivih ocen prometnih situacij v osebнем cestnem prometu. Obenem študija predstavlja tudi potencial za nadaljnji napredek sorodnih analiz tudi na področju javnega prevoza.

vir: VEROVŠEK, Špela, JUVANČIČ, Matevž, PETROVČIČ, Simon, ZUPANČIČ, Tadeja, SVETINA, Matija, JANEŽ, Miha, PUŠNIK, Žiga, VELIKAJNE, Nina, MOŠKON, Miha. An integrative approach to neighbourhood sustainability assessments using publicly available traffic data. *Computers, Environment and Urban Systems*. [Print ed.]. Jul. 2022, vol. 95, str. 1-14, graf. prikazi. ISSN 0198-9715.

Šest preučevanih tras potovanj – vsaka od treh izbranih sosesk v Ljubljani predstavlja začetno točko za dve strateški destinaciji – mestni center in BTCity (nakupovalni in storitveni center); (podloga karte: Google Inc, 2021).



Primerjava normaliziranih potovalnih časov in kazalcev TTI (travel time index) in PTI (planning time index) na šestih preučevanih prometnih trasah na delovni dan in vikend.



Raziskovanje uporabniške izkušnje v digitalnih knjižnicah skozi vprašalnike in sledenje pogledu

AVTORICI

Maja Kuhar in dr. Tanja Merčun Kariž

KONTAKT

DR. TANJA MERČUN KARIŽ,
UNIVERZA V LJUBLJANI, FILOZOFSKA FAKULTETA,
TANJA.MERCUNKARIZ@FF.UNI-LJ.SI

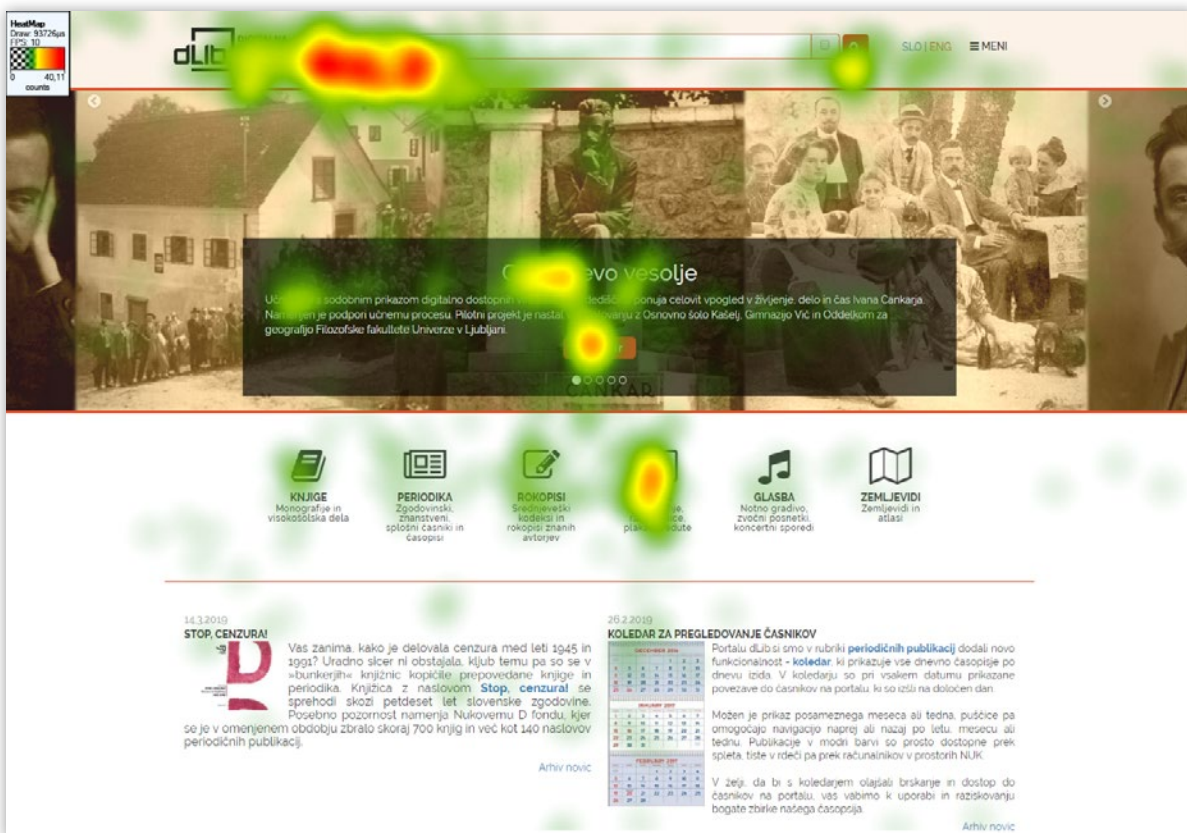
DOI

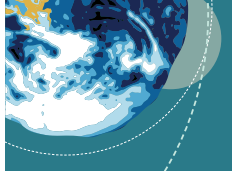
10.1016/J.LISR.2022.101175



Razvoj in vzdrževanje digitalnih knjižnic predstavlja eno od pomembnih nalog knjižnic in drugih institucij, ki skrbijo za kulturno dediščino. Za uspeh pa ni dovolj le bogata zbirka, ampak tudi celostna izkušnja uporabnika ob interakciji z digitalno knjižnico. Raziskava predstavlja test dveh redko uporabljenih pristopov pri evalvaciji digitalnih knjižnic: opazovanja s sledenjem pogledu ter vprašalnikov uporabniške izkušnje, ki se osredotočajo na čustva ob interakciji in uporabnikovo percepcijo sistema. Rezultati pokažejo potencial dveh različnih metod za vrednotenje in razvoj digitalnih knjižnic ter identificira zanimive korelacije med rezultati obeh metod, ki dajejo izhodišča za boljše razumevanje interakcije, čustev in zaznav uporabnikov digitalnih knjižnic ter pokažejo na ključne značilnosti oblikovanja digitalnih knjižnic, ki pripomorejo k boljši uporabniški izkušnji.

vir: KUHAR, Maja, MERČUN, Tanja. Exploring user experience in digital libraries through questionnaire and eye-tracking data. *Library & Information Science Research: an international journal*. [Print ed.]. Jul. 2022, vol. 44, št. 3, str. 1-11, ilustr. ISSN 0740-8188.





Ogenj, ki je zajel Evropo. Narodni dom v Trstu 1920–2020

AVTORJA

dr. Borut Klabjan in dr. Gorazd Bajc

KONTAKT

DR. BORUT KLABJAN,
ZNANSTVENO-RAZISKOVALNO SREDIŠČE KOPER,
BORUT.KLABJAN@ZRS-KP.SI

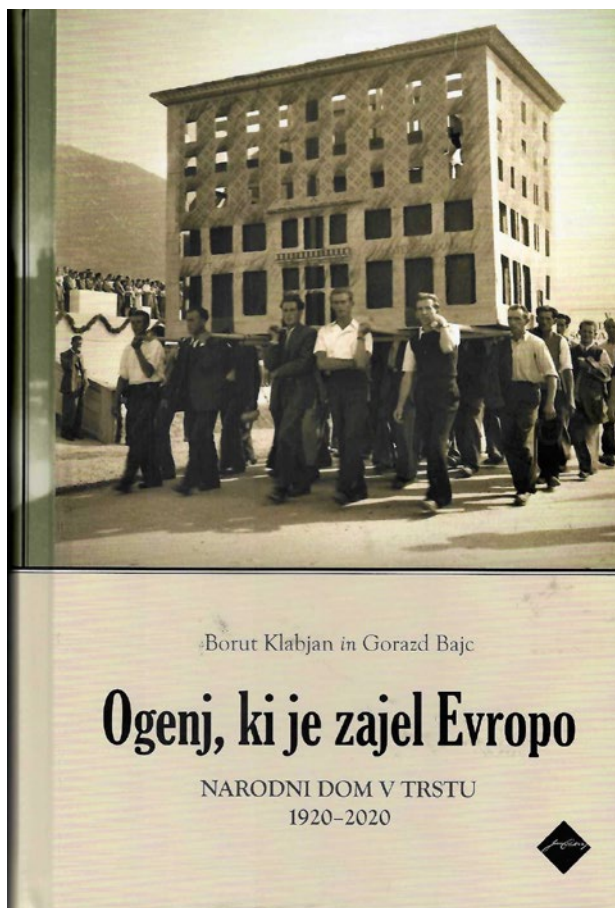
HIPERPOVEZAVA

[HTTPS://PLUS.COBISS.NET/
COBISS/SI/SL/
BIB/64534019?LANG=SL](https://plus.cobiss.net/cobiss/si/sl/BIB/64534019?LANG=SL)



