

LETNO POROČILO 2016



Poll



arrs

JAVNA AGENCIJA ZA RAZISKOVALNO DEJAVNOST
REPUBLIKE SLOVENIJE

Uvodna beseda



Delovanje Javne agencije za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije (ARRS) je bilo v letu 2016 zaznamovano z izvajanjem (so)financiranja raziskovalne dejavnosti v okviru potrjenega programa dela, uvajanjem novega instrumenta in dodatnim izboljševanjem poslovanja v stiku z raziskovalkami in raziskovalci. Leto je bilo zaznamovano tudi s pričakovanjem uveljavitve novega Pravilnika o postopkih (so)financiranja in ocenjevanja ter spremljanju izvajanja raziskovalne dejavnosti. Agencija je pravilnik predala pristojnemu ministrstvu decembra leta 2015, vendar je medresorsko usklajevanje potekalo relativno dolgo. Pravilnik je posledično začel veljati šele avgusta 2016, kar pomeni, da so bili vsi večji postopki v tem letu izvedeni v skladu s takrat veljavnim (starim) pravilnikom.

V letu 2016 je prvič po letu 2009 zaznan pozitiven trend financiranja raziskovalne dejavnosti prek Agencije. Povečan obseg ni bil zadosten za izvajanje večjih sprememb, temveč je Agencija lahko pokrila prevzete obveznosti, ki so izhajale predvsem iz povečanega obsega raziskovalnih projektov. Ne glede na omejena sredstva se je Agencija pridružila pobudi Evropskega raziskovalnega sveta (ERC), ki želi v okviru instrumenta širitve povečati sodelovanje znanstvenic in znanstvenikov iz držav, ki so manj prisotne oz. manj uspešne pri razpisih ERC. Agencija je sprejeta med sedem izvajalk, različnih držav članic EU, ki lahko izvajajo instrument gostujočih znanstvenikov pri nosilcih projektov ERC. Promociji znanosti in mednarodnemu sodelovanju je bila v letu 2016 namenjena pozornost,

„Povečevanje sredstev, ki je bilo po večletnem obdobju prvič zaznavno, je trend, ki se mora nadaljevati.“

nadaljevalo se je tudi aktivno delovanje Agencije v združenju Science Europe.

V poglavju Mednarodne primerjave izpostavljamo rezultate standardnih bibliometrijskih in drugih kvantitativnih kazalnikov, ki se v svetu uporabljajo za spremljanje raziskovalne dejavnosti. Poudarjamo, da je relativni faktor vpliva objav v znanstvenih publikacijah presegel 1,06, kar pomeni, da je Slovenija prvič presegla svetovno povprečje. Hkrati ne smemo spregledati, da je trend gibanja patentnih prijav negativen.

Ob pripravi proračunov za leti 2017 in 2018 je Agencija nadaljevala aktivno obveščanje pristojnega ministrstva o posledicah zmanjšanih virov (finančnih in človeških) za delovanje Agencije in raziskovalne

dejavnosti v celoti. Povečevanje sredstev, ki je bilo po večletnem obdobju prvič zaznavno, je trend, ki se mora nadaljevati. Vpliv financiranja na kazalnike je dolgoročen, zato ocenjujemo, da vseh posledic varčevalnih ukrepov v preteklih letih za področje znanosti še ne moremo oceniti.

Prof. dr. József Györkös,
direktor

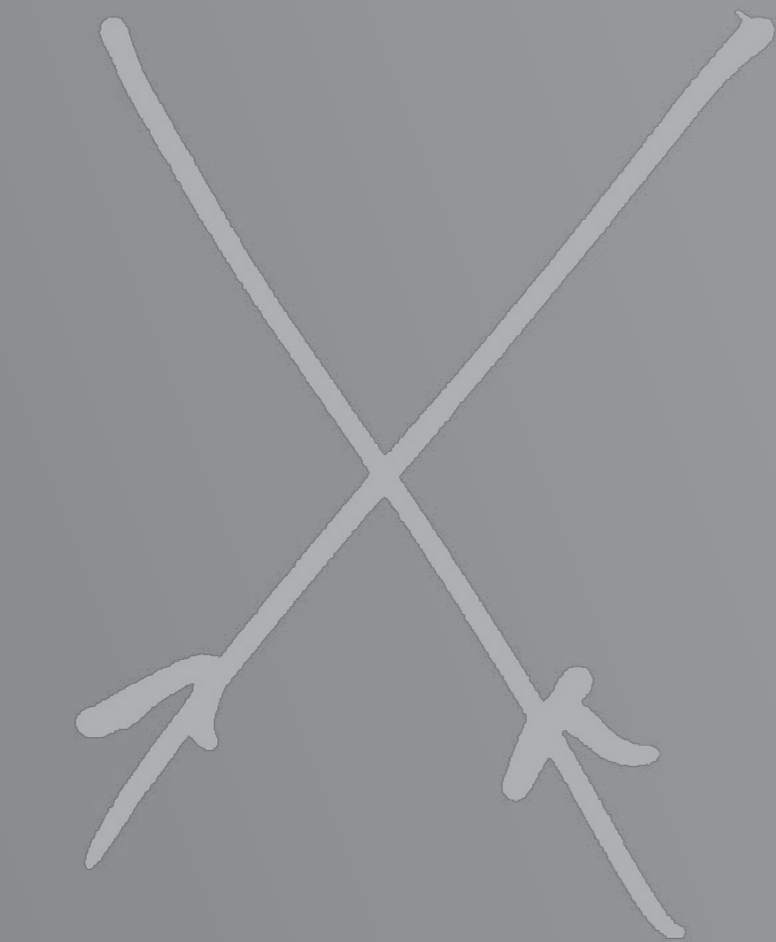
Letno poročilo 2016

Izdala:	Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije Bleiweisova cesta 30 1000 Ljubljana
Uredila:	Tina Glavič Novak
Vsebinski prispevki in pregled:	prof. dr. József Györkös, dr. Marko Perdih, dr. Stojan Pečlin, Tina Vuga, Polona Novak, Urša Novak, Tina Valenci
Jezikovni pregled:	Iolar d.o.o.
Oblikovanje in grafična priprava:	mag. Žak Prinčič, Illumina d.o.o.
Fotografije:	Peter Irman, mag. Žak Prinčič
Tisk:	Collegium Graphicum
Izid:	Ljubljana, 2017
Naklada:	300 izvodov
Dostop na spletu:	www.arrs.gov.si/sl/analize/publ
ISSN	2350-5877

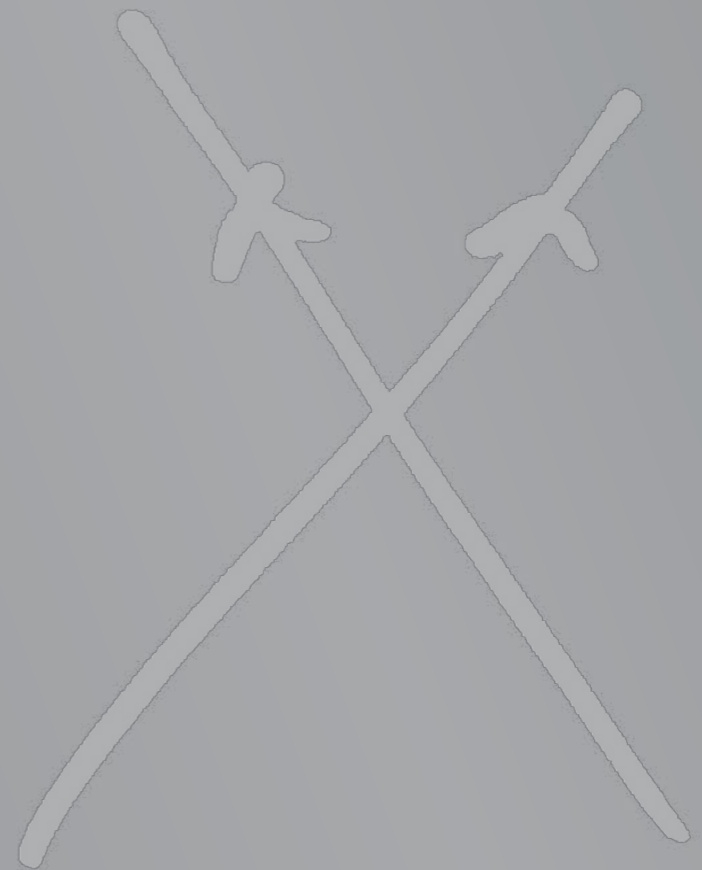
Vsebina

V ospredju: prof. dr. Tomaž Prosen	8
Dogodki in novosti	14
Struktura financiranja	18
Institucionalno financiranje	20
Raziskovalni programi	21
Infrastrukturni programi in ustanoviteljske obveznosti	22
Kompetitivno financiranje	23
Raziskovalni projekti	24
Mladi raziskovalci	28
Znanstvena literatura	30
Mednarodna dejavnost	31
Mednarodno sodelovanje Agencije	36
Mednarodne primerjave	40
O Agenciji	46
Odlični v znanosti 2016	54
Naravoslovje	55
Tehnika	63
Medicina	68
Biotehnika	72
Družboslovje	76
Humanistika	79

V OSPREDJU



= α

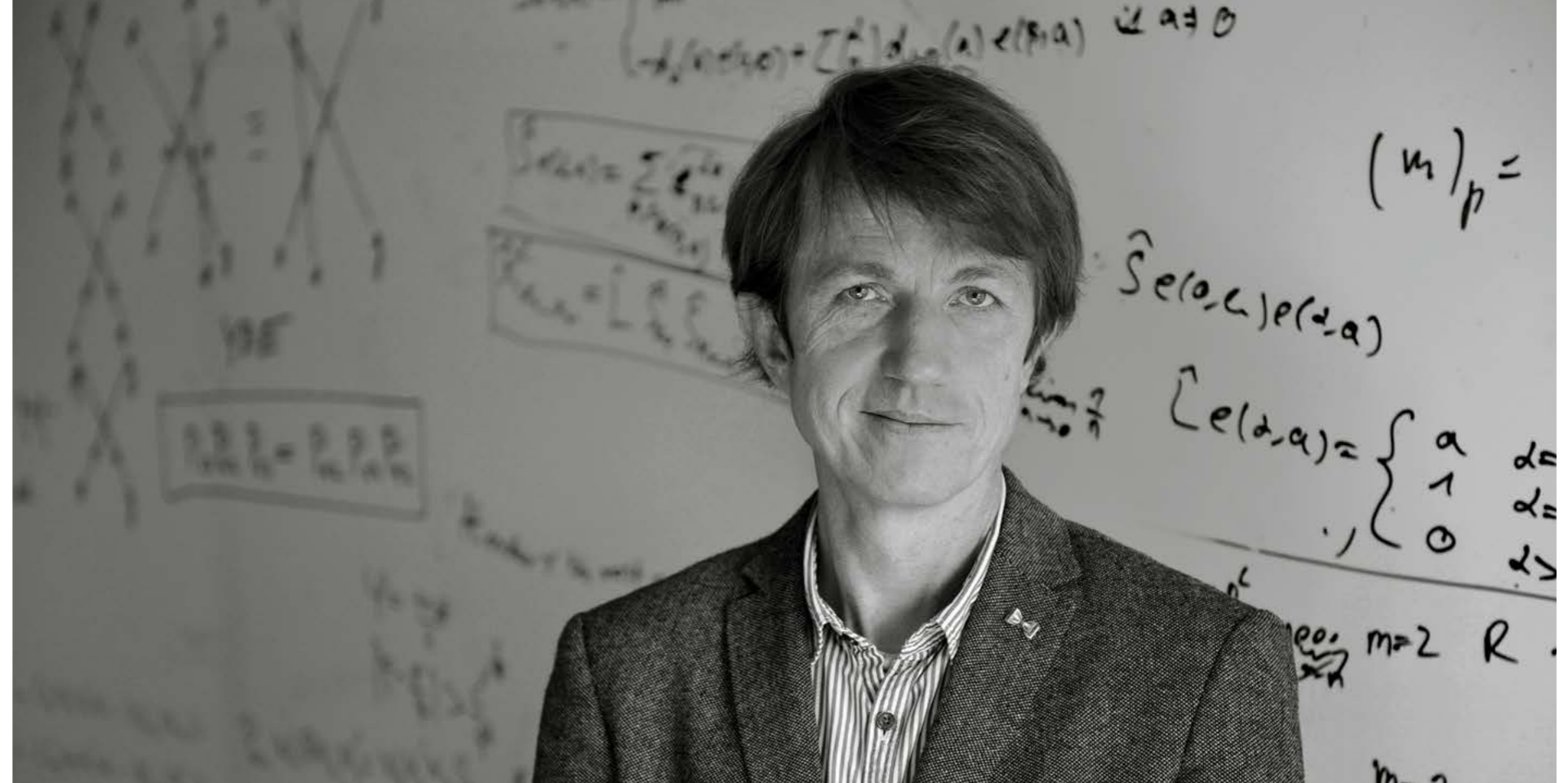


+

Od kvantne fizike do pametnega telefona

Prof. dr. Tomaž Prosen

Fakulteta za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani



V zadnjem letu ste zablesteli kot dobitnik dveh milijonov evrov na razpisu Evropskega raziskovalnega sveta (ERC). Lahko pojasnite, za kakšno raziskavo gre?

Gre za temeljno raziskavo na področju teoretične matematične fizike, natančneje za raziskovanje kvantnega transporta v kompleksnih mnogodelčnih sistemih, ki so v močni interakciji. To so tipični sistemi, ki jih preučuje statistična fizika. Namen raziskave je obogatitev zakladnice znanja, in ne toliko aplikacija, čeprav se kvantni transport sliši zelo uporabno in je povezan z marsičim uporabnim.

Kakšna pa so merila za prijavo na razpis ERC?

Merilo je skoraj izključno znanstvena odličnost. V nasprotju z drugimi razpisi, pri katerih je treba upošte-

vati tudi dejavnike, kot sta sestava konzorcija in uporabnost, je ERC namenjen izključno financiranju znanstvene odličnosti ideje in prijavitelja. Razpis je namenjen predvsem temeljnim raziskavam, ki so sicer tudi na ravni Evropske unije nekoliko podhranjene v primerjavi z aplikativnimi.

Raziskovalci, ki se prijavljajo na različne domače in mednarodne razpise, pogosto tožijo o preobilici administrativnih postopkov, zaradi česar lahko bistvo raziskave zbledi. Kakšne so vaše izkušnje?

Prijava na ERC je relativno nekomplikirana. Zelo malo je birokracije, povezane s prijavo in tudi sama vloga je zelo svobodno zastavljena. Dokument, ki ga moraš pripraviti, je relativno preprost in prepuščen raziskovalcu. Če imaš pravo idejo, ne potrebuješ veliko več.

Gre za temeljno raziskavo, v kateri preučujete neravnovesne mnogodelčne kvantne sisteme. Lahko to že napoveduje uporabno vrednost tega teoretičnega raziskovanja?

Namen moje raziskave je dobiti osnovno razumevanje transportnih pojavov v preprostih modelskih sistemih. Če bomo to dobro razumeli, grejo stvari lahko naprej in postanejo uporabne pri iskanju materialov, ki bi imeli prave transportne lastnosti. Gre torej za posredno povezavo s fiziko materialov. Ampak to ni moj namen. Moj namen je raziskovati matematično fiziko.

V tem kontekstu se predvideva tudi izdelava kvantnega računalnika. Nam lahko poveste, kaj je to?

Kvantna tehnologija je ena od uporabnih disciplin, ki je zelo povezana s področjem, s katerim se ukvarjam,

torej s kvantnimi mnogodelčnimi sistemi. Sam raziskujem modele, ki so popolnoma koherentni in zelo primerni za kvantno procesiranje informacije, to se pravi za modele kvantnih računalnikov. Še bolj je to povezano s tako imenovanimi kvantnimi simulatorji, ki so nekakšna prva generacija kvantnih računalnikov oziroma analognih kvantnih računalnikov, torej strojev, ki so namenjeni simulaciji drugih modelov. Uporabljajo se v tehnologiji tako imenovanih ultra hladnih atomov oziroma v laboratorijih po svetu, kjer pripravljajo sisteme atomov pri zelo nizki temperaturi in natančno manipulirajo z njihovimi stanji. S temi sistemi lahko simulirajo na primer teoretične modele, kakršne si predstavljam v svojem raziskovanju. Trenutno s kolegi pripravljamo prijavo evropskega projekta QuanterA, ki je namenjen razvoju kvantne tehnologije. Predlagali bomo

sodelovanje z eksperimentalnimi skupinami ter naše in še ene teoretične skupine iz Berlina. Prihajajoče kvantne tehnologije bodo po mojem mnenju vodile do postopne evolucije kvantnega računalnika; najprej kvantni simulatorji, čez 10 let bodo ti mogoče že bolj digitalni, nekoč pa se bomo verjetno zbudili v kvantni informacijski družbi.

V kakšnem smislu utegne kvantni računalnik spremeniti naša življenja, ne samo vas znanstvenikov, ampak na splošno?

To si težko predstavljamo. Glavni problem digitalnih kvantnih računalnikov je, da pravzaprav ne vemo, za kaj bi bili potrebni. Ljudje imamo radi nove stvari in nove ideje, a čisto zares ne vemo, za kaj bi te računalnike uporabljali. Imamo dva splošna algoritma, pri katerih bi bili verjetno kvantni računalniki neprimerno hi-

trejši od klasičnih. Eden od tega je kriptografija oziroma razcep celih števil na faktorje, kar je bistven element kriptografskih metod. Obstajata znameniti Shorov algoritem, ki deluje bistveno hitreje kot vsak klasični algoritem na klasičnem računskem stroju, in Groverjev algoritem, ki išče element v neurejenem seznamu. To sta edina algoritma, pri katerih predvidevamo, da bi bil, glede na najboljše klasične in najboljše kvantne algoritme, kvantni algoritem neprimerno hitrejši. Splošnih računskih postopkov, ki jih imamo na klasičnih prenosnih računalnikih, si ne predstavljamo na kvantnih računalnikih. Problem je torej odprt na več frontah. Ena so kvantni algoritmi, druga je kvantna strojna oprema. Oboje je še precej v povojih, v nasprotju s kvantnim simulatorjem, ki je analogni kvantni računalnik in je že na pogoju oziroma bo vsak čas sestavni del vsaj fizikovega laboratorija.

Pred kratkim ste dejali, da se najbolj izplača vlagati v neznane stvari. Se vaše raziskovanje loteva neznanih stvari?

Ali ni edini smisel znanosti, da se ukvarjamo z neznanim? Zame je to glavna stvar. Razumeti neznano je izziv.

Tega se zavedajo komisije pri ERC?

Nedvomno. Podpirajo čim bolj drzne predloge, ki pa morajo imeti podlago, na primer to, da je prijavitelj že izdelal nekaj odgovornih raziskav.

Zakaj je v večini raziskav še vedno zelo poudarjena uporabnost?

Družba pričakuje, da bo imela od znanosti korist. Gledano skozi zgodovino, je bila znanost vedno motor razvoja, družbo je potegnila na višjo raven. Znanstvene revolucije so povzročile napredek na vseh področjih. Mogoče je družba nekoliko pozabila na to, kaj je osnovno delo znanosti. Družba si jo hoče malo preveč podrediti, kot neki instrument ali servisno dejavnost. To do določene mere morda funkcionira, na primer v zdravstvu, kjer zdravimo bolezni in izboljšujemo življenje. Ampak temu ne bi rekel znanost, temveč tehnologija. Ločnica med znanostjo in tehnologijo postaja vedno bolj tanka, s čimer ni nič narobe, treba pa je jasno vedeti, kaj je temeljna in kaj aplikativna znanost, kaj je tehnologija in kaj od česa pričakujemo. Od temeljne znanosti ne moremo pričakovati, da nam bo čez pet let dala produkt.

Slovenci nismo preveč uspešni na razpisih ERC. Obstaja za to po vašem mnenju kakšen razlog?

To je vprašanje, ki sem ga večkrat dobil v zadnjem letu. Eden izmed razlogov bolj kot za Slovenijo velja

za druge države iz skupine EU13, torej države nekdanje tako imenovane vzhodne Evrope. V teh državah so razmere za razvoj vrhunskega znanstvenika slabše kot na Zahodu. Najboljši pa grejo pač tja, kjer imajo boljše razmere. Čeprav nekateri pravijo, da imamo pri nas katastrofalen beg možganov, ni tako, če se primerjamo z nekaterimi državami, kjer je stvar postala radikalna, na primer v Srbiji. Tam so v devetdesetih letih odšli skoraj vsi, ki so lahko. Pri nas beg možganov ni tako pomemben učinek, vseeno pa je efekt, ki poreže špico. Nekateri svetovno najbolj znani slovenski znanstveniki delajo v tujini. Pri ERC nagrajujejo smetano, tiste pa pri nas ni več toliko, kot bi je lahko bilo.

Sredstva, ki ste jih pridobili, vam bodo omogočila vključitev dodatnih sodelavcev v raziskavo. Kako jih iščete glede na zahtevnost dela?

V projektu, kakršnega imam, je zahtevno najti prave sodelavce, saj gre za zelo fokusirano raziskavo in zelo ozko ter zahtevno metodologijo. Najti moramo sodelavce, ki so priučeni ali pa na dobri poti, da se metodologije priučijo. Moram priznati, da sem bil na začetku skeptičen glede tega, kako bom našel sodelavce. Objavil sem dva mednarodna razpisa in dobil med 30 in 35 prijav, od katerih mi, razen ene, tematsko nobena ni res ustrezala, saj področja niso bila dovolj povezana. V drugem poskusu sem poslal elektronsko sporočilo kolegom profesorjem, za katere vem, da imajo skupine briljantnih mladih ljudi, ki bodo v naslednjem letu iskali službo, torej raziskovalce po doktoratu. To je bilo bistveno bolj produktivno. Razširil sem vest, da iščem ljudi, in še vedno dobivam prijave res relevantnih mladih ljudi, ki bi jih zani-

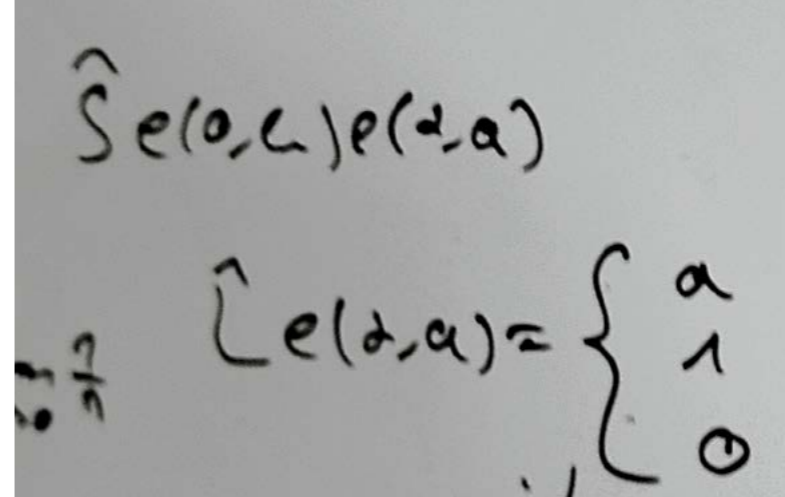
mala služba pri nas. Na osnovi teh poizvedovanj sem zdaj že izpopolnil skupino ljudi, za katere mislim, da bodo pravi.

So v skupino vključeni tudi slovenski raziskovalci?

Slovenci so vključeni predvsem na ravni doktorskih študentov. Skupina bo namreč mešana, pol doktorskih študentov in pol raziskovalcev po doktoratu. Na ravni slednjih bo vključenih več tujcev. Kot sem rekel, gre za zelo specializirano znanje, za katero je na svetu morda sto specialistov, ki področje razumejo in so se z njim sposobni resno ukvarjati.

Kako komentirate mnenje nekaterih apologetov aplikativne znanosti, da se v fiziki ni zgodilo nič pomembnega od odkritja elektrike?

Sam se s tem zagotovo ne bi strinjal. Glavna revolucija, ki se je zgodila v fiziki, ni bila elektrika, ampak kvantna mehanika, čeprav je tistim, ki nimajo fizikalne izobrazbe, videti zelo nedoumljiva in na prvi pogled abstraktna. Elektriko si še nekako predstavljamo, kvantne fizike pa sploh ne. Če pogledamo, kako je kvantna mehanika tehnološko vplivala na kakovost življenja in razvoj tehnologije, mislim, da je vsaj toliko kot elektrika. Brez kvantne mehanike danes ne bi imeli pametnih telefonov in računalnikov. Vse namreč temelji na mikroelektroniki, mikroelektronika na tranzistorju, tranzistor na polprevodniku, polprevodnik pa na kvantni fiziki. Brez kvantne fizike in razumevanja polprevodniškega efekta ne bi bilo moderne tehnologije. Seveda vse temelji na elektriki, ampak kvantna mehanika je bila zagotovo revolucija, ki je na tehnološki ravni primerljiva z odkritjem elektrike, medtem ko je,



po mojem mnenju, na ravni razumevanja narave in sveta okrog nas največja znanstvena revolucija v človeški zgodovini. Dejansko gre za nekaj, kar popolnoma presega naš izkustveni svet. Kvantne fizike se je treba enostavno privaditi. Ni nekaj, kar si lahko predstavljaš, kot si predstavljaš newtonsko fiziko.

Ob aplikativnem raziskovanju za vsako ceno se postavlja tudi vprašanje, kakšen je odnos med temeljnim in aplikativnim raziskovanjem. Neka razlika zagotovo je?

Seveda, oboje mora biti in se drugo z drugim povezovati. Aplikativna znanost pobira rezultate, ki jih ustvarja temeljna znanost, in jih potem prodaja naprej. Gre za prehranjevalno verigo. Na začetku je temeljna znanost, na koncu pa industrija, ki proizvaja dobrine.

Kako razumete sintagmo „znanost na trg“?

To se mi zdi politična floskula, ki je po mojem mnenju v zadnjih desetletjih naredila kar nekaj škode. Ne vem, ali smo zaradi nje res kaj profitirali. Morda sem preveč oddaljen od trga, zagotovo pa smo začeli mešati jabolka in hruške. Znanost ne gre na trg, na trg gre tehnologija.

Kako bi ocenili razmere v slovenski znanosti? Imamo zadosti dovolj dobrih projektov, ali smo premalo pogumni?

Mogoče smo premalo drzni in pre malo ambiciozni. Znanje imamo, čeprav grejo tisti, ki imajo v Sloveniji najbolj vrhunsko znanje, v tujino. Predlagal bi, da najboljše znanstvenike, ki so odšli, nekako privabijo nazaj s tem, da jim pripravijo mamljive ponudbe. To se dela marsikje, na primer na Kitajskem, ki poskuša najodličnejše raziskovalce privabiti nazaj.

Kot profesor na fakulteti imate dober pregled nad uspešnostjo študentov, diplomantov in doktorandov. Kako bi ocenili generacije, ki so šle v zadnjih letih skozi bolonjski kurikulum?