Monografija je prva knjiga, ki celovito obravnava požig, simbolni pomen in zgodovinske okoliščine, ki so leta 2020 pripeljale do ponovnega prevzema lastništva s strani Slovencev nad njihovo nekoč najbolj reprezentativno stavbo sredi Trsta. Mesto, ki je danes na obrobju slovenskega miselnega (in siceršnjega) obzorja, je bil v ne daljni preteklosti največje slovensko mesto in predstavlja odskočno desko za razumevanje umeščenosti Slovencev v evropsko zgodovino 20. stoletja. Na podlagi minuciozne historiografske analize, s prepletanjem metodoloških pristopov in na podlagi številnega na novo odkritega arhivskega gradiva, na več kot štiristo straneh, je knjiga pritegnila pozornost znanstvene publike in je s svojo jasnostjo in svežino prevzela širše bralstvo. Leta 2023 je pri priznani založbi Il Mulino izšel dopolnjeni prevod v italijanski jezik, pokojni pisatelj Boris Pahor pa je svetoval vsem Evropejcem naj jo preberejo, kajti » [...] v njej je začetek evropske moderne zgodovine [...] cel kompleks rojstva diktatur v Evropi«.

vir: KLABJAN, Borut, BAJC, Gorazd. *Ogenj, ki je zajel Evropo : Narodni dom v Trstu 1920-2020*. 1. izd. Ljubljana: Cankarjeva založba, 2021. 456 str., ilustr. ISBN 978-961-282-484-6.



OLiT: prostodostopno orodje za procesiranje LiDAR-skih podatkov

AVTORJI

dr. Benjamin Štular, dr. Stefan Eichert in dr. Edisa Lozić

KONTAKT

DR. BENJAMIN ŠTULAR,
ZNANSTVENORAZISKOVALNI CENTER SLOVENSKE
AKADEMIJE ZNANOSTI IN UMETNOSTI,
BENJAMIN.STULAR@ZRC-SAZU.SI

HIPERPOVEZAVA

[HTTPS://GITHUB.COM/
STEFANEICHERT/
OPENLIDARTOOLBOX](https://github.com/STEFANEICHERT/OPENLIDARTOOLBOX)

DOI

[10.3390/RS13163225](https://doi.org/10.3390/RS13163225)



OLiT je prostodostopno orodje za procesiranje LiDAR-skih podatkov (ang. **Open LiDAR Toolbox**). Odprtokodna znanstvena programska oprema je podprta z znanstveno objavo algoritmov.

Zračno lasersko skeniranje oz. LiDAR je prva tehnologija, ki omogoča sistematično prospekcijsko arheoloških sledov tudi v gozdovih. Ker, na primer, 43 % EU pokrivajo gozdovi, z LiDAR-jem v gozdovih pa po dosedanjih izkušnjah dosežemo vsaj 5-kratno povečanje znane arheologije, je v EU potencial za najmanj 235 % povečanje števila znanih arheoloških sledov. A kot kažejo rezultati zadnjega desetletja, take količine podatkov ne more razkriti majhen krog interdisciplinarnih skupin, ki so dandanes specializirane za uporabo LiDAR-ja v arheologiji. Nujno je vključiti čim širši krog arheologov.

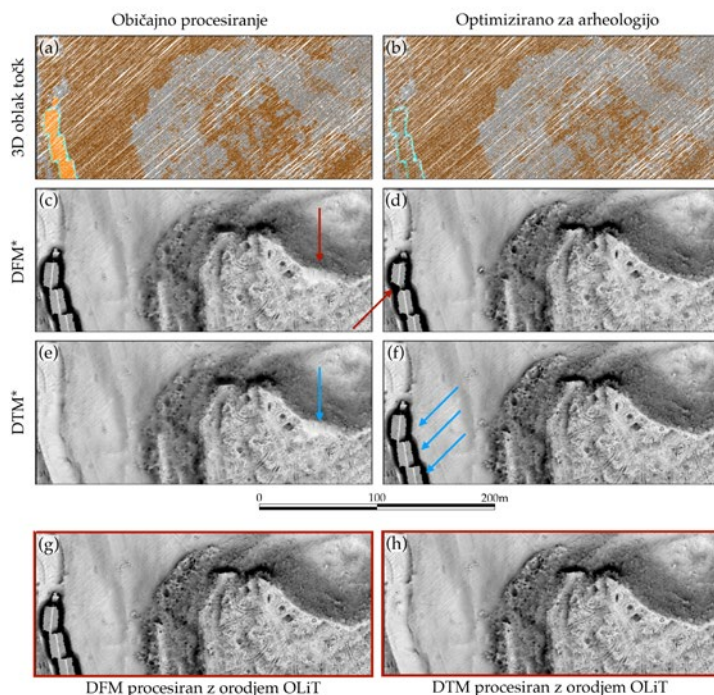
Pomen OLiT za razvoj znanosti je ravno to: v praksi omogoča dostop do procesiranja LiDAR podatkov vsem arheologom. Postopek, ki je prej zahteval 64 operacij v petih programskih paketih in množico na znanju temelječih odločitev, je z OLiT-om dostopen z enim klikom.

Ideja in raziskovalna zasnova izhajata iz Slovenije (Štular, Lozić), programiranje pa je delo avstrijskega kolega (Eichert).

vir 1: EICHERT, Stefan, ŠTULAR, Benjamin, LOŽIĆ, Edisa. *Open LiDAR Toolbox*. Version 2.0. Wien: NHM; [Ljubljana]: ZRC SAZU; Graz: University, [2021]

vir 2: ŠTULAR, Benjamin, EICHERT, Stefan, LOŽIĆ, Edisa. *Airborne LiDAR Point Cloud Processing for archaeology : Pipeline and QGIS Toolbox*. *Remote sensing*. 13 August 2021, vol. 13, št. 16, 3225, str. 1-37, ilustr. ISSN 2072-4292.

OLiT: prostodostopno orodje za procesiranje LiDAR-skih podatkov



* DTM: digitalni model terena; DFM: arheološki digitalni model višin

V tišini spomina: »Eksodus« in Istra

AVTORICA

dr. Katja Hrobat Virloget

KONTAKT

DR. KATJA HROBAT VIRLOGET,
UNIVERZA NA PRIMORSKEM, FAKULTETA ZA
HUMANISTIČNE ŠTUDIJE,
KATJA.HROBAT@FHS.UPR.SI

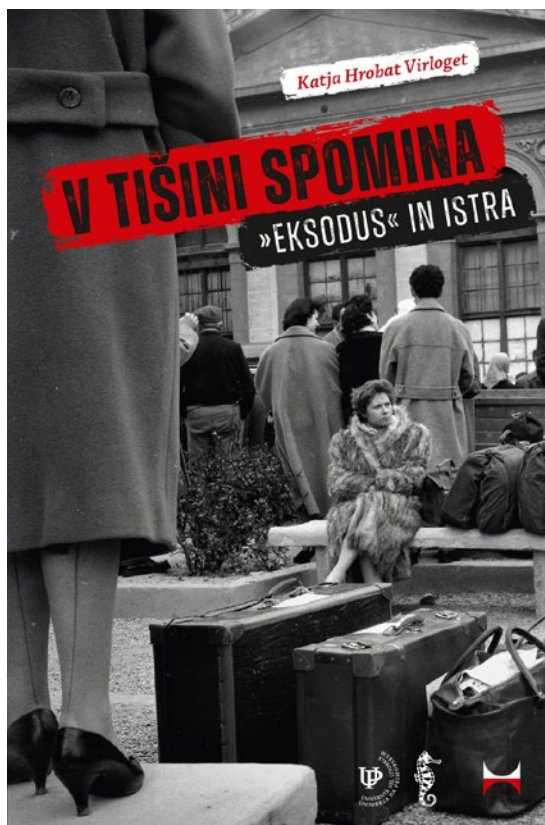
HIPERPOVEZAVA

[HTTPS://WWW.ZTT-EST.IT/SL/
KNJIGE/V-TISINI-SPOMINA](https://www.ztt-est.it/sl/knjige/v-tisini-spomina)



Monografija, ki temelji na desetletnem terenskem delu, se osredinja na prostovoljnost povojnih migracij v Istri. Z mikroperspektive, tj. z etnografskimi pričevanji najrazličnejših posameznikov, ki pa so vpeti v teoretsko literaturo in primerljive analize na tujem, predstavlja večstranskost pogledov na migracije, pri čemer razkriva, da je bila »prostovoljna« odločitev vedno družbeno-zgodovinsko, politično in ekonomsko pogojena. Pri tem je odlika dela preseganje strogih etničnih oz. jezikovnih predznakov, ki so jih do zdaj navadno pripisovali temu pojavu. Pri tem se avtorica še posebej posveča vprašanju molka in cenzure v študijah spomina, ki sta bila doslej poudarjena predvsem v francoskih antropoloških krogih, v slovenskih pa povsem zanemarjena. Analizira, čigavi spomini so vidni oz. zamolčani, ter predvsem slednjim daje glas in priložnost, da se jih sliši. Z raziskavami zamolčanega vzpostavlja tudi nova področja interdisciplinarnega sodelovanja, tokrat med antropologijo, psihoterapijo in psihoanalizo, in opozarja, da je lahko vsak hkrati krvnik in žrtev, a da ravno prepoznavanje te okoliščine kot tudi priznavanje svoje in bolečine drugega omogočata potencialno spravo in sobivanje.

vir: HROBAT VIRLOGET, Katja. V tišini spomina: „eksodus“ in Istra. Koper: Založba Univerze na Primorskem; Trst: Založništvo tržaškega tiska, 2021. 315 str., ilustr. ISBN 978-88-7174-293-9, ISBN 978-88-7174-291-5.