Zadovoljen sem. Zdi se mi, da so generacije na fiziki zelo konstantne. Čeprav se nekateri pritožujejo, da so študenti vedno slabši, se sam s tem ne strinjam. Na študij fizike dobimo najbolj intelektualno ambiciozne mlade ljudi. Seveda so fluktuacije, ampak mislim, da bolonjska reforma na to ni dosti vplivala. Zdi se mi, da je nekoliko pomagala konsolidirati študij in prevetriti programe, študentom pa omogočila bolj utečen sistem študija, ki jih sili k bolj sprotnemu delu. Nisem med tistimi kritiki, ki mislijo, da je bilo prej boljše.

Kakšno je znanje naših diplomatov v primerjavi z znanjem diplomatov z mednarodno uveljavljenih univerz?

Znanje naših diplomatov je na nivoju. Zagotovo je primerljivo z znanjem diplomatov najboljših vse-

kor evropskih, če ne svetovnih univerz. Velikokrat sem slišal komentarje kolegov, da smo slovenski fiziki predvsem v matematičnem znanju zelo napredni, se pravi imamo sintezo matematike in fizike med študijem relativno dobro zastavljeno. Pozna se, da so naši študentje na tej ravni relativno močni pri uporabi matematike v fiziki, kar je pomembno pri teoretični fiziki. To je povezano s tradicijo in značilno za nekdanje vzhodne države, ki imajo močno matematično šolo. Tako je tudi pri nas in upam, da tega ne bomo porušili.

Bi tvegali napoved pomembnih znanstvenih odkritij v prihodnjih desetletjih?

Lahko poskušam napovedati izzive oziroma znanstvene tematike, pri katerih se bo v prihodnosti zgodil napredek. Zdi se mi, da so osnovna vprašanja na mojem področju, poleg kvantnega računalnika, iz kozmologije in astrofizike. Situacija spominja na tisto ob koncu 19. stoletja, ko se je začela relativnost. Pojavi, kot sta temna snov in pospešeno širjenje vesolja, nekako ne spadajo v obstoječe teorije. Če damo te fenomene v obstoječe teorije, potrebujemo določene kozmološke konstante, da vse skupaj funkcionira. Izziv je združiti kozmologijo oz. relativnost s kvantno fiziko, ki je izjemno uspešna teorija in potrjeno deluje na Zemlji, na kozmološki skali pa ne vemo, kako jo aplicirati. Pričakujem, da bo to tisto, kar bo v temeljnih znanostih teoretične fizike vodilo do revolucionarnih odkritij v prihodnjih desetletjih.

Celoten intervju, ki ga je opravila Ina Petric, je objavljen na spletni strani Agencije Tromba: www.tromba.si.

DOGODKI IN NOVOSTI

$$P^+(s) = P(s^{-t})$$

Več kot 30 let delovanja programa Mladih raziskovalcev

Agencija je ob obletnici delovanja programa izdala publikacijo Več kot 30 let programa Mladi raziskovalci. V vsebinskih prispevkih so opisani obdobje nastajanja programa ter prve analize, ki so bile odgovor na kritike na začetku devetdesetih let. Poglede in izkušnje v zvezi s programom so podali Ciril Baškovič, dr. Stojan Pečlin, prof. dr. Barbara Simončič, prof. dr. Mirjana Ule in prof.

dr. Mitjan Kalin. V publikaciji je seznam nekaj manj kot pet tisoč posameznikov in posameznic, ki so bili med letoma 1985 in 2016 delno ali v celoti vključeni v program Mladi raziskovalci in so po podatkih Agencije dosegli doktorski naziv. Publikacija je dosegljiva na spletni strani Agencije.



Štipendije za gostovanje pri prejemnikih sredstev ERC

Evropski raziskovalni svet (European Research Council – ERC) je v skladu z usmeritvijo za bolj enakomerno porazdelitev prejemnikov sredstev ERC ustanovil instrument spodbujanja prijav na razpise ERC. Pridobljena sredstva omogočajo gostovanja raziskovalcev pri vodjih projektov ERC. Agencija se je odzvala na povabilo ERC in novembra 2016 objavila razpis za gostovanje pri prejemnikih sredstev ERC. S tem je med prvimi šestimi agencijami

v Evropi, ki je uvedla t. i. mehanizem »ERC Fellowship to Visit ERC Grantee«. Gostovanja raziskovalk in raziskovalcev iz Slovenije pri nosilcih projektov ERC predstavljajo vrhunsko znanstveno izmenjavo pri najuglednejših znanstvenikih in v svetovno najbolj opremljenih raziskovalnih okoljih.

Več o Evropskem raziskovalnem svetu in komplementarni shemi je na strani 31.

Strokovna delavnica z novinarjem in publicistom časopisa The New York Times Georgeem Johnsonom

Agencija je v sodelovanju z Veleposlaništvom Združenih držav Amerike organizirala strokovno delavnico s priznanim novinarjem in publicistom s področja znanosti Georgeem Johnsonom. Delavnica, ki je bila namenjena urednikom in novinarjem ter raziskovalkam in raziskovalcem, je bila dobro obiskana, kar kaže na prepoznavanje pomena informiranja splošne javnosti o znanstveno-raziskovalni dejavnosti.

Srečanja z uglednimi novinarji priznanih svetovnih medijskih hiš, ki poročajo o znanosti, je del projekta **Komuniciranje znanosti**. V okviru tega Agencija letno organizira tudi delavnice medijskih veščin za raziskovalke in raziskovalce.



George Johnson, večkrat nagradjeni avtor in kolumnist, poleg rednih kolumn Raw Data v časopisu The New York Times objavlja tudi v revijah National Geographic, Slate, Scientific American, Time, Wired in The Atlantic.

Uspeh slovenskih raziskovalnih skupin na razpisu Pametne prihodnosti mest

Evropska Skupna programska pobuda Urbana Evropa (JPI Urban Europe) je decembra 2015 objavila mednarodni razpis Pametne prihodnosti mest (ENSUF). Pri pripravi je sodelovalo 22 agencij iz 18 držav EU, Norveške in Turčije. Proračun razpisa je znašal 24,5 milijona evrov,

dodatnih 5 milijonov evrov pa so agencije pridobile z uspešno prijavo na razpis Evropske komisije ERA-NET Cofund v okviru programa Obzorje 2020.

Na razpisu so bili uspešni trije projekti s slovensko udeležbo:

Urbano izobraževanje v živo (Urban Education Live), Fakulteta za družbene vede Univerze v Ljubljani, vodja skupine: doc. dr. Matjaž Uršič.

Svetla prihodnost za črna mesta: mala industrijska mesta v Evropi in njihovo soočanje s prevladujočimi post-industrijskimi diskurzi (Bright Future), Znanstveno-raziskovalni center Slovenske akademije znanosti in umetnosti (koordinator projekta), vodja skupine: dr. David Bole.

C3PROSTORI – Uporaba IKT za soustvarjanje vključujočih javnih prostorov (C3Places), Urbanistični inštitut Republike Slovenije, vodja skupine: doc. dr. Barbara Goličnik Marušič.

Več o sodelovanju v mednarodnih organizacijah in razpisih JPI Urban Europe je na strani 37.



Skupna vrednost slovenskih projektov je skoraj 700.000 evrov. Agencija bo iz sredstev državnega proračuna prispevala 425.000 evrov. Z uspešno kandidaturo na razpis ERA-NET Cofund je za sofinanciranje pridobila 39 % oz. nekaj manj kot 270.000 evrov.

20. obletnica delovanja Hiše eksperimentov



Poseben program so v Hiši eksperimentov pripravili ob mednarodnem dnevu centrov in muzejev znanosti, kar je skupna akcija Unesca, Mednarodnega muzejskega sveta (ICOM), Združenja centrov znanosti in tehnologije (ASTC) ter osrednjih centrov znanosti po vsem svetu.

Hiša eksperimentov – vseslovenski center znanosti, ob podpori Agencije že 20 let izvaja dejavnosti na področju promocije znanosti, ustvarjalnosti, inovativnosti in kritičnega razmišljanja. Z raznovrstnimi dogodki naslavljajo različne javnosti.

Poleg številnih drugih vsebin ponujajo razvoj eksperimentov tipa »izvedi sam« ter javnosti odprta ljudnoznanstvena predavanja tipa Cafe Scientifique, ki so jih poimenovali znaČAJ znanosti. Ena izmed

njihovih osrednjih aktivnosti je vsakoletni tridnevni mednarodni znanstveni festival Znanstival. V Hiši eksperimentov s svojim programom zagotavljajo prenos znanstvenih vsebin v osnovne šole in vrtce. Organizirajo znanstvena tekmovanja za mlade, ponujajo delavnice s področja znanosti za družine in potujejo po slovenskih krajih, ki jih za en dan spremenijo v centre znanosti. Hiša eksperimentov je ena od osrednjih slovenskih ustanov, ki uspešno promovira znanost, udejanja načelo trajnostnega učenja, povezuje formalno in neformalno izobraževanje, spodbuja razvoj tehnične kulture in povezovanje znanosti z umetnostjo.

STRUKTURA FINANCIRANJA



Struktura financiranja

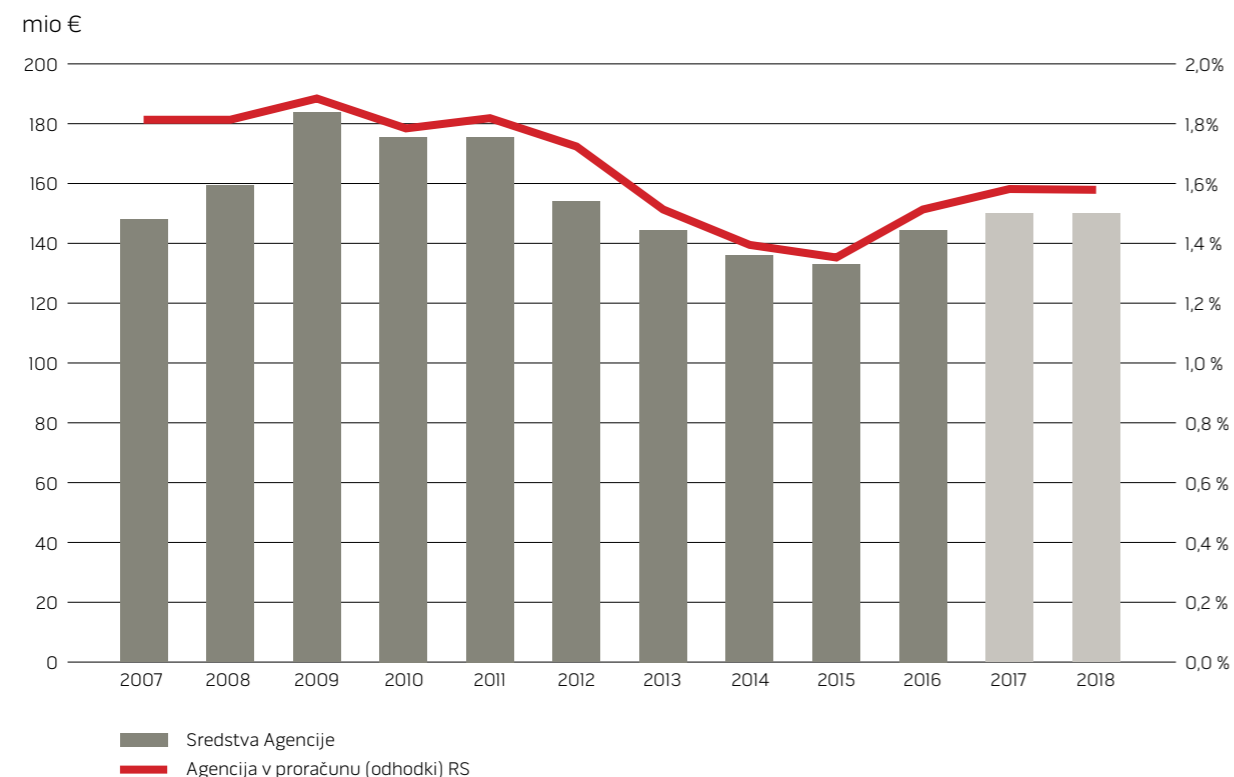
Za financiranje znanstvenoraziskovalne dejavnosti je bilo iz proračuna Republike Slovenije prek Javne agencije za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije (v nadaljevanju: Agencija) leta 2016 zagotovljenih 144,6 milijona EUR, kar je 11,5 milijona EUR oziroma 8,6 % več kot leto prej.

Leta 2016 je zaznan prvi dvig sredstev po letu 2009.

Proračun Agencije za financiranje znanstvenoraziskovalne dejavnosti se je od leta 2009 do leta 2016 znižal s 183,9 na 144,6 milijona EUR, kar pomeni padec za 21,4 %.

Delež sredstev Agencije za financiranje znanstvenoraziskovalne dejavnosti v proračunu RS je leta 2015 znašal 1,34 %, leta 2016 pa 1,52 %.

Sredstva Agencije za financiranje znanstvenoraziskovalne dejavnosti in delež teh sredstev v proračunu RS



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

Sredstva Agencije 2016

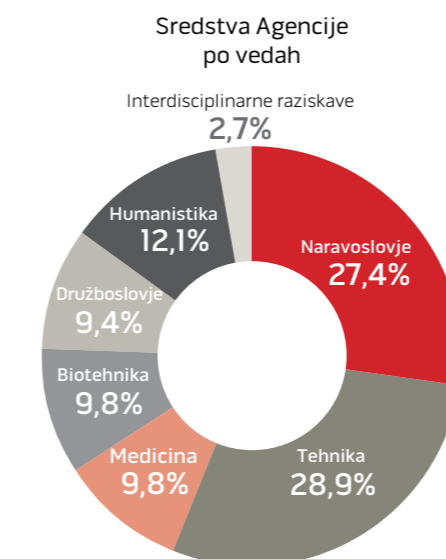
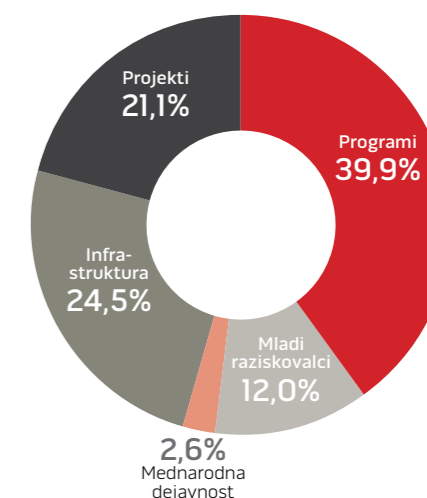
Raziskovalni programi: dolgoročno financiranje raziskovanja, od katerega se pričakuje, da bo aktualno in uporabno v daljšem časovnem obdobju.

Raziskovalni projekti: sofinanciranje temeljnih, aplikativnih in podoktorskih projektov, projektov ciljnih raziskovalnih programov in mladih doktorjev znanosti v okviru pilotnega javnega razpisa »Spodbujanje zaposlovanja mladih doktorjev znanosti«.

Mladi raziskovalci: financiranje podiplomskega študija in usposabljanja raziskovalcev.

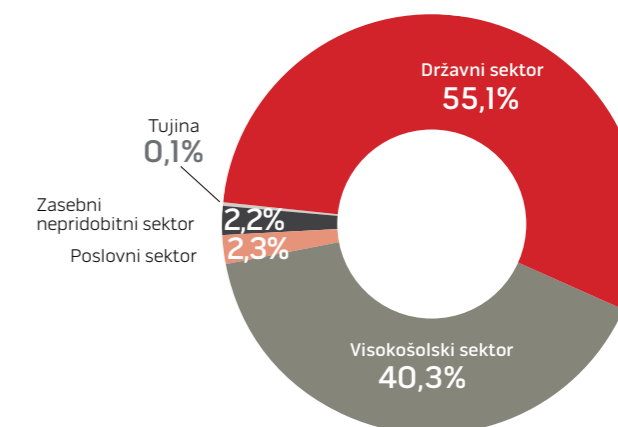
Mednarodna dejavnost: sofinanciranje mednarodnih dvostranskih projektov, spodbujanje sodelovanja raziskovalnih organizacij na razpisih Obzorje 2020, podpora mednarodnim združenjem, sofinanciranje projektov znotraj komplementarne sheme ERC in sheme vodilne agencije.

Raziskovalna infrastruktura: sofinanciranje infrastrukturnih programov, znanstvenih in poljudnoznanstvenih serijskih publikacij, ustanoviteljskih obveznosti, COBISS in druge knjižnično-informacijske dejavnosti in infrastrukture, mednarodne periodike in zbirk podatkov.



Sredstev za ustanoviteljske obveznosti, infrastrukturne programe, mednarodno promocijo znanosti, delovanje slovenskih združenj po svetu, spodbujanje prijav na EU-projekte, OSIC ter tujo periodiko in baze podatkov se ne da razporediti po vedah, zato niso upoštevana.

Sredstva Agencije po sektorjih dejavnosti



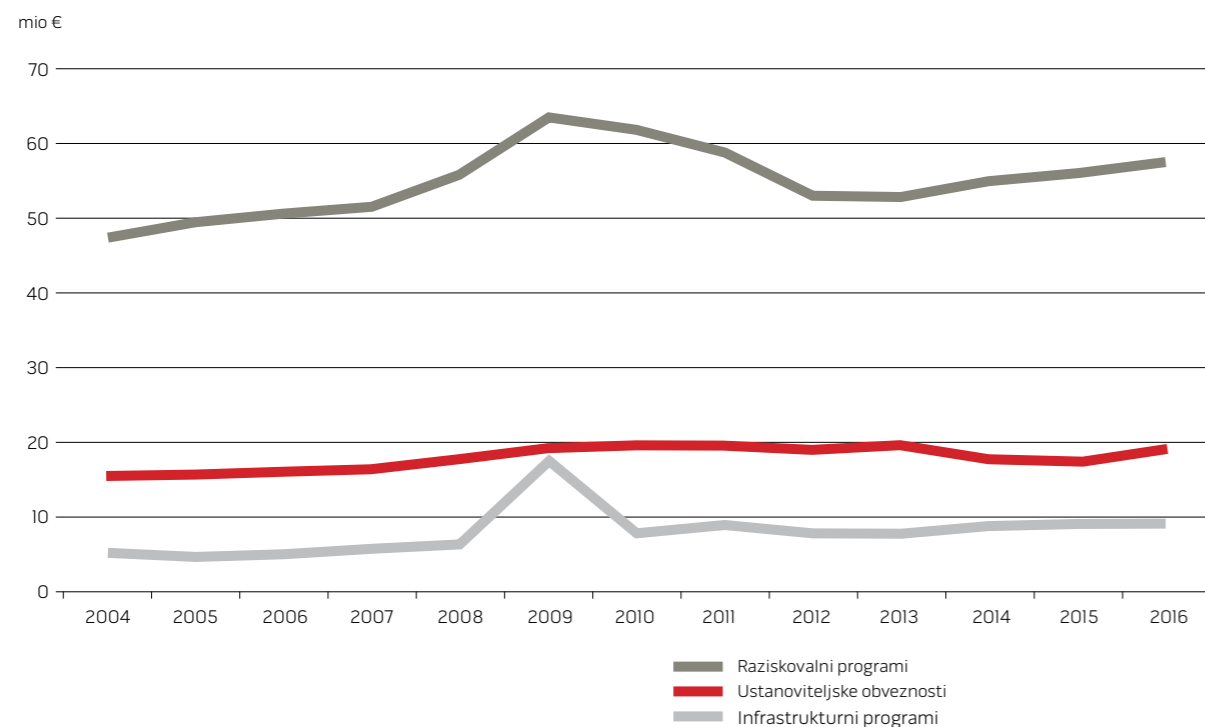
Državni sektor: javni raziskovalni zavodi in drugi javni zavodi.

Institucionalno financiranje

Raziskovalni programi: **57,7 mio EUR**
 Ustanoviteljske obveznosti: **18,4 mio EUR**
 Infrastrukturni programi: **9,5 mio EUR**

Raziskovalni programi, infrastrukturni programi in ustanoviteljske obveznosti so stabilni del finančne podpore raziskovalni dejavnosti. Financiranje raziskovalnih programov se je v letu 2012 zaradi varčevalnih ukrepov zmanjšalo za 10 % glede na leto prej. Agencija je v letih

2014 in 2015 za okrepitev dolgoročnega stabilnega financiranja nekoliko povečala sredstva za raziskovalne programe in s tem omilila padec sredstev iz leta 2012. V letu 2016 se rahel trend rasti sredstev za raziskovalne programe nadaljuje.

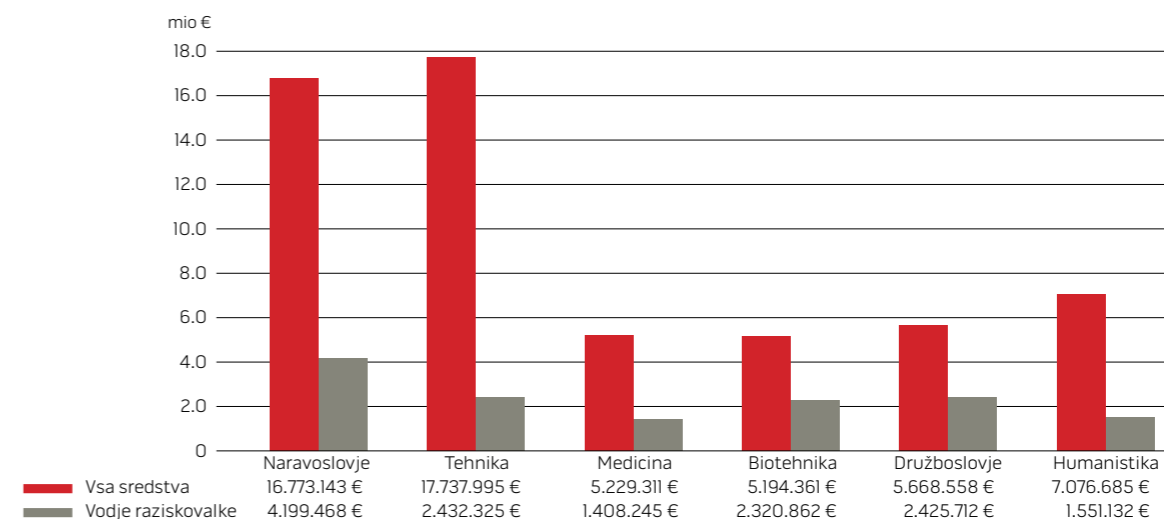


Raziskovalni programi

Agencija je leta 2016 za sofinanciranje raziskovalnih programov izplačala 57,7 milijona EUR, kar je 39,9 % celotnega proračuna oz. 2,7 odstotne točke manj kot v letu 2015. V letu 2016 so bili financirani 303 raziskovalni programi, od tega 63 programov na področju naravoslovja, 90 na področju tehnike, 38 na področju medicine, 21 na področju biotehnike, 47 na področju družboslovja in 44 na področju humanističnih ved.

Poziv in razpis v letu 2016

Agencija je v letu 2016 na podlagi javnega poziva in javnega razpisa odobrila podaljšanje financiranja v višini 4,4 milijona EUR. Podaljšanje je bilo odobreno 36 raziskovalnim programom, ki se jim je v letu 2016 izteklo financiranje, in enemu programu, ki je nastal kot združitve dveh obstoječih programov. Dva raziskovalna programa sta bila na podlagi ocene recenzentov ukinjena, ena raziskovalna organizacija pa ni oddala prijave na javni razpis za podelitev koncesije. Trem programom je bilo odobreno podaljšanje za tri leta, desetim za pet let, osmim za šest let in 16 za štiri leta.



Sredstva po sektorju dejavnosti v €⁵

Državni sektor	30.577.960
Visokošolski sektor	25.876.204
Poslovni sektor	832.275
Zasebni nepridobitni sektor	393.613
Skupaj	57.680.052

⁵ Državni sektor: javni raziskovalni zavodi in drugi javni zavodi

Sredstva za raziskovalne programe so se v primerjavi z letom 2015 zvišala za 1,8 %:

naravoslovje	1,7 % več
tehnika	1,8 % več
medicina	1,8 % več
biotehnika	1,6 % več
družboslovje	1,9 % več
humanistika	2,1 % več

Infrastrukturni programi in ustanoviteljske obveznosti

Namen financiranja ustanoviteljskih obveznosti in povračil v zvezi z delom je zagotoviti javnim raziskovalnim zavodom osnovne pogoje za raziskovalno delo. Za ustanoviteljske obveznosti je bilo leta 2016 izplačanih 18,4 milijona EUR, kar je 5,8 % več kot leta 2015.

Sredstva za ustanoviteljske obveznosti po sektorju dejavnosti

Državni sektor	17.486.030
Visokošolski sektor	927.541
Skupaj	18.413.571

Infrastrukturni programi so podpora raziskovalnemu delu. Težiščna vloga raziskovalne infrastrukture je zagotavljanje kakovostnega raziskovalnega okolja za potrebe raziskav. Za infrastrukturne programe je bilo v letu 2016 izplačanih 9,5 milijona EUR, kar je 0,2 % več kot v letu 2015.

Sredstva za infrastrukturne programe po sektorju dejavnosti

Državni sektor	6.680.959
Poslovni sektor	122.821
Visokošolski sektor	1.967.570
Zasebni nepridobitni sektor	685.199
Skupaj	9.456.549

Kompetitivno financiranje

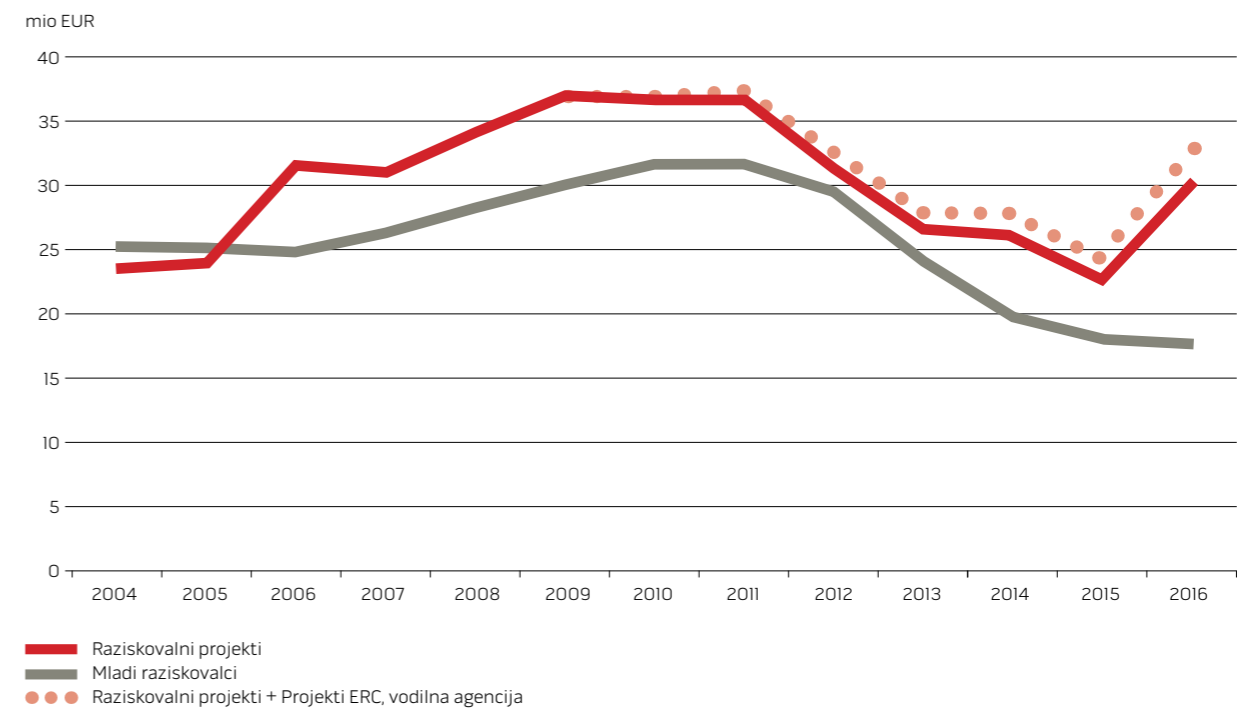
Raziskovalni projekti: 30,4 mio EUR
Mladi raziskovalci: 17,3 mio EUR

Leta 2016 je bil prvič po letu 2009 zaznan pozitiven trend rasti sredstev za raziskovalne projekte. V primerjavi z letom 2015 so se sredstva zvišala za 34,3 %.