Slovar slovenskega knjižnega jezika 16. stoletja (A–D)

AVTORJI

dr. Kozma Ahačič, dr. Metod Čepar,
dr. Alenka Jelovšek, dr. Andreja Legan
Ravnikar, dr. Majda Merše, dr. Jožica
Narat, dr. France Novak in dr. Francka
Premk

KONTAKT

DR. KOZMA AHAČIČ,
INŠTITUT ZA SLOVENSKI JEZIK FRANA RAMOVŠA,
ZNANSTVENORAZISKOVALNI CENTER SLOVENSKE
AKADEMIJE ZNANOSTI IN UMETNOST,
KOZMA.AHACIC@ZRC-SAZU.SI

HIPERPOVEZAVA

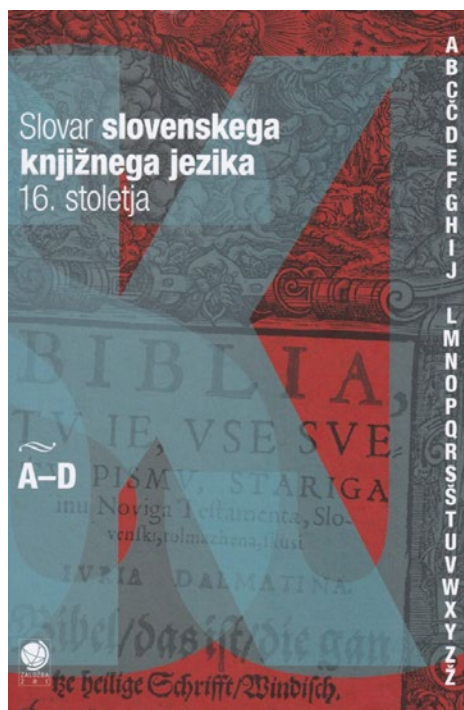
[HTTPS://ISJFR.ZRC-SAZU.SI/EN/
PUBLIKACIJE/SLOVAR-
SLOVENSKEGA-KNJIZNEGA-JEZIKA-
16-STOLETJA-1](https://isjfr.zrc-sazu.si/en/publikacije/slovar-slovenskega-knjiznega-jezika-16-stoletja-1)



Slovar slovenskega knjižnega jezika 16. stoletja je najboljšežnejši in najnatančnejši razlagalni zgodovinski slovar slovenskega knjižnega jezika doslej in eden najmodernejših v Evropi in v svetu. Gre za znanstveni slovar, ki celovito predstavlja iztočnice: njihovo glasovno, oblikovno in pisno podobo, skladijsko rabo, pomenske, stilno-zvrstne lastnosti in okoliščine rabe besed in povezanih večbesednih enot. Slovski korpus predstavljajo vsa slovenska besedila ohranjenih natisnjenih del slovenskih protestantov v letih 1550–1603 – skupaj 3.169.000 pojavitev (<https://fran.si/korpus16/>).

Slovar je pomemben za slovensko diahrono jezikoslovje, za raziskovalce slovanskih jezikov kakor tudi za raziskovalce sodobnega slovenskega jezika, kadar se srečujejo s problemi, ki jih lahko zadovoljivo pojasni le zgodovinsko jezikoslovje. Zaradi citiranega izvirnega gradiva predstavlja zanesljiv vir informacij za raziskovalce drugih strok, ki se ukvarjajo s tem obdobjem. Ker je v slovarju popisana besedna kulturnozgodovinska dediščina naših prednikov izpred skoraj 500 let, slovar predstavlja vir informacij tudi za splošne uporabnike, ki jih zanima, kdaj se je določena beseda prvič pojavila v knjigi in kakšni so bili njeni zgodovinski pomeni.

vir: AHAČIČ, Kozma, ČEPAR, Metod, JELOVŠEK, Alenka, LEGAN RAVNIKAR, Andreja, MERŠE, Majda, NARAT, Jožica, NOVAK, France, PREMK, Francka, AHAČIČ, Kozma (glavni urednik), ČEPAR, Metod (glavni urednik), JELOVŠEK, Alenka (glavni urednik), LEGAN RAVNIKAR, Andreja (glavni urednik), MERŠE, Majda (glavni urednik), NARAT, Jožica (glavni urednik), NOVAK, France (glavni urednik). *Slovar slovenskega knjižnega jezika 16. stoletja, A–D*, (Zbirka Slovarji). 1. izd. Ljubljana: Založba ZRC, ZRC SAZU, 2021. 753 str. ISBN 978-961-05-0562-4.