Precejšen padec sredstev je bil zabeležen v letu 2012, ko Agencija zaradi varčevalnih ukrepov ni začela financirati novih raziskovalnih projektov. Med letoma 2009 in 2015 so se sredstva znižala za 38,7 %. Znižanje sredstev za raziskovalne projekte v letu 2015 je posledica zamika začetka financiranja, ki je bilo realizirano leta 2016.

Trend zniževanja sredstev za usposabljanje mladih raziskovalcev se nadaljuje od leta 2010, a se je padec v letu 2016 v primerjavi z letom prej zmanjšal z 10,6 na 2,8 %. Znižanje sredstev v letu 2016 v primerjavi z letom prej je posledica vključevanja manjšega števila novih mladih raziskovalcev v program usposabljanja.

Sredstva za raziskovalne projekte in mlade raziskovalce

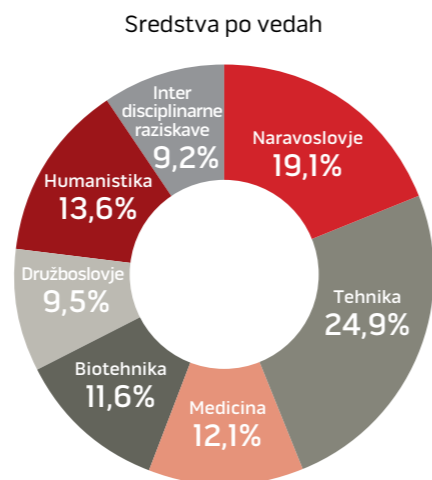


Raziskovalni projekti

Višina sredstev za sofinanciranje raziskovalnih projektov v letu 2016 je 30,4 milijona EUR, kar je 21,1 % ce-

lotnega proračuna Agencije oz. 4,1 odstotne točke več kot v letu 2015.

Temeljni raziskovalni projekti: **19,2 mio EUR**
 Aplikativni raziskovalni projekti: **7,1 mio EUR**
 Podoktorski raziskovalni projekti: **2,2 mio EUR**
 Projekti ciljnih raziskovalnih programov: **1,2 mio EUR**
 Spodbujanje zaposlovanj mladih doktorjev znanosti: **680 tisoč EUR**



Sredstva za raziskovalne projekte so se v primerjavi z letom 2015 povežala za 34,3 %:

naravoslovje: 34,4 % več
 tehnika: 26,8 % več
 medicina: 35 % več
 biotehnika: 34,6 % več
 družboslovje: 46,2 % več
 humanistika: 25,4 % več
 interdisciplinarne raziskave: 64,7 % več

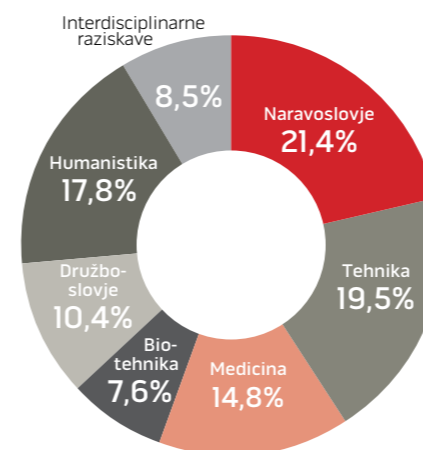
Temeljni in aplikativni raziskovalni projekti

Agencija je v letu 2016 s sredstvi državnega proračuna sofinancirala 259 temeljnih raziskovalnih projektov v skupni vrednosti 19,2 milijona EUR. Sredstva so se v primerjavi z letom 2015 zvišala za 42,5 %. Mlajši

raziskovalci (do 10 let aktivnih let po zagovoru doktorata) so bili nosilci 96 temeljnih projektov oz. so prejeli 39,3 % sredstev za temeljne raziskovalne projekte.

Metodologija ocenjevanja prijav za razpise določa, da mora biti aplikativnih vsaj 30 % sofinanciranih projektov s področja tehnike, vsaj 20 % s področja biotehnike, vsaj 10 % s področja medicine in družboslovja ter vsaj 5 % s področja naravoslovja.

Sredstva za temeljne raziskovalne projekte po vedah



Veda	Temeljni in aplikativni projekti v mio €	vodje raziskovalke	mladi vodje	od tega raziskovalke
Naravoslovje	5,1	29,4 %	39,2 %	30,2 %
Tehnika	6,9	15,2 %	34,4 %	11,1 %
Medicina	3,3	41,5 %	35,9 %	46,0 %
Biotehnika	2,5	39,8 %	33,3 %	43,8 %
Družboslovje	2,4	46,4 %	39,9 %	50,6 %
Humanistika	3,7	32,4 %	47,6 %	36,0 %
Interdisciplinarne raziskave	2,4	25,7 %	39,5 %	15,0 %
Skupaj	26,3	29,8 %	38,3 %	30,2 %

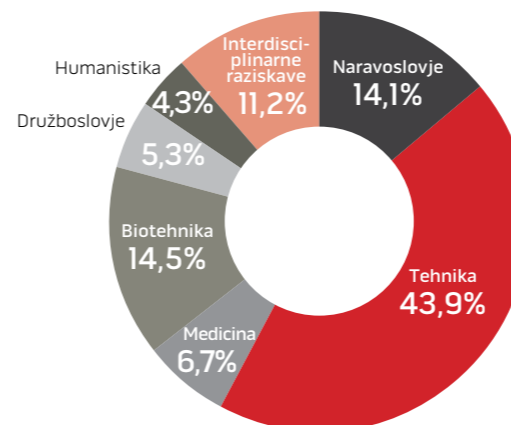
Sredstva za temeljne in aplikativne raziskovalne projekte z deleži za projekte, ki jih vodijo raziskovalke in mlajši raziskovalci. V zadnjem stolpcu so podatki o deležu sredstev za projekte, ki jih vodijo mlajše raziskovalke.

Agencija je v letu 2016 s sredstvi državnega proračuna sofinancirala 94 aplikativnih raziskovalnih projektov v skupni vrednosti 7,1 milijona EUR, kar je 12,6 % več kot v letu 2015.

Mlajši raziskovalci so bili nosilci 35 aplikativnih projektov oz. so prejeli 35,4 % sredstev za aplikativne raziskovalne projekte.

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

Sredstva za aplikativne raziskovalne projekte po vedah



Podoktorski projekti

Agencija je v letu 2016 s sredstvi ni vrednosti 2,2 milijona EUR, kar je državne proračuna sofinancirala 16,5 % več kot leta 2015. 52 podoktorskih projektov v skup-

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

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

Veda	Sredstva v EUR	Delež - vodje raziskovalke
Naravoslovje	437.239	20,6 %
Tehnika	459.767	29,4 %
Medicina	279.443	61,3 %
Biotehnika	242.277	44,2 %
Družboslovje	220.894	100,0 %
Humanistika	225.381	88,0 %
Interdisciplinarne raziskave	365.198	70,4 %
Skupaj	2.230.200	52,9 %

Razpis v letu 2016

V letu 2016 se je začelo financiranje raziskovalnih projektov, ki so bili v sofinanciranje sprejeti v letu 2015. Agencija je v letu 2016 objavila javni razpis za sofinanciranje raziskovalnih projektov, katerih financiranje se bo začelo v letu 2017.

Projekti ciljnih raziskovalnih programov

Za sofinanciranje projektov CRP je bilo v letu 2016 porabljenih 1,2 mio EUR, kar je za 16,1 % EUR več kot v letu 2015.

Financiranje projektov ciljnih raziskovalnih programov zainteresiranim ministrstvom in drugim uporabnikom omogoča raziskovalno podporo pri oblikovanju strateških ciljev razvoja Slovenije in pri odločitvi o temeljnih razvojnih nalogah, ki so nujne za večjo konkurenčnost, prilagodljivost in inovativnost Slovenije. Projekti so tematsko usmerjeni na predlog ministrstev in drugih predlagateljev, ki so pristojni za posamezna področja javnega interesa.

Agencija je leta 2016 objavila dva razpisa v okviru CRP.

Agencija je aprila 2016 ob soglasjih Državnega zbora Republike Slovenije, Ministrstva za okolje in prostor, Ministrstva za finance, Urada Vlade Republike Slovenije za Slovence v zamejstvu in po svetu, Urada Republike Slovenije za kemikalije, Službe Vlade Republike Slovenije za razvoj in evropsko kohezijsko politiko, Ministrstva za zdravje, Ministrstva za kulturo, Ministrstva za izobraževanje, znanost in šport in Ministrstva za gospodarski razvoj in tehnologijo objavila javni razpis za izbiro raziskovalnih projektov Ciljnega raziskovalnega programa »CRP 2016«.

Predmet javnega razpisa je določen s prioritetskimi vsebinami v okviru naslednjih težišč:

- Razvoj demokracije v Sloveniji.
- Ohranjanje etnične identitete pri Slovencih zunaj Republike Slovenije.
- Povezovanje ukrepov za preprečevanje bolezni.
- Ugotavljanje izpostavljenosti ljudi in okolja kemikalijam.
- Fiskalna in ekonomska politika.
- Učinkovito ustvarjanje, dvosmerni pretok in uporaba znanj za gospodarski razvoj in kakovostna delovna mesta.
- Kulturna raznovrstnost in socialna kohezivnost.
- Okolje in prostor.
- Šolski prostor.
- Bralna pismenost kot dejavnik kognitivnega razvoja otrok.
- Učinkovito upravljanje raziskovalnega in inovacijskega sistema.

V sofinanciranje je bilo sprejetih 26 projektov.

Agencija je junija 2016 skupaj z Ministrstvom za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano objavila Javni razpis za izbiro raziskovalnih projektov Ciljnega raziskovalnega programa »Zagotovimo.si hrano za jutri« v letu 2016.

Predmet razpisa je bil določen s prioritetskimi vsebinami Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano v okviru štirih težišč:

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

V sofinanciranje je bilo sprejetih 31 projektov.

Mladi raziskovalci

V letu 2016 je Agencija financirala usposabljanje 862 mladih raziskovalcev in raziskovalk. Sredstva so znašala 17,3 milijona EUR, kar je 12 % celotnega proračuna Agencije oz. 1,4 odstotne točke manj kot v letu 2015. Agencija omogoča mladim raziskovalkam in raziskovalcem, da sodelujejo pri raziskovalnem delu med podiplomskim študijem na podlagi pogodbe o zaposlitvi za določen

čas. Agencija financira njihove plače, socialne prispevke, stroške materiala in stroške storitev. Povprečni letni strošek za financiranje enega mladega raziskovalca oz. raziskovalke je približno 30.000 EUR. Sredstva za usposabljanje so dodeljena za določen čas, in sicer do največ štiri leta za program doktorskega študija. Namen programa je kadrovsko pomlajevanje raziskovalnih skupin

in spodbujanje dotoka svežih idej in pristopov. Program Mladi raziskovalci je vir visoko usposobljenih in motiviranih zaposlenih z velikim potencialom za slovensko gospodarstvo in druga družbeno pomembna področja. Med letoma 1985 in 2016 se je v okviru programa Mladi raziskovalci usposabljal okoli osem tisoč mladih raziskovalcev in raziskovalk.