apostol (apostol, apostel, apostal, apostos, apostoli) <i>a</i> apost. <i>n</i> [apɔstol-a] P. polstolno 600, K. 24 (17 1557, 15 1561, 16 1566, 17 1567, 18 1567, 19 1570, 20 1570, 21 1570, 22 1570, 23 1570, 24 1570, 25 1570, 26 1570, 27 1570, 28 1570, 29 1570, 30 1570, 31 1570, 32 1570, 33 1570, 34 1570, 35 1570, 36 1570, 37 1570, 38 1570, 39 1570, 40 1570, 41 1570, 42 1570, 43 1570, 44 1570, 45 1570, 46 1570, 47 1570, 48 1570, 49 1570, 50 1570, 51 1570, 52 1570, 53 1570, 54 1570, 55 1570, 56 1570, 57 1570, 58 1570, 59 1570, 60 1570, 61 1570, 62 1570, 63 1570, 64 1570, 65 1570, 66 1570, 67 1570, 68 1570, 69 1570, 70 1570, 71 1570, 72 1570, 73 1570, 74 1570, 75 1570, 76 1570, 77 1570, 78 1570, 79 1570, 80 1570, 81 1570, 82 1570, 83 1570, 84 1570, 85 1570, 86 1570, 87 1570, 88 1570, 89 1570, 90 1570, 91 1570, 92 1570, 93 1570, 94 1570, 95 1570, 96 1570, 97 1570, 98 1570, 99 1570, 100 1570, 101 1570, 102 1570, 103 1570, 104 1570, 105 1570, 106 1570, 107 1570, 108 1570, 109 1570, 110 1570, 111 1570, 112 1570, 113 1570, 114 1570, 115 1570, 116 1570, 117 1570, 118 1570, 119 1570, 120 1570, 121 1570, 122 1570, 123 1570, 124 1570, 125 1570, 126 1570, 127 1570, 128 1570, 129 1570, 130 1570, 131 1570, 132 1570, 133 1570, 134 1570, 135 1570, 136 1570, 137 1570, 138 1570, 139 1570, 140 1570, 141 1570, 142 1570, 143 1570, 144 1570, 145 1570, 146 1570, 147 1570, 148 1570, 149 1570, 150 1570, 151 1570, 152 1570, 153 1570, 154 1570, 155 1570, 156 1570, 157 1570, 158 1570, 159 1570, 160 1570, 161 1570, 162 1570, 163 1570, 164 1570, 165 1570, 166 1570, 167 1570, 168 1570, 169 1570, 170 1570, 171 1570, 172 1570, 173 1570, 174 1570, 175 1570, 176 1570, 177 1570, 178 1570, 179 1570, 180 1570, 181 1570, 182 1570, 183 1570, 184 1570, 185 1570, 186 1570, 187 1570, 188 1570, 189 1570, 190 1570, 191 1570, 192 1570, 193 1570, 194 1570, 195 1570, 196 1570, 197 1570, 198 1570, 199 1570, 200 1570, 201 1570, 202 1570, 203 1570, 204 1570, 205 1570, 206 1570, 207 1570, 208 1570, 209 1570, 210 1570, 211 1570, 212 1570, 213 1570, 214 1570, 215 1570, 216 1570, 217 1570, 218 1570, 219 1570, 220 1570, 221 1570, 222 1570, 223 1570, 224 1570, 225 1570, 226 1570, 227 1570, 228 1570, 229 1570, 230 1570, 231 1570, 232 1570, 233 1570, 234 1570, 235 1570, 236 1570, 237 1570, 238 1570, 239 1570, 240 1570, 241 1570, 242 1570, 243 1570, 244 1570, 245 1570, 246 1570, 247 1570, 248 1570, 249 1570, 250 1570, 251 1570, 252 1570, 253 1570, 254 1570, 255 1570, 256 1570, 257 1570, 258 1570, 259 1570, 260 1570, 261 1570, 262 1570, 263 1570, 264 1570, 265 1570, 266 1570, 267 1570, 268 1570, 269 1570, 270 1570, 271 1570, 272 1570, 273 1570, 274 1570, 275 1570, 276 1570, 277 1570, 278 1570, 279 1570, 280 1570, 281 1570, 282 1570, 283 1570, 284 1570, 285 1570, 286 1570, 287 1570, 288 1570, 289 1570, 290 1570, 291 1570, 292 1570, 293 1570, 294 1570, 295 1570, 296 1570, 297 1570, 298 1570, 299 1570, 300 1570, 301 1570, 302 1570, 303 1570, 304 1570, 305 1570, 306 1570, 307 1570, 308 1570, 309 1570, 310 1570, 311 1570, 312 1570, 313 1570, 314 1570, 315 1570, 316 1570, 317 1570, 318 1570, 319 1570, 320 1570, 321 1570, 322 1570, 323 1570, 324 1570, 325 1570, 326 1570, 327 1570, 328 1570, 329 1570, 330 1570, 331 1570, 332 1570, 333 1570, 334 1570, 335 1570, 336 1570, 337 1570, 338 1570, 339 1570, 340 1570, 341 1570, 342 1570, 343 1570, 344 1570, 345 1570, 346 1570, 347 1570, 348 1570, 349 1570, 350 1570, 351 1570, 352 1570, 353 1570, 354 1570, 355 1570, 356 1570, 357 1570, 358 1570, 359 1570, 360 1570, 361 1570, 362 1570, 363 1570, 364 1570, 365 1570, 366 1570, 367 1570, 368 1570, 369 1570, 370 1570, 371 1570, 372 1570, 373 1570, 374 1570, 375 1570, 376 1570, 377 1570, 378 1570, 379 1570, 380 1570, 381 1570, 382 1570, 383 1570, 384 1570, 385 1570, 386 1570, 387 1570, 388 1570, 389 1570, 390 1570, 391 1570, 392 1570, 393 1570, 394 1570, 395 1570, 396 1570, 397 1570, 398 1570, 399 1570, 400 1570, 401 1570, 402 1570, 403 1570, 404 1570, 405 1570, 406 1570, 407 1570, 408 1570, 409 1570, 410 1570, 411 1570, 412 1570, 413 1570, 414 1570, 415 1570, 416 1570, 417 1570, 418 1570, 419 1570, 420 1570, 421 1570, 422 1570, 423 1570, 424 1570, 425 1570, 426 1570, 427 1570, 428 1570, 429 1570, 430 1570, 431 1570, 432 1570, 433 1570, 434 1570, 435 1570, 436 1570, 437 1570, 438 1570, 439 1570, 440 1570, 441 1570, 442 1570, 443 1570, 444 1570, 445 1570, 446 1570, 447 1570, 448 1570, 449 1570, 450 1570, 451 1570, 452 1570, 453 1570, 454 1570, 455 1570, 456 1570, 457 1570, 458 1570, 459 1570, 460 1570, 461 1570, 462 1570, 463 1570, 464 1570, 465 1570, 466 1570, 467 1570, 468 1570, 469 1570, 470 1570, 471 1570, 472 1570, 473 1570, 474 1570, 475 1570, 476 1570, 477 1570, 478 1570, 479 1570, 480 1570, 481 1570, 482 1570, 483 1570, 484 1570, 485 1570, 486 1570, 487 1570, 488 1570, 489 1570, 490 1570, 491 1570, 492 1570, 493 1570, 494 1570, 495 1570, 496 1570, 497 1570, 498 1570, 499 1570, 500 1570, 501 1570, 502 1570, 503 1570, 504 1570, 505 1570, 506 1570, 507 1570, 508 1570, 509 1570, 510 1570, 511 1570, 512 1570, 513 1570, 514 1570, 515 1570, 516 1570, 517 1570, 518 1570, 519 1570, 520 1570, 521 1570, 522 1570, 523 1570, 524 1570, 525 1570, 526 1570, 527 1570, 528 1570, 529 1570, 530 1570, 531 1570, 532 1570, 533 1570, 534 1570, 535 1570, 536 1570, 537 1570, 538 1570, 539 1570, 540 1570, 541 1570, 542 1570, 543 1570, 544 1570, 545 1570, 546 1570, 547 1570, 548 1570, 549 1570, 550 1570, 551 1570, 552 1570, 553 1570, 554 1570, 555 1570, 556 1570, 557 1570, 558 1570, 559 1570, 560 1570, 561 1570, 562 1570, 563 1570, 564 1570, 565 1570, 566 1570, 567 1570, 568 1570, 569 1570, 570 1570, 571 1570, 572 1570, 573 1570, 574 1570, 575 1570, 576 1570, 577 1570, 578 1570, 579 1570, 580 1570, 581 1570, 582 1570, 583 1570, 584 1570, 585 1570, 586 1570, 587 1570, 588 1570, 589 1570, 590 1570, 591 1570, 592 1570, 593 1570, 594 1570, 595 1570, 596 1570, 597 1570, 598 1570, 599 1570, 600 1570, 601 1570, 602 1570, 603 1570, 604 1570, 605 1570, 606 1570, 607 1570, 608 1570, 609 1570, 610 1570, 611 1570, 612 1570, 613 1570, 614 1570, 615 1570, 616 1570, 617 1570, 618 1570, 619 1570, 620 1570, 621 1570, 622 1570, 623 1570, 624 1570, 625 1570, 626 1570, 627 1570, 628 1570, 629 1570, 630 1570, 631 1570, 632 1570, 633 1570, 634 1570, 635 1570, 636 1570, 637 1570, 638 1570, 639 1570, 640 1570, 641 1570, 642 1570, 643 1570, 644 1570, 645 1570, 646 1570, 647 1570, 648 1570, 649 1570, 650 1570, 651 1570, 652 1570, 653 1570, 654 1570, 655 1570, 656 1570, 657 1570, 658 1570, 659 1570, 660 1570, 661 1570, 662 1570, 663 1570, 664 1570, 665 1570, 666 1570, 667 1570, 668 1570, 669 1570, 670 1570, 671 1570, 672 1570, 673 1570, 674 1570, 675 1570, 676 1570, 677 1570, 678 1570, 679 1570, 680 1570, 681 1570, 682 1570, 683 1570, 684 1570, 685 1570, 686 1570, 687 1570, 688 1570, 689 1570, 690 1570, 691 1570, 692 1570, 693 1570, 694 1570, 695 1570, 696 1570, 697 1570, 698 1570, 699 1570, 700 1570, 701 1570, 702 1570, 703 1570, 704 1570, 705 1570, 706 1570, 707 1570, 708 1570, 709 1570, 710 1570, 711 1570, 712 1570, 713 1570, 714 1570, 715 1570, 716 1570, 717 1570, 718 1570, 719 1570, 720 1570, 721 1570, 722 1570, 723 1570, 724 1570, 725 1570, 726 1570, 727 1570, 728 1570, 729 1570, 730 1570, 731 1570, 732 1570, 733 1570, 734 1570, 735 1570, 736 1570, 737 1570, 738 1570, 739 1570, 740 1570, 741 1570, 742 1570, 743 1570, 744 1570, 745 1570, 746 1570, 747 1570, 748 1570, 749 1570, 750 1570, 751 1570, 752 1570, 753 1570, 754 1570, 755 1570, 756 1570, 757 1570, 758 1570, 759 1570, 760 1570, 761 1570, 762 1570, 763 1570, 764 1570, 765 1570, 766 1570, 767 1570, 768 1570, 769 1570, 770 1570, 771 1570, 772 1570, 773 1570, 774 1570, 775 1570, 776 1570, 777 1570, 778 1570, 779 1570, 780 1570, 781 1570, 782 1570, 783 1570, 784 1570, 785 1570, 786 1570, 787 1570, 788 1570, 789 1570, 790 1570, 791 1570, 792 1570, 793 1570, 794 1570, 795 1570, 796 1570, 797 1570, 798 1570, 799 1570, 800 1570, 801 1570, 802 1570, 803 1570, 804 1570, 805 1570, 806 1570, 807 1570, 808 1570, 809 1570, 810 1570, 811 1570, 812 1570, 813 1570, 814 1570, 815 1570, 816 1570, 817 1570, 818 1570, 819 1570, 820 1570, 821 1570, 822 1570, 823 1570, 824 1570, 825 1570, 826 1570, 827 1570, 828 1570, 829 1570, 830 1570, 831 1570, 832 1570, 833 1570, 834 1570, 835 1570, 836 1570, 837 1570, 838 1570, 839 1570, 840 1570, 841 1570, 842 1570, 843 1570, 844 1570, 845 1570, 846 1570, 847 1570, 848 1570, 849 1570, 850 1570, 851 1570, 852 1570, 853 1570, 854 1570, 855 1570, 856 1570, 857 1570, 858 1570, 859 1570, 860 1570, 861 1570, 862 1570, 863 1570, 864 1570, 865 1570, 866 1570, 867 1570, 868 1570, 869 1570, 870 1570, 871 1570, 872 1570, 873 1570, 874 1570, 875 1570, 876 1570, 877 1570, 878 1570, 879 1570, 880 1570, 881 1570, 882 1570, 883 1570, 884 1570, 885 1570, 886 1570, 887 1570, 888 1570, 889 1570, 890 1570, 891 1570, 892 1570, 893 1570, 894 1570, 895 1570, 896 1570, 897 1570, 898 1570, 899 1570, 900 1570, 901 1570, 902 1570, 903 1570, 904 1570, 905 1570, 906 1570, 907 1570, 908 1570, 909 1570, 910 1570, 911 1570, 912 1570, 913 1570, 914 1570, 915 1570, 916 1570, 917 1570, 918 1570, 919 1570, 920 1570, 921 1570, 922 1570, 923 1570, 924 1570, 925 1570, 926 1570, 927 1570, 928 1570, 929 1570, 930 1570, 931 1570, 932 1570, 933 1570, 934 1570, 935 1570, 936 1570, 937 1570, 938 1570, 939 1570, 940 1570, 941 1570, 942 1570, 943 1570, 944 1570, 945 1570, 946 1570, 947 1570, 948 1570, 949 1570, 950 1570, 951 1570, 952 1570, 953 1570, 954 1570, 955 1570, 956 1570, 957 1570, 958 1570, 959 1570, 960 1570, 961 1570, 962 1570, 963 1570, 964 1570, 965 1570, 966 1570, 967 1570, 968 1570, 969 1570, 970 1570, 971 1570, 972 1570, 973 1570, 974 1570, 975 1570, 976 1570, 977 1570, 978 1570, 979 1570, 980 1570, 981 1570, 982 1570, 983 1570, 984 1570, 985 1570, 986 1570, 987 1570, 988 1570, 989 1570, 990 1570, 991 1570, 992 1570, 993 1570, 994 1570, 995 1570, 996 1570, 997 1570, 998 1570, 999 1570, 1000 1570, 1001 1570, 1002 1570, 1003 1570, 1004 1570, 1005 1570, 1006 1570, 1007 1570, 1008 1570, 1009 1570, 1010 1570, 1011 1570, 1012 1570, 1013 1570, 1014 1570, 1015 1570, 1016 1570, 1017 1570, 1018 1570, 1019 1570, 1020 1570, 1021 1570, 1022 1570, 1023 1570, 1024 1570, 1025 1570, 1026 1570, 1027 1570, 1028 1570, 1029 1570, 1030 1570, 1031 1570, 1032 1570, 1033 1570, 1034 1570, 1035 1570, 1036 1570, 1037 1570, 1038 1570, 1039 1570, 1040 1570, 1041 1570, 1042 1570, 1043 1570, 1044 1570, 1045 1570, 1046 1570, 1047 1570, 1048 1570, 1049 1570, 1050 1570, 1051 1570, 1052 1570, 1053 1570, 1054 1570, 1055 1570, 1056 1570, 1057 1570, 1058 1570, 1059 1570, 1060 1570, 1061 1570, 1062 1570, 1063 1570, 1064 1570, 1065 1570, 1066 1570, 1067 1570, 1068 1570, 1069 1570, 1070 1570, 1071 1570, 1072 1570, 1073 1570, 1074 1570, 1075 1570, 1076 1570, 1077 1570, 1078 1570, 1079 1570, 1080 1570, 1081 1570, 1082 1570, 1083 157
--