Sredstva za mlade raziskovalce so se v primerjavi z letom 2015 znižala za 2,7 %:

naravoslovje:	0,6 % manj
tehnika:	3,6 % manj
medicina:	8,0 % več
biotehnika:	0,7 % manj
družboslovje:	3,2 % manj
humanistika:	7,5 % manj
interdisciplinarne raziskave:	62,2 % manj

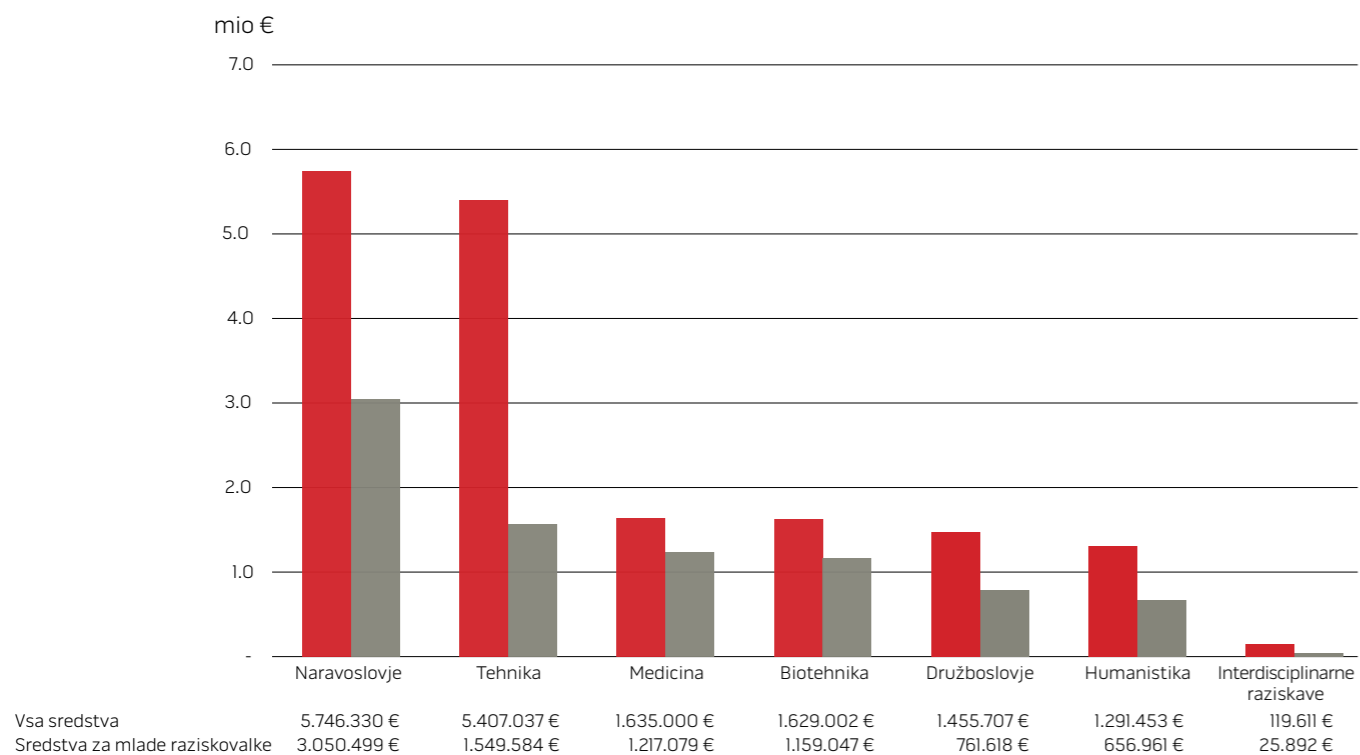
V letu 2016 so nagrado za predčasen zaključek usposabljanja prejeli trije mladi raziskovalci oz. raziskovalke.

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

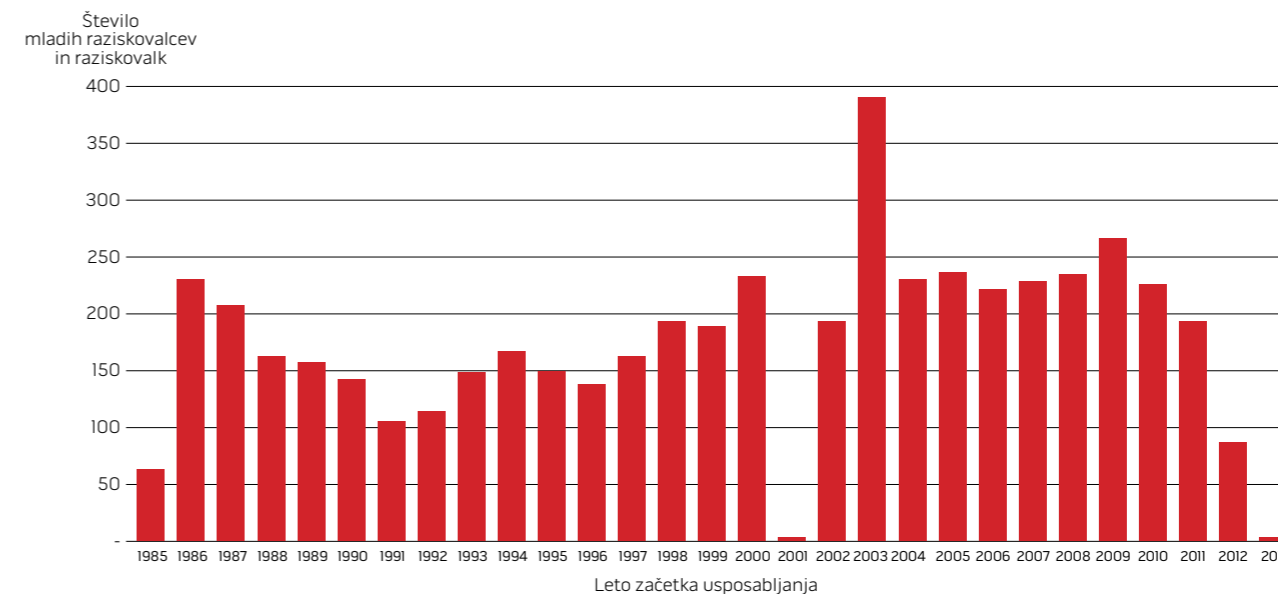
Poziv v letu 2016

Februarja 2016 je Agencija objavila poziv za dodelitev mentorskih mest raziskovalnim programom. Med 154 raziskovalnih programov je bilo dodeljenih 175 mentorskih mest: 54 na področju naravoslovja, 55 na področju tehnike, 18 na področju medicine, 16 na področju biotehnike, 17 na področju družboslovja in 15 na področju humanistike.

Sredstva za mlade raziskovalke in raziskovalce z deležem sredstev, ki so jih prejele mlade raziskovalke



Mladi raziskovalci, ki imajo vpisan doktorat v evidenci izvajalcev raziskovalne in razvojne dejavnosti pri ARRS in so doktorirali do konca leta 2016



Znanstvena literatura

Znanstvena literatura: 1,4 mio EUR Mednarodne publikacije in zbirke podatkov: 4,4 mio EUR

Agencija sofinancira nakup mednarodne znanstvene literature in elektronski dostop do najnovejših znanstvenih zbirk podatkov, 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 vsebino. S tem želi omogočiti objave tistih poljudnoznanstvenih publikacij, ki so pomembne za spodbujanje zanimanja splošne javnosti, še zlasti mladih, za naravoslovje in tehnologijo. V letu 2016 je bilo za sofinanciranje znanstvenega tiska, ki vključuje domače znanstvene in poljudnoznanstvene publikacije, izplačanih 1,1 milijona EUR, za znanstvene monografije pa 0,3 milijona EUR.

Mednarodna dejavnost

Komplementarna shema ERC: 1 mio EUR

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

V letu 2016 je Agencija v okviru komplementarne sheme sofinancirala 12 projektov, od tega pet projektov s področja naravoslovja (48,5 % sredstev), štiri s področja humanistike (27,6 % sredstev), dva s področja biotehnike (20,4 % sredstev) in enega s področja tehnike (3,4 % sredstev). Institucije v visokošolskem sektorju so prejele 68,5 % sredstev, institucije v državnem sektorju pa 31,5 %. Razpisi Evropskega raziskovalnega sveta (ERC) so namenjeni individualnim projektom za odlične pionirske raziskave na vseh znanstvenih

področjih. Razpisi spadajo med najbolj kompetitivne v svetovnem merilu, uspešnost na ravni razpisa pa je okoli 10-odstotna. Razpisi so odprti za vse raziskovalce in raziskovalke, ne glede na njihov trenutni kraj zaposlitve, pri čemer je pogoj, da mora izvajanje pridobljenega projekta ERC potekati v Evropi. Evalvacijski sistem za pionirske raziskave, ki ga je vzpostavil ERC, velja za zgled sistema »peer review«, kar mu priznavajo uveljavljene agencije za financiranje temeljnih raziskav po vsem svetu.

Evropski raziskovalni svet je bil ustanovljen leta 2007. Danes deluje znotraj programa Obzorje 2020 in predstavlja 17 % njegovega proračuna. Od ustanovitve je ERC financiral več kot sedem tisoč projektov, ki so bili v financiranje izbrani med več kot 65 tisoč prijavami. Med prejemniki sredstev ERC je šest dobitnikov Nobelovih nagrad.
Vir: <https://erc.europa.eu/>

Prejemniki sredstev ERC so štirje raziskovalci oz. raziskovalke, ki so oz. bodo raziskave s sredstvi ERC opravljali v Sloveniji.

V letu 2016 je sredstva za uveljavljene raziskovalce prejel prof. dr. Tomaž Prosen s Fakultete za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani, in sicer za petletni projekt Odprti mnogodelčni neravnovesni sistemi. V letu 2017 je sredstva za uveljavljene raziskovalce prejela prof. dr. Marta Verginella s Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani za projekt Povojne tranzicije s perspektive spolov: primer severovzhodne Jadranske regije. Gre za prvi projekt ERC s področja družboslovnih znanosti in humanistike.

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

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

Trenutno potekajo projekti v sodelovanju z/s:

- avstrijskim sklantom za znanstvene raziskave – Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung, FWF;
- flamsko fundacijo za raziskave – The Research Foundation Flanders, FWO;
- madžarskim nacionalnim sklantom za raziskovanje, razvoj in inovacije – National Research, Development and Innovation Fund, NKFIH.

Shema vodilne agencije: 1,1 mio EUR

Agencija spodbuja mednarodno znanstveno raziskovanje s shemo vodilne agencije. Z dogovorom o sodelovanju agenciji iz različnih držav omogočita raziskovalcem prijavo skupnega projekta pri eni od agencij (vodilni agenciji), ki izvede recenzijski postopek. Če je prijava v recenzijskem postopku uspešna in ga vodilna agencija predlaga za sofinanciranje, druga agencija prevzame sofinanciranje raziskovalcev iz svoje države brez dodatnega recenzijskega postopka.

V letu 2016 je Agencija sofinancirala 27 projektov v okviru sheme vodilne agencije, od tega 17 projektov s področja naravoslovja (59,2 % sredstev), pet s področja tehnike (23 % sredstev), dva s področja biotehnike (5,4 % sredstev), enega s področja humanistike (2,5 % sredstev), enega s področja družboslovja (6,8 % sredstev) in enega s področja medicine (3,2 % sredstev). Institucije v visokošolskem sektorju so prejele 67,1 % sredstev, institucije v državnem sektorju pa 32,9 %.

Mednarodni dvostranski projekti: 0,8 mio EUR

S koordiniranim delom pristojnega ministrstva in Agencije je v letu 2016 potekalo mednarodno dvostransko znanstveno sodelovanje, v okviru katerega je bilo sofinanciranih 385 projektov.

Sodelovanje je potekalo z 12 državami, in sicer Avstrijo, Hrvaško, Bosno in Hercegovino, Črno goro, Srbijo, Francijo, Turčijo, Indijo, Japonsko, Rusijo, Argentino in Združenimi državami Amerike. Največ sredstev je bilo namenjenih sodelovanju z Združenimi državami Amerike (43,9 %). Višina sofinanciranja dvostranskega sodelovanja s sredstvi Agencije iz državnega proračuna je v letu 2016 znašala 0,5 milijona evrov. Agencija sodeluje s francoskim Komisaratom za alternativne energije in atomsko energijo (CEA). Sodelo-

vanje se izvaja prek javnega razpisa, katerega predmet je sofinanciranje mednarodnih znanstvenoraziskovalnih projektov, ki trajajo dve leti. V letu 2016 je bilo na podlagi dveh javnih razpisov sofinanciranih 13 skupnih raziskovalnih projektov s področja novih tehnologij za energijo, jedrske energije, prilagajanja podnebnim spremembam, temeljnih raziskav v fiziki, znanosti o življenju in raziskavah globalne varnosti. Višina sofinanciranja znanstvenega sodelovanja s CEA v letu 2016 je znašala 294 tisoč evrov.

Spodbuda pri prijavah na razpise Obzorja 2020: 0,5 mio EUR

Agencija spodbuja sodelovanje slovenskih raziskovalnih organizacij na razpisih Obzorje 2020. To omogoča stalno odprt javni poziv za prijavitelje projektov okvirnega programa za raziskave in inovacije EU, Obzorje 2020.

Do enkratnega finančnega prispevka za stroške prijave projekta so upravičene slovenske organizacije, ki so prijaviteljice, koordinatorice ali partnerice pri projektu, prijavljenem na razpis okvirnega programa za raziskave in inovacije EU, Obzorje 2020. Finančna prispevka k stroškom priprave in prijave projekta znašata dva tisoč evrov za prijavo

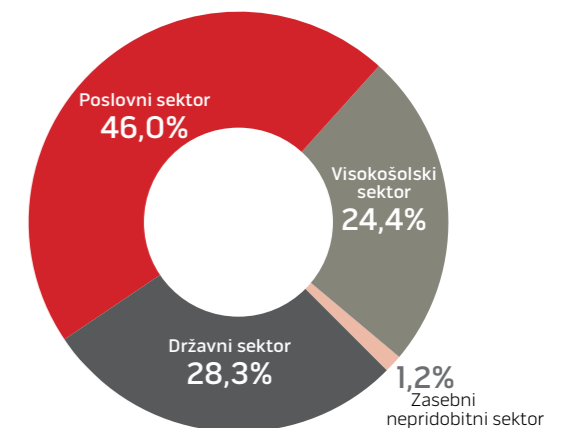
projekta, ki ga je slovenska organizacija prijavila kot koordinatorica oziroma prijaviteljica v mednarodnem konzorciju in tisoč evrov za prijavo projekta, pri katerem je slovenska organizacija sodelovala kot sodelujoča organizacija v mednarodnem konzorciju oziroma je prijavila projekt samostojno, če je razpis Evropske komisije to predvideval.