Ali bereš Cankarja?

AVTORICA

dr. Vesna Mikolič

KONTAKT

DR. VESNA MIKOLIČ,
ZNANSTVENORAZISKOVALNO SREDIŠČE KOPER,
VESNA.MIKOLIC@ZRS-KP.SI

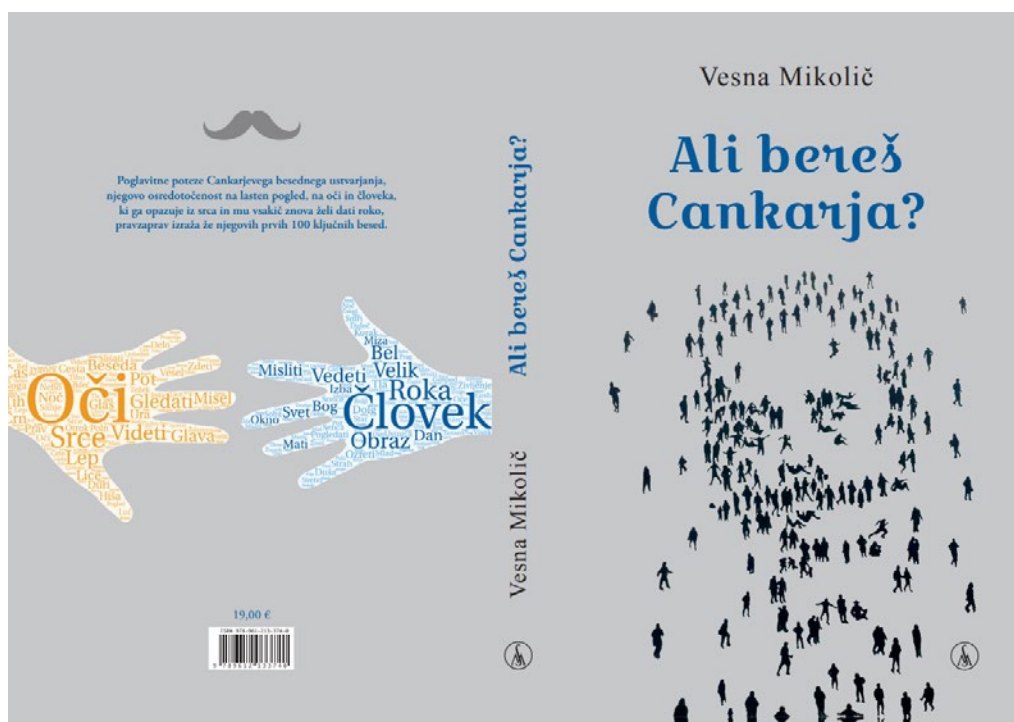
HIPERPOVEZAVA

[HTTP://WWW.SLOVENSKA-MATICA.
SI/KNJIGE/VSE-KNJIGE/NOVE-
KNJIGE/ALI-BERES-CANKARJA/](http://www.slovenska-matica.si/knjige/vse-knjige/nove-knjige/ali-bereš-cankarja/)



V okviru raziskovalnega programa s področja narodnega vprašanja je nastala znanstvena monografija, ki pomeni inovativen znanstveni prispevek k temu, da bi velikega slovenskega klasika Ivana Cankarja Slovenci začeli res brati. V delu avtorica ob vsem potrebnem znanstvenem aparatu na razumljiv način približuje Cankarjev jezik, njegovo poetiko in miselni svet. Izhodišče novega branja je avtoričina predpostavka, da je vsako umetniško govorico treba razumeti, tako kot moramo razumeti vsak nov jezik, ki ga želimo uporabljati. Ta povsem svež pristop k branju je avtorica razvila na osnovi inovativne meddisciplinarne jezikoslovno-literarne raziskave, ki je povezala teorijo ključnih besed, korpusno jezikoslovje, literarno pragmatiko ter literarno zgodovino in teorijo. Na temelju analize 500 Cankarjevih ključnih besed, ki so v prilogi predstavljene v seznamih po pogostosti in po abecednem redu, avtorica oblikuje sistem novih bralnih strategij, razdeljenih na pet korakov. Ti so povezani s prepoznavanjem ključnih besed, načini vzpostavljanja njihove moči, idejnimi plastmi, kulturno in medkulturno razsežnostjo ter razpoloženjem Cankarjevih del.

vir: MIKOLIČ, Vesna. Ali bereš Cankarja?. Ljubljana: Slovenska matica, 2021. 146 str., ilustr. Razprave in eseji, 79. ISBN 978-961-213-374-0. ISSN 1408-4511.



Zgodovina glasbe na Slovenskem 3: Glasba na Slovenskem med letoma 1800 in 1918

AVTORJI

dr. Aleš Nagode, dr. Nataša Cigoj Krstulović, dr. Primož Kuret, dr. Špela Lah, dr. Darja Koter, dr. Nejc Sukljan, Lidija Podlesnik Tomašikova, dr. Jernej Weiss, dr. Gregor Pompe, dr. Matjaž Barbo, dr. Urša Šivic, dr. Vesna Venišnik Peternelj, dr. Maruša Zupančič in Moličnik Simona

KONTAKT

DR. ALEŠ NAGODE,
UNIVERZA V LJUBLJANI,
FILOZOFSKA FAKULTETA,
ALES.NAGODE@FF.UNI-LJ.SI

DOI

[10.4312/9789610605270](https://doi.org/10.4312/9789610605270)



Monografija prinaša zgodovinski pregled glasbe na Slovenskem v dolgem 19. stoletju, ki je bilo za poznejšo uveljavitev nacionalne glasbe ključnega pomena. Zajema torej prelomni čas, v katerem so se temeljito preoblikovale osnove družbene ureditve in kulturnega življenja, ki sodoločajo tudi našo sedanost. V obravnavanem času so filozofske ideje razsvetljenstva dozorele v politične programe, ti pa v mrežo dogodkov, ki so postopno erodirali v stoletjih izoblikovano zgradbo evropske politične in kulturne ureditve. Glede na dinamičnost ustvarjalnih okoliščin v 19. stoletju je pripoved smiselno osredotočena na posamezne glasbene zvrsti in žanre ter ustanove in okolja. Glasbeno kulturo 19. stoletja na Slovenskem skuša ta knjiga zajeti čim bolj celovito, pri čemer se posamezni prispevki posvečajo tudi pomembnim skladateljskim dosežkom. Delo ima dva cilja: podaja posodobljen pregled, ki vključuje tudi spoznanja raziskav zadnjih dveh desetletij, in odpravlja nekatere ideološke in metodološke popačitve, ki so bile prisotne v starejši slovenski muzikološki literaturi. Knjigo je vsebinsko zasnovala dr. Nataša Cigoj Krstulović, dokončno pa jo je uredil dr. Aleš Nagode.

vir: NAGODE, Aleš (urednik, avtor, avtor dodatnega besedila), CIGOJ KRSTULOVIČ, Nataša (urednik, avtor), KURET, Primož, LAH, Špela, KOTER, Darja, SUKLJAN, Nejc, PODLESNIK TOMÁŠIKOVÁ, Lidija, WEISS, Jernej, POMPE, Gregor, BARBO, Matjaž, ŠIVIC, Urša, VENIŠNIK PETERNELJ, Vesna, ZUPANČIČ, Maruša, MOLIČNIK, Simona. *Zgodovina glasbe na Slovenskem. 3, Glasba na Slovenskem med letoma 1800 in 1918*. [1. izd. Ljubljana: Znanstvena založba Filozofske fakultete: Založba ZRC, 2021. XIX, 582 str., ilustr., note, portreti. ISBN 978-961-06-0529-4.



Videti Boga v podobi Marije. Navzkrižna branja srednjeveškega pečata benediktinskega konventa

AVTORICA

dr. Mija Oter Gorenčič

KONTAKT

DR. MIJA OTER GORENČIČ,
UMETNOSTNOZGODOVINSKI INŠTITUT FRANCETA
STELETA, ZNANSTVENORAZISKOVALNI CENTER SLO-
VENSKE AKADEMIJE ZNANOSTI IN UMETNOSTI,
MIJA.OTER@ZRC-SAZU.SI

DOI

[10.4324/9781003179054-3](https://doi.org/10.4324/9781003179054-3)



SI AS 1063, Zbirka listin, listina št. 4271, Pečat benediktinskega samostana Gornji Grad



V članku gre za objavo odkritja, kaj je upodobljeno na gornjegrajskem pečatu iz leta 1337. Med pisnimi viri, ki so imeli največji vpliv na izoblikovanje motiva stoječe Marije, ki drži v rokah Kristusa na križu, so se kot ključne izkazale srednjeveške razlage Visoke pesmi. Izstopajo marijanske razlage, ki sta jih v prvi polovici 12. stoletja na delih starejših eksegetov uveljavila Rupert iz Deutza in Honorius Augustodunensis. Motiv na pečatu je avtorica prepoznala kot vizualizacijo verza Vp 1,13 (*Fasciculus myrrhae dilectus meus mihi, inter ubera mea commorabitur*). V lesorezni izdaji *Canticum Canticorum* iz 1465–1470 je ob tem verzup upodobljen enak motiv, vendar iz več kot stoletje mlajšega časa. Izjemna priljubljenost razlag verza Vp 1,13 od Bede Venerabile dalje evocira, da so bile takšne podobe razširjene že pred 15. stoletjem. Doslej je bila znana le freska v samostanu cistercijank v Čečmnu, kjer je bila v 12. prizoru iz cikla Visoke pesmi upodobljena ravno ta podoba. Avtorica je tako odkrila, da je gornjegrajski pečat z letnico 1337 najstarejša znana likovna upodobitev tega motiva v zahodnoevropski umetnosti. Izpostavlja tudi, da je bil miselni zasuk, ki ga je povzročil pogled na podobo (da se na mestu, ki ga v motivu Prestol milosti zaseda Bog, pojavi Marija), zagotovo hoten. Kot kiparsko vzporednico pečatni upodobitvi prepoznavna Odpirajoče Marije. Izenačevanje vloge Marije in Boga Očeta je najti v več srednjeveških tekstih, ki so odpirali številne miselne prehode med posameznimi Božjimi osebami in Marijo. Slednja pogosto nastopa v enakih formulacijah kot Bog Oče. V likovni umetnosti je tovrstno izenačevanje svoj odmev pustilo v nenavadnih ikonografskih rešitvah, kot je tudi obravnavana podoba. Avtorica ob koncu ugotavlja tudi, da je pečat ne le sijajna vizualizacija verza Vp 1,13, marveč hkrati bravurozna povezava z verzom Vp 8,6: *Deni me, kakor pečat na svoje srce*.

vir: OTER GORENČIČ, Mija. Seeing God in the Image of Mary: Cross Readings of a Medieval Benedictine Convent Seal. V: ZNOROVSKY, Andrea-Bianka (ur.), JARITZ, Gerhard (ur.). *Marian Devotion in the Late Middle Ages: Image and Performance* (Studies in Medieval History and Culture). London; New York: Routledge. 2022, str. 31–51, ilustr.

Pozabljene vrednote industrijskega mesta še živijo: Kaj se lahko ustvarjalno mesto nauči od svojega industrijskega sodobnika?

AVTORJI

**dr. Jani Kozina, dr. David Bole in
dr. Jernej Tiran**

KONTAKT

DR. JANI KOZINA,
GEOGRAFSKI INŠTITUT ANTONA MELIKA,
ZNANSTVENORAZISKOVALNI CENTER SLOVENSKE
AKADEMIJE ZNANOSTI IN UMETNOSTI,
JANI.KOZINA@ZRC-SAZU.SI

DOI

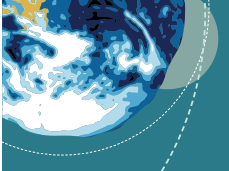
[10.1016/J.CCS.2021.100395](https://doi.org/10.1016/J.CCS.2021.100395)



V zadnjem času se je koncept ustvarjalnega mesta razvil v pretežno neoliberalni politični instrument, ki pogosto povečuje urbane neenakosti prek procesov, kot so gentrifikacija, prekarnost in segregacija. Namen članka je povzdigniti razpravo o ustvarjalnem mestu in njegovih socialno regresivnih urbanih politikah s spodbujanjem pozabljenih vrednot industrijskega mesta ne le kot njegovega predhodnika, ampak tudi kot sodobne razvojne alternative. Izvedli smo 23 polstrukturiranih intervjujev s ključnimi deležniki v industrijskem mestu Velenje, ki je po 2. svetovni vojni zraslo kot socialistično mesto. Rezultati kažejo, da kolektivno znanje, spomini, čustva in razmišljanja ohranjajo neločljive vrednote industrializma in socializma, na katerih je mesto nastalo. Skupaj sta ustvarila specifično kulturno okolje, koncentracijo tihega znanja, odnosov in tradicij, povezanih s solidarnostjo, medsebojnim spoštovanjem, večkulturnostjo, tovarištvom in delavnostjo. Ugotavljamo, da bi se ustvarjalna mesta lahko učila od svojih industrijskih sodobnikov z vzpostavitvijo bolj vključujočega mestnega upravljanja in spodbujanjem družbenih inovacij.

vir: KOZINA, Jani, BOLE, David, TIRAN, Jernej. Forgotten values of industrial city still alive: what can the creative city learn from its industrial counterpart?. *City, culture and society*. 2021, vol. 25, 13 str., ilustr. ISSN 1877-9166.