Podpora mednarodnim združenjem: 0,3 mio EUR

Agencija s promocijo slovenske znanosti v tujini in doma zagotavlja sodelovanje slovenskih raziskovalnih organizacij in raziskovalcev z raziskovalci iz držav, s katerimi Slovenija še nima sklenjenih ustreznih mednarodnih sporazumov. Poleg tega program omogoča sodelovanje s slovenskimi raziskovalnimi organizacijami in raziskovalci iz zamejstva ter sodelovanje s sloven-

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

Porazdelitev sredstev po sektorju dejavnosti



Državni sektor: javni raziskovalni zavodi in drugi javni zavodi.

Ueff = A_{eff}

U_o p' = A_L p

Science Europe

Science Europe je krovno evropsko združenje agencij, ki financirajo ali izvajajo raziskovalno dejavnost. Agencija je ena izmed osmih ustanovnih članic združenja. Združenje zastopa skupne interese članic in sooblikuje Evropski raziskovalni prostor (ERA). Science Europe ima 43 članic iz 27 evropskih držav, ki letno iz nacionalnih proračunskih sredstev znanosti namenijo približno 30 milijard EUR. Nacionalno financiranje raziskav in inovacij v evropskem prostoru

predstavlja veliko večino sredstev, kar priča o pomenu nacionalnih raziskovalnih politik in financiranja za oblikovanje polno delujoče ERA. Delovanje združenja Science Europe podpira interdisciplinarni znanstveni svetovni odbor, katerega podpredsednik je v letu 2016 postal akad. prof. dr. Igor Emri s Fakultete za strojništvo Univerze v Ljubljani.

Science Europe je v letu 2016 zaznamovala peto obletnico delovanja.

NORFACE ERA-NET

Mreža NORFACE, s polnim naslovom Nove priložnosti sodelovanja agencij, financerk raziskovalne dejavnosti v Evropi (New Opportunities for Research Funding Agency Cooperation in Europe), je mreža 18 evropskih nacionalnih agencij financerk. Deluje od leta 2004, Agencija pa je njena polnopravna članica od leta 2005.

Za NORFACE so značilni visoko kompetitivni razpisi, kjer je izključno merilo za uspeh znanstvena odličnost. V letu 2016 je potekala ocena četrtega mednarodnega razpisa Dinamike neenakosti skozi življenjska obdobja (DIAL). Proračun mednarodnega razpisa je 15 milijonov evrov in dodatnih pet milijonov evrov, za katere je mreža NORFACE kandidirala na razpisu Evropske komisije ERA-NET Cofund.

V letu 2016 je mreža NORFACE v sodelovanju s forumom Belmont pripravila skupni mednarodni razpis z naslovom Prehodi k trajnostni naravnosti (T2S). Skupaj z mednarodnim razpisom SUGI gre za pilotna poskusa globalnega raziskovalnega sodelovanja.

Urbana Evropa skupna programska pobuda

Agencija je v letu 2015 postala polnopravna članica Skupne programske pobude Urbana Evropa (Joint Programming Initiative Urban Europe – JPI UE). JPI UE je ena izmed desetih skupnih programskih pobud Evropske unije, ki naslavlja deset širših družbenih izzivov. Cilj skupnih programskih pobud je s sodelovanjem nacionalnih organov iz več evropskih držav oblikovati skupne napredne rešitve za vprašanja, ki so skupna vsem evropskim državam (npr. staranje, degenerativne bolezni, zdravo življenje, napredek mest in izzivi urbanizacije ipd.). Cilj JPI UE je ustvariti privlačna, okoljsko in ekonomsko vzdržna urbana

okolja, v katerih bodo lahko evropski državljani in skupnosti razvili polni potencial. Tematike, ki jih obravnava JPI Urbana Evropa, so skladne s strategijo Pametne specializacije. V JPI UE sodeluje 20 držav.

Decembra 2015 je bil objavljen mednarodni razpis JPI UE Pametne urbane prihodnosti (ENSUF), v katerem so lahko prvič sodelovale tudi raziskovalne skupine iz Slovenije. Slovenskim raziskovalnim skupinam je v močni evropski konkurenci uspelo s tremi projekti v skupni vrednosti skoraj 700 tisoč evrov. Agencija bo iz sredstev državnega proračuna prispevala 425 tisoč evrov. Z uspeš-

no kandidaturo na razpis ERA-NET Cofund je Agencija za sofinanciranje pridobila 39 % sredstev (nekaj manj kot 270 tisoč evrov).

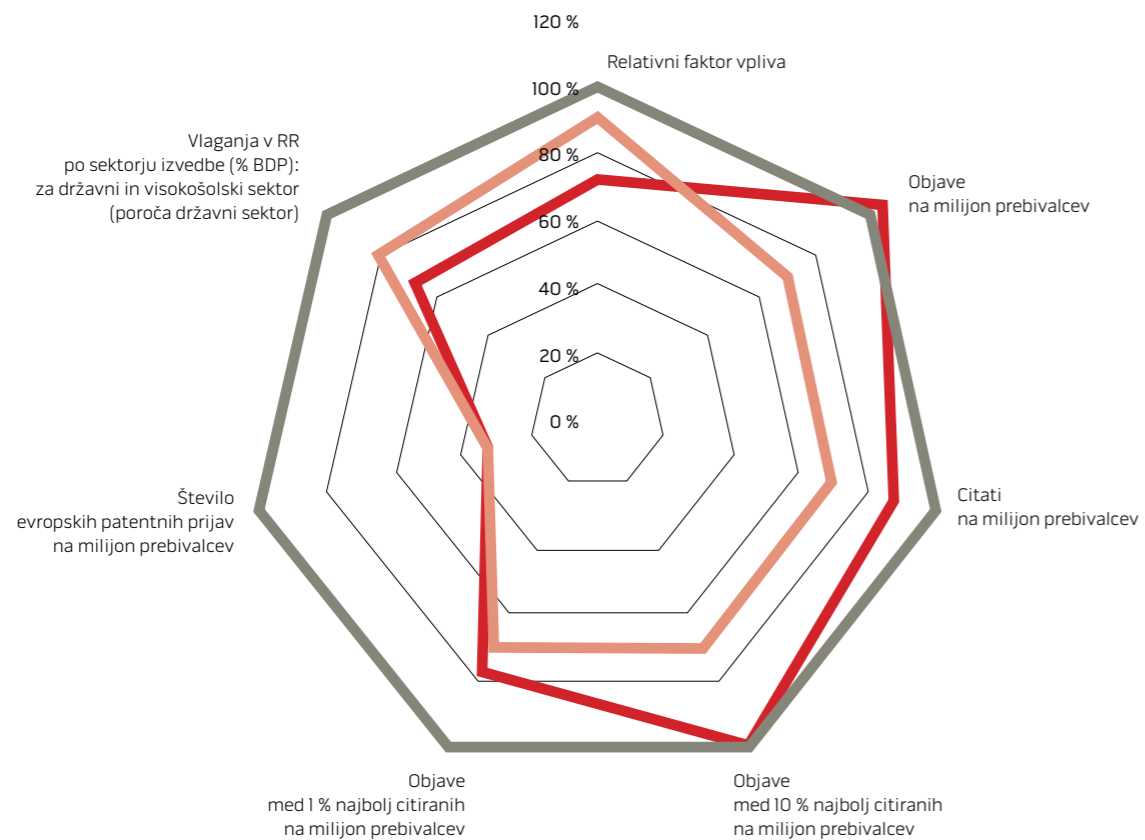
V letu 2016 je bil objavljen naslednji mednarodni razpis, v katerem na pobudo Evropske komisije sodelujeta JPI UE in forum Belmont. V mednarodnem razpisu z naslovom Globalna pobuda za trajnostno urbanizacijo: nexus hrana-voda-energija (SUGI) prvič spodbujamo raziskovalno sodelovanje partnerjev na globalni ravni. Agencija v okviru ERA-NET Cofund projekta SUGI vodi delovni paket za spremljanje in oceno učinkov.

MEDNARODNE PRIMERJAVE

$$= (h \quad p \quad h + 1)$$

$$= (h \quad U^t \quad p)$$

$$= (U^t)^T a \quad p)$$



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

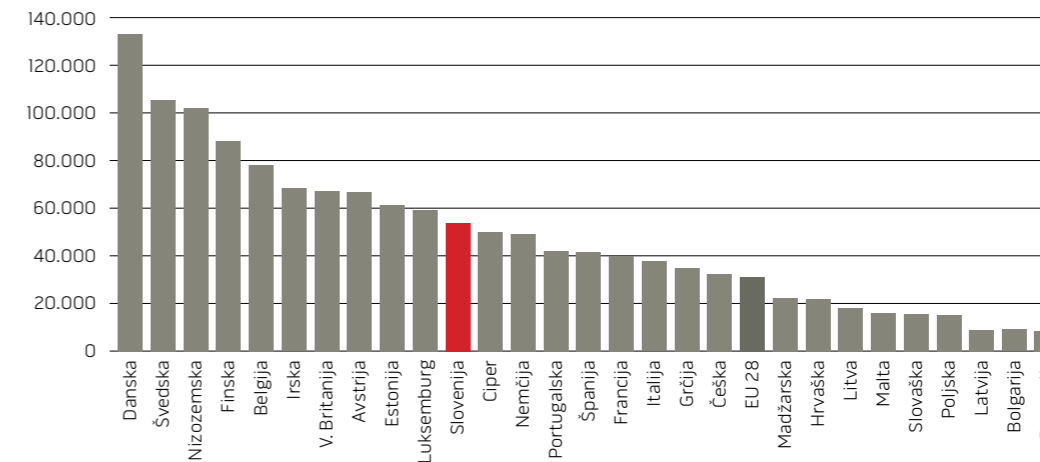
Diagram prikazuje večino standardnih bibliometrijskih in drugih kvantitativnih kazalnikov, ki se v svetu uporabljajo za spremljanje raziskovalne dejavnosti in jih vključuje tudi Resolucija o raziskovalni in inovacijski strategiji Slovenije 2011–2020. Vrednosti za Slovenijo so prikazane relativno glede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

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

Citati

Po številu citatov na milijon prebivalcev je Slovenija v obdobju 2012–2016 z blizu 54.000 citati na milijon prebivalcev. II. mestu in je nad povprečjem EU. V istem obdobju ima največ citatov na milijon prebivalcev Danska, sledijo ji Švedska, Nizozemska in Finska.

Število citatov na milijon prebivalcev držav članic EU v obdobju 2012–2016

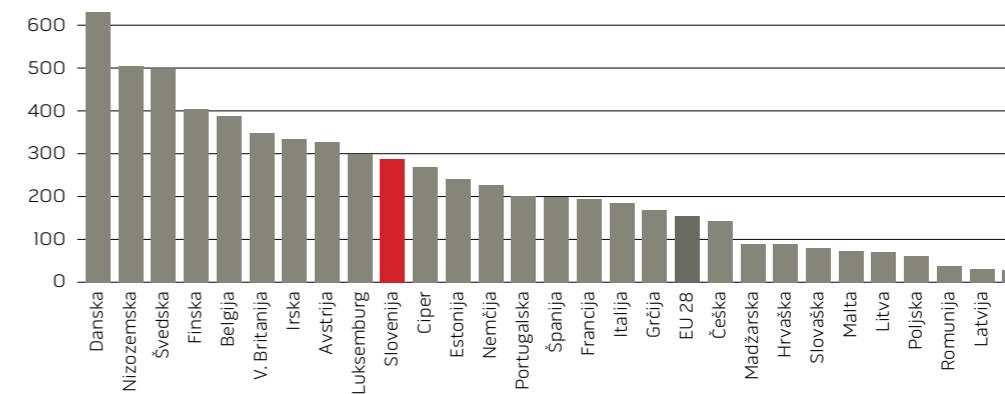


Vir: InCites, Clarivate Analytics, februar 2017

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. V zadnjih letih se uvršča na 9. oziroma 10. mesto med državami članicami EU.

Število objav znotraj 10 % najbolj citiranih na milijon prebivalcev za leto 2012 za države članice EU



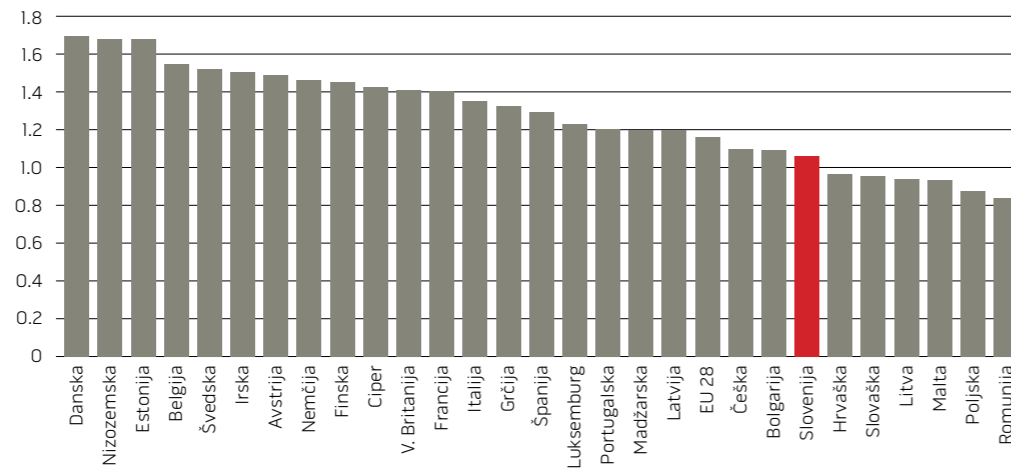
Vir: Science-Metrix, 2016

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 določeno raziskovalno področje.

Slovenija se med državami članicami EU po relativnem faktorju vpliva uvršča na 22. mesto. Kljub nadpovprečni rasti faktorja vpliva je vrednost tega kazalnika še vedno pod evropskim povprečjem.