Industrijska kultura v post-socialističnem urbanem kontekstu	Družbeno ugodni vidiki industrijske kulture	- kolektivne vrednote industrializma in socializma - raznolike družbene prakse - brezplačne socialne storitve - dobro notranje sodelovanje - mreženje in izgradnja skupnosti - visoka stopnja multikulturnosti in strpnosti
	Učinki zaklepanja industrijske kulture (endogeni dejavniki)	- potreba po dolgoročnem prestrukturiranju ter modernizaciji in diverzifikaciji industrije - pomanjkanje specifične razvojne vizije - 'knapovska' miselnost
	Neoliberalna grožnja post-industrijske tranzicije (eksogeni dejavniki)	- postopna sprememba vrednot - nestrpnost in družbena polarizacija - zmanjšana družbena odgovornost podjetij



»... v negibnih in nepremaknjenih stopinjah«: zgodnjenovoveške procesije velikega petka kot projekt protireformacije in katoliške preнове

AVTOR

dr. Jaša Drnovšek

KONTAKT

DR. JAŠA DRNOVŠEK,
UNIVERZA V MARIBORU,
CENTER ZA APLIKATIVNE RAZISKAVE,
JASA.DRNOVSEK@UM.SI

DOI

[10.3986/9789610505082](https://doi.org/10.3986/9789610505082)



Prelomna kulturnozgodovinska in komparativistična raziskava prvič doslej sistematično umešča *Škofjeloški pasijon*, to najstarejše slovensko ohranjeno dramsko besedilo in hkrati uprizoritveno tradicijo, ki je od leta 2016 pod Unescovo zaščito, na evropski zemljevid zgodnjenovoveških pasijonskih procesij. Medtem ko se teoretsko naslanja na koncept kulturne produkcije Joachima Küpperja, ki kulturo razume kot virtualno omrežje (ang. »*cultural net*«), prikaže sprevede kot eminentno politične pojave, ki so lahko nemoteno obstajali le v obdobju protireformacije in katoliške preнове. Raziskava podrobno osvetli zgodovino kapucinskega in jezuitskega reda ter na podlagi številnih teoloških, zgodovinsopisnih in literarnih virov pojasni, kako sta zlasti od 17. stoletja dalje preko svojih vse bolj razvejanih omrežij prispevala k razcvetu pasijonskih procesij po vsej katoliški Evropi. *Škofjeloški pasijon*, rokopis kapucinskega patra Romualda, ob tem nenadoma ni več pomemben le za razvoj slovenske nacionalne identitete, temveč se v prvi vrsti kaže kot trden in nespregljiv gradnik evropske kulturne zavesti.

vir: DRNOVŠEK, Jaša. --- *in den vnbeweglichen vnd vnuerruckten Fußstapffen : frühneuzeitliche Karfreitagsprozessionen als Projekt der Gegenreformation und katholischen Erneuerung*. 1. Aufl. Ljubljana: Založba ZRC, 2020. 255 str., ilustr. ISBN 978-961-05-0507-5.



Dinamika in heterogenost intrinzično neurejenih proteinov

AVTORJI

dr. San Hadži, dr. Remy Loris in dr. Jurij Lah

KONTAKT

DR. SAN HADŽI,
UNIVERZA V LJUBLJANI, FAKULTETA ZA KEMIJO IN
KEMIJSKO TEHNOLOGIJO,
SAN.HADZI@FKKT.UNI-LJ.SI

DOI

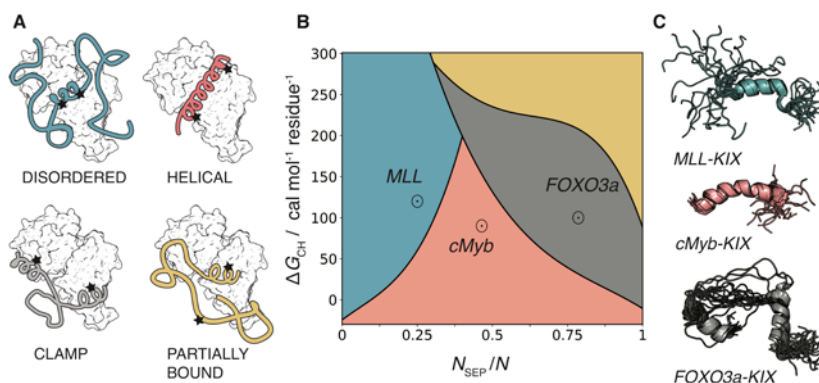
10.1073/PNAS.2020562118



Intrinzično neurejeni proteini (IDP) so vključeni v številne celične procese, pogosto preko vezanja z globularnimi proteini. Prosti IDP nimajo stabilne prostorske strukture, ko pa se vežejo na globularne proteine, zavzamejo različne konformacije – od stabilnih strukturiranih do dinamičnih neurejenih (glej grafično predstavitev). V raziskavi smo razvili statistično termodinamski model, s katerim pojasnimo temeljne zakonitosti, ki določajo konformacijo IDP v kompleksih z globularnimi proteini. Ugotovili smo, da je konformacija IDP v določena predvsem s težnjo IDP po zvitju, ki je odvisna od aminokislinske sestave, in s porazdelitvijo interakcijskih mest (ang. »hot-spots«) na globalnem proteinu. Z uporabo modela so uspešno reproducirali podatke o dinamiki iz relaksacijskih eksperimentov (NMR) in pojasnili, kako se IDP z optimizacijo energije vezanja strukturno prilagodi mutacijam. Predstavljeni model tako razjasni povezavo med sekvenco IDP in strukturo in predstavlja pomemben korak k razumevanju biofizikalnih zakonitosti strukturne heterogenosti IDP.

vir: HADŽI, San, LORIS, Remy, LAH, Jurij. The sequence–ensemble relationship in fuzzy protein complexes. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. [Online ed.], 14 Sep. 2021, vol. 118, št. 37, str. 1–9, ilustr. ISSN 1091 6490.

Konformacijski fazni prostor intrinzično neurejenih proteinov (IDP), vezanih na globularne proteine. A: Shema značilnih konformacij IDP, vezanih na tarčo. B: Fazni diagram prikazuje, kako porazdelitev interakcijskih mest (N_{SEP}/N) in težnja IDP po zvitju (ΔG_{CH}) določata strukturne lastnosti vezanih IDP. Model pravilno napove obnašanje reprezentativnih IDP, predstavljenih pod C.



Ocena dovzetnosti za izpostavljenost ftalatom in DINCH-u preko polimorfizmov posameznega nukleotida v genih, ki kodirajo CYP in UGT encime

AVTORJI

dr. Anja Stajnko, dr. Agneta Annika Runkel, dr. Tina Kosjek, dr. Janja Snoj Tratnik, dr. Darja Mazej, dr. Ingrid Falnoga in dr. Milena Horvat

KONTAKT

DR. MILENA HORVAT,
ODSEK ZA ZNANOSTI O OKOLJU, INSTITUT »JOŽEF STEFAN«,
MILENA.HORVAT@IJS.SI

DOI

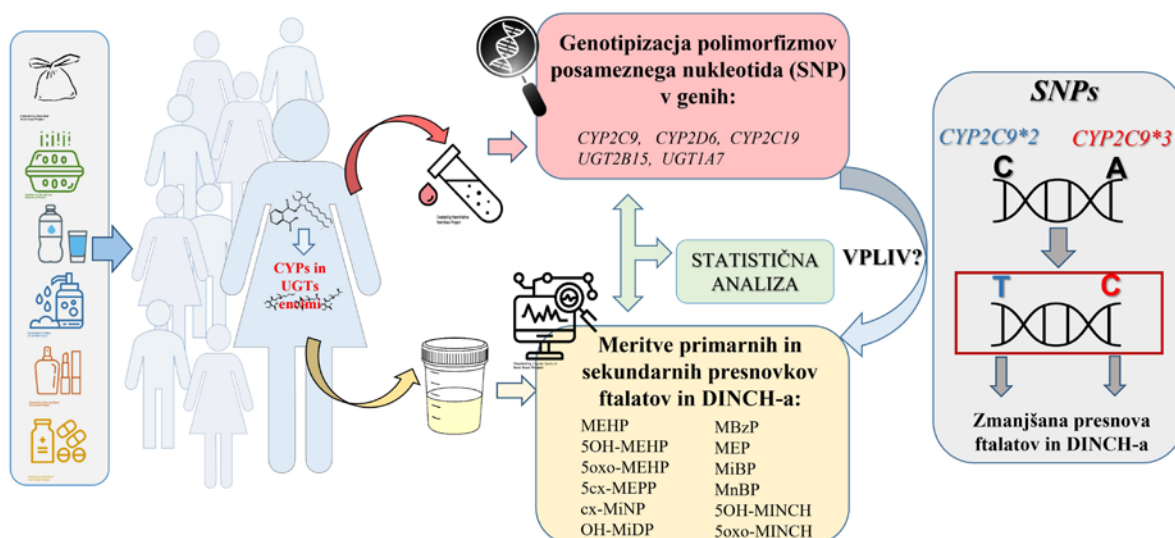
10.1016/J.ENVINT.2021.107046



Ftalati ter njihovi nadomestki, med katerimi je najbolj poznan DINCH, so sintetične spojine, ki se primarno uporabljajo kot mehčala v plastiki ter kot dodatki v različnih izdelkih za osebno nego. Ljudje smo tem spojinam izpostavljeni preko uživanja hrane in pijače ter stika s kožo. Številne študije so opozorile na zdravju škodljive učinke teh snovi, predvsem na motnje v ravnovesju hormonov, zaradi česar te spojine označujemo kot endokrine motilce.

V študiji smo prvič na populacijski ravni dokazali pomen genetske predispozicije pri izpostavljenosti ftalatom ter DINCH-u. Natančneje, na podlagi genotipizacije DNK ter meritev koncentracije primarnih in sekundarnih presnovkov ftalatov ter DINCH-a v urinu smo pri slovenskih moških in doječih ženskah preverjali vpliv izbranih polimorfizmov posameznih nukleotidov (SNP-jev) v genih, ki kodirajo citokrom P450 encime ter UDP-glukuronoziltransferaze, na presnovo ftalatov ter DINCH-a. Identificirali smo 2 SNP-ja (CYP2C9*2 in CYP2C9*3), pri katerih so nosilci variantnega alela izrazili bistveno zmanjšano presnovo ftalatov in DINCH-a v primerjavi s posamezniki z odsotnostjo tega alela. Rezultati so bili očitni predvsem v primeru bis(2-etilheksil) DEHP ftalata, kjer se je pri devetih posameznikih z variantnim alelom v obeh SNP-jih hkrati presnova zmanjšala tudi do 50 %. Z drugimi besedami, ti posamezniki imajo posledično povečano prisotnost bolj škodljivih primarnih presnovkov v telesu in so tako najverjetneje bolj dovzetni za negativne učinke izpostavitve ftalatom.

vir: STAJNKO, Anja, RUNKEL, Agneta Annika, KOSJEK, Tina, SNOJ TRATNIK, Janja, MAZEJ, Darja, FALNOGA, Ingrid, HORVAT, Milena. Assessment of susceptibility to phthalate and DINCH exposure through CYP and UGT single nucleotide polymorphisms. *Environment international*. [Print ed.]. 2022, vol. 59, str. 107046-1-107046-13. ISSN 0160-4120.



Okoljska Kuznetsova krivulja v jugovzhodni Evropi: vloga urbanizacije in porabe energije

AVTORJI

dr. Miroslav Verbič, dr. Elma Šatrović in dr. Adnan Muslija

KONTAKT

DR. MIROSLAV VERBIČ,
UNIVERZA V LJUBLJANI, EKONOMSKA FAKULTETA,
INŠTITUT ZA EKONOMSKA RAZISKOVANJA,
MIROSLAV.VERBIC@EF.UNI-LJ.SI

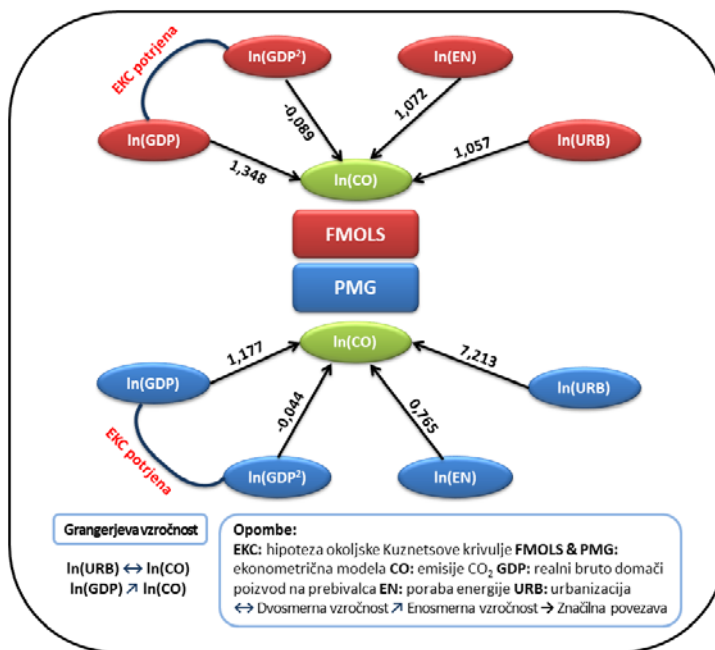
DOI

[10.1007/S11356-021-14732-6](https://doi.org/10.1007/S11356-021-14732-6)



Prispevek proučuje veljavnost hipoteze okoljske Kuznetsove krivulje, ki pravi, da se v zgodnjih fazah gospodarske rasti emisije onesnaževanja povečajo in kakovost okolja upade, vendar se ta trend nad določeno stopnjo dohodka na prebivalca obrne, tako da gospodarska rast povzroči izboljšanje okolja. Našo izbiro regije jugovzhodne Evrope (vključno s Slovenijo) je navdihnilo dejstvo, da so dobro ohranjeni naravni viri in bogata biotska raznovrstnost teh držav ogroženi zaradi širjenja urbanih območij in infrastrukturnih projektov. Poleg tega so nekatera mesta v teh državah med najslabšimi v Evropi glede onesnaženosti zraka. Raziskava potrjuje veljavnost hipoteze na dolgi rok v regiji kot celoti. Izpostaviti velja več znanstvenih prispevkov in novosti raziskave. Prvič, obravnava pomembno vrzel v interdisciplinarni literaturi z raziskovanjem veljavnosti hipoteze za preučevane države. Drugič, proučuje vpliv urbanizacije kot demografskega dejavnika pri določanju emisij onesnaževanja. Tretjič, za raziskovanje vzročnosti med spremenljivkami uporablja panelni Grangerjev test vzročnosti, ki temelji na vektorskem modeliranju korekcije odstopanj. Nenazadnje raziskava prispeva tudi k literaturi v metodološkem smislu z modeliranjem presečne odvisnosti.

vir: VERBIČ, Miroslav, ŠATROVIĆ, Elma, MUSLIJA, Adnan. Environmental Kuznets curve in Southeastern Europe: The role of urbanization and energy consumption. *Environmental science and pollution research*, 2021, vol. 28, št. 41, str. 57807-57817. ISSN 0944-1344.





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 sprejete Znanstvenoraziskovalne in inovacijske strategije Slovenije oziroma njenih posameznih delov ter izvajanje drugih nalog spodbujanja znanstvenoraziskovalne dejavnosti z namenom, da zagotovi trajno, strokovno in neodvisno odločanje o izbiri aktivnosti znanstvenoraziskovalne dejavnosti, ki se financirajo iz državnega proračuna.

ŠTEVILO ZAPOSLENIH NA DAN 1. 1. 2022 V SKLADU S KADROVSKIM NAČRTOM

48

SREDSTVA IZ DRŽAVNEGA PRORAČUNA ZA ZNANSTVENORAZISKOVALNO DEJAVNOST V OBRAČUNSKEM LETU 2022

273,8 mio EUR

TEMELJNI AKTI

- Zakon o znanstvenoraziskovalni in inovacijski dejavnosti (Uradni list RS, št. 186/21)
- Sklep o ustanovitvi Javne agencije za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije (Uradni list RS, št. 103/22 in 125/22)
- Resolucija o znanstvenoraziskovalni in inovacijski strategiji Slovenije 2030 (Uradni list RS, št. 49/22)

DOSTOP NA SPLETU

www.arrs.si

IZDALA

**Javna agencija za raziskovalno
dejavnost Republike Slovenije**

Bleiweisova cesta 30, 1000 Ljubljana

UREDILE

dr. Mojca Jakačič, dr. Suzana
Seaptefrati, Ana Jakopin

VSEBINSKI PRISPEVKI IN PREGLED

prof. dr. Mitja Lainščak, dr. Igor Emri,
prof. dr. Peter Križan, dr. Špela Stres,
dr. Marko Perdih, dr. Lidija Tičar Padar,
dr. Primož Pristovšek, Katarina Hren,
Mojca Kastelc Selan, Mojca Boc,
dr. Nika Razpotnik Visković, Simon
Ošo, dr. Mojca Jakačič, mag. Ana
Klinar, dr. Jelka Fric Jekovec, Polona
Novak

JEZIKOVNI PREGLED

Iolar d. o. o.

OBLIKOVANJE IN GRAFIČNA PRIPRAVA

Matjaž Tomažič, Kontrastika d. o. o.

TISK

Aero Print d. o. o.

IZID

Ljubljana, 2023

NAKLADA

20

DOSTOP NA SPLETU

www.arrs.si/sl/analyze/publ/

ISSN:

2350-5877