Relativni faktor vpliva držav članic EU v obdobju 2012–2016



Vrednost relativnega faktorja vpliva se je povečala na 1,06, kar pomeni, da je Slovenija prvič odkar Agencija spremlja ta kazalnik, presegla svetovno povprečje (1,00).

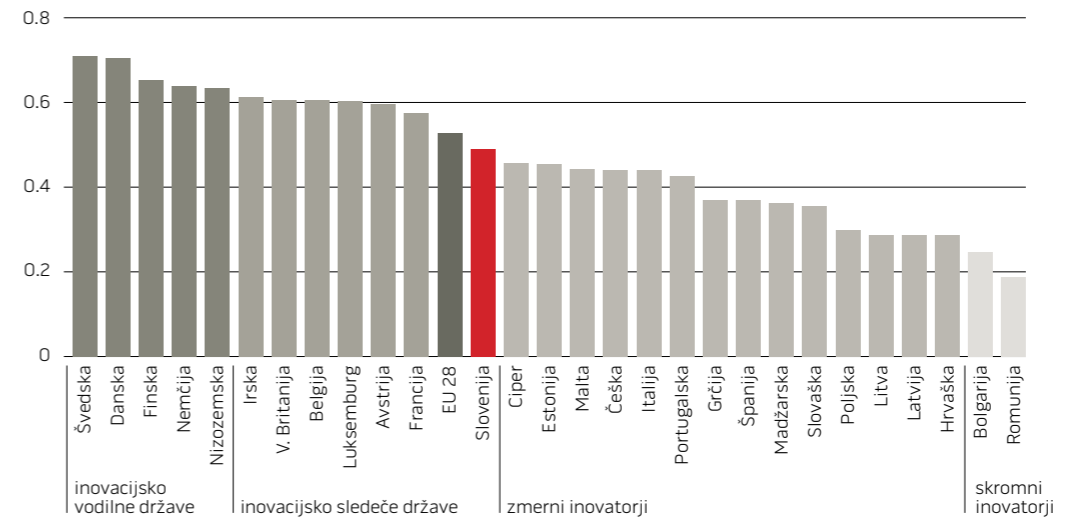
Vir: InCites, Clarivate Analytics, februar 2017

Inovacijski indeks

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

Države so glede na stopnjo inovativnosti razvrščene v štiri skupine, pri čemer so v prvi skupini inovacijske voditeljice. Slovenija je glede na omenjene kazalce v drugi skupini držav, t. i. inovacijskih sledilk, in se med državami članicami EU uvršča na 12. mesto.

Inovacijski indeks za države članice EU v letu 2015



Vir: Innovation Union Scoreboard, 2016

O AGENCIJI

$\int \mathbb{R} \{x_{i-3} \mid \mathbb{K} \mathbb{R}$
 $x_i \dots x_n$

Strateške usmeritve delovanja in razvoja Agencije

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

Notranje organizacijske enote

Kabinet direktorja

Kabinet direktorja opravlja strokovne, svetovalne, koordinacijske in administrativno tehnične naloge ter

usklajuje delo na področju skupnih nalog z notranjimi organizacijskimi enotami Agencije in z drugimi organi.



prof. dr. József Györkös, direktor



dr. Lidija Tičar Padar, namestnica direktorja

Sektor za raziskovalne programe, mlade raziskovalce in analize

Sektor izvaja naloge ocenjevanja in izbora raziskovalnih programov ter naloge na področju programa mladih raziskovalcev. Skrbi za analizo in spremljanje razvoja znanstveno-raziskovalne dejavnosti, ter aktivno razvija področje promocije znanosti. V okviru delovanja sektorja poteka mednarodno sodelovanje pri ERA-net Norface in skupni programski pobudi Urbana Evropa. Odprto komuniciranje z javnostmi

in promocija znanosti sta ena izmed strateških usmeritev Agencije. Temeljni cilj aktivnosti na področju komuniciranja z javnostmi je doseganje bolj strokovnega poročanja ter javne razprave o znanosti in delovanju znanstvenega sistema v Republiki Sloveniji. Komuniciranje z javnostmi temelji na treh vrednotah: odprtosti, odzivnosti in informativnosti. **Vodja sektorja:** Dr. Marko Perdih, pomočnik direktorja.



Tina Vuga, predstavnica za odnose z javnostmi

Sektor za raziskovalne projekte

Sektor izvaja naloge na področju ocenjevanja in izbora raziskovalnih projektov. V okviru njegovega delovanja so organizirani postopki vsebinskega spremljanja in nadzora sofinanciranja, izvajanja in doseganja ciljev raziskovalnih projektov. Glavne ak-

tivnosti sektorja predstavlja izvedba javnega razpisa za sofinanciranje raziskovalnih projektov in izvedba javnega razpisa za sofinanciranje projektov Ciljnih raziskovalnih programov. **Vodja sektorja:** Simon Ošo, pomočnik direktorja.

Sektor za raziskovalno infrastrukturo in mednarodno sodelovanje

Sektor izvaja naloge na področju raziskovalne opreme in infrastrukturnih programov, osrednjih specializiranih informacijskih centrov, znanstvene literature in bibliografskih baz podatkov, mednarodnega znanstvenoraziskovalnega sodelovanja, promocije znanosti v tujini ter delovanja raziskovalcev v mednarodnih znanstvenih

zdrženjih in znanstvenih sestankov. Sektor izvaja naloge v okviru mehanizma vodilnih agencij, spodbujanja prijav na razpise evropskih raziskovalnih programov, komplementarne sheme v povezavi z razpisi Evropskega raziskovalnega sveta in gostovanja raziskovalcev iz tretjih držav. **Vodja sektorja:** Mojca Boc.

Sektor za pravne in skupne zadeve

Sektor za pravne in skupne zadeve izvaja naloge s pravnega področja, delovno pravnih postopkov in kadrovskih storitev ter postopkov javnega naročanja. Sektor vodi upravne postopke na področju dostopa

do informacij javnega značaja in vodenja registra zasebnih raziskovalcev ter izvaja naloge upravljanja s človeškimi viri.

Vodja sektorja: Katarina Hren

Sektor za finančno-računovodske zadeve

Sektor pripravlja finančni načrt in zaključni račun Agencije, finančne projekcije v zvezi s financiranjem znanstvenoraziskovalne dejavnosti, zagotavljanjem plačilne sposobnosti Agencije ter pridobivanjem sredstev za financiranje njene de-

javnosti. Skrbi za področje vzpostavitve mehanizmov izplačil, izterjav in kontrolnih mehanizmov, koordinira sklepanje skupnih pogodb z izvajalci raziskovalne dejavnosti in izvaja ostale računovodske naloge.

Vodja sektorja: Mojca Kastelc Selan

Sektor za informatiko

Sektor za informatiko pripravlja strokovne podlage za določanje in izvajanje informacijske politike agencije, zagotavlja informacijsko podporo poslovnim procesom ter usklajuje razvoj informacijske in komunikacijske infrastrukture. Znotraj sektorja

poteka vodenja projektov za nameščanje, delovanje in vzdrževanje strojne opreme, systemske programske opreme ter osnovnih programskih uporabniških orodij.

Vodja sektorja: Mitja Tomažič.

Pregled financiranja 2016 po programskih postavkah po obračunskem načelu

	Realizirano 2016 (v €)
USTANOVITELJSKE OBVEZNOSTI IN INFRASTRUKTURNI PROGRAMI	27.870.119
Ustanoviteljske obveznosti za JRZ	14.552.326
Infrastrukturni programi - materialni stroški	5.622.596
Povračila stroškov v zvezi z delom	3.861.245
Infrastrukturni programi - plače	3.833.952
RAZISKOVALNI PROGRAMI IN PROJEKTI	87.425.398
Raziskovalni projekti	26.318.439
Raziskovalni programi	57.680.052
Projekti - VA, ERC	2.213.125
Ciljni raziskovalni programi	1.213.781
USPOSALJANJE IN RAZVOJ ZNANSTVENIH KADROV	20.198.044
Mladi raziskovalci	17.287.475
Podoktorski projekti	2.230.200
Spodbujanje zaposlovanja mladih doktorjev	680.369
RAZISKOVALNA OPREMA	1.476.973
Raziskovalna oprema	1.476.973
ZNANSTVENA LITERATURA, SESTANKI IN OSIC	6.085.713
Domača poljudnoznanstvena periodika	77.834
Domača znanstvena periodika	1.000.282
Znanstvene monografije	299.911
Tuja periodika in baze podatkov	4.449.999
OSIC - osrednji specializirani informacijski centri	257.686
MEDNARODNO ZNANSTVENO SODELOVANJE	1.536.784
Sodelovanje v EU prostoru (CEA)	294.000
Mednarodni projekti, dvostransko sodelovanje	463.878
Spodbujanje prijav na evropske projekte	487.000
Mednarodna promocija znanosti	209.876
Delovanje slovenskih znanstvenih združenj v svetu	82.031
Skupaj	144.593.031

Pregled financiranja po letih je na voljo na spletni strani: www.arrs.gov.si/sl/finan/

Javni pozivi in razpisi, ki so se začeli v letu 2016

Domači razpisi

Naslov javnega razpisa oziroma poziva	Datum objave
Javni poziv za dodelitev mentorskih mest raziskovalnim programom v letu 2016	11. 2. 2016
Javni razpis za sofinanciranje izdajanja znanstvenih monografij v letu 2016	18. 3. 2016
Javni razpis za (so)financiranje raziskovalnih projektov za leto 2017	18. 3. 2016
Javni poziv za oddajo prijav za financiranje raziskovalnih programov za naslednje obdobje financiranja in poročil o rezultatih raziskovalnih programov za preteklo obdobje financiranja	1. 4. 2016
Javni razpis za podelitev koncesije za izvajanje javne službe na področju raziskovalne dejavnosti v obliki raziskovalnih programov	1. 4. 2016
Javni razpis za sofinanciranje nakupa mednarodne znanstvene literature v letu 2016	22. 4. 2016
Javni razpis za izbiro raziskovalnih projektov Ciljnega raziskovalnega programa »CRP 2016«	29. 4. 2016
Javni razpis za izbiro raziskovalnih projektov Ciljnega raziskovalnega programa »Zagotovimo.si hrano za jutri« v letu 2016	10. 6. 2016
Javni razpis za sofinanciranje izdajanja domačih znanstvenih periodičnih publikacij v letih 2017 in 2018	30. 9. 2016
Javni razpis za sofinanciranje izdajanja domačih periodičnih poljudnoznanstvenih publikacij v letih 2017 in 2018	25. 11. 2016

Mednarodni razpisi

Naslov javnega razpisa oziroma poziva	Datum objave
Javni razpis za sofinanciranje znanstvenoraziskovalnega sodelovanja med Republiko Slovenijo in Komisariatom za alternativne energije in atomsko energijo (CEA) Francoske republike v letih 2016 - 2018	15. 1. 2016
Javni poziv slovenskim raziskovalcem za prijavo skupnih flamsko-slovenskih projektov flamski FWO kot vodilni agenciji (Lead agency)	26. 1. 2016
Javni poziv slovenskim raziskovalcem za prijavo prilagojenih projektov v okviru komplementarne sheme za prijave na razpise Evropskega raziskovalnega sveta (ERC)	26. 1. 2016
Javni poziv slovenskim raziskovalcem za prijavo skupnih avstrijsko-slovenskih projektov avstrijski FWF kot vodilni agenciji (Lead agency)	26. 1. 2016
Javni poziv prijaviteljem projektov okvirnega programa za raziskave in inovacije EU, Obzorja 2020, za izplačilo predvidenega prispevka k stroškom priprave in prijave projekta	26. 1. 2016
Javni razpis za sofinanciranje znanstvenoraziskovalnega sodelovanja med Republiko Slovenijo in Francosko republiko Program PROTEUS v letih 2017 do 2018	26. 2. 2016
Javni razpis za sofinanciranje znanstvenoraziskovalnega sodelovanja med Republiko Slovenijo in Ljudsko republiko Kitajsko v letih 2017-2018	11. 3. 2016
Javni razpis za sofinanciranje delovanja v mednarodnih znanstvenih združenjih v letu 2016	18. 3. 2016
Javni razpis za sofinanciranje znanstvenoraziskovalnega sodelovanja med Republiko Slovenijo in Republiko Makedonijo v letih 2017-2018	25. 4. 2016
Javni razpis za sofinanciranje aktivnosti v zvezi s promocijo slovenske znanosti v tujini v letu 2016	13. 5. 2016
Javni razpis za sofinanciranje znanstvenoraziskovalnega sodelovanja med Republiko Slovenijo in Madžarsko v letih 2017-2018	27. 5. 2016
Javni razpis za sofinanciranje znanstvenoraziskovalnega sodelovanja med Slovenijo in Japonsko v letih 2017 do 2019	1. 7. 2016
Javni razpis za sofinanciranje znanstvenoraziskovalnega sodelovanja med Republiko Slovenijo in Republiko Turčijo v letih 2017-2019	15. 7. 2016
Javni razpis za sofinanciranje znanstvenoraziskovalnega sodelovanja med Republiko Slovenijo in Rusko federacijo v letih 2016 – 2018	15. 7. 2016
Javni razpis za sofinanciranje znanstvenoraziskovalnega sodelovanja med Slovenijo in Zvezno republiko Nemčijo	7. 10. 2016
Javni razpis za sofinanciranje znanstvenoraziskovalnega sodelovanja med Republiko Slovenijo in Združenimi državami Amerike v letih 2017-2018	11. 11. 2016
Javni razpis za sofinanciranje prilagojenih raziskovalnih projektov v okviru komplementarne sheme za prijave na razpise Evropskega raziskovalnega sveta (ERC)	18. 11. 2016
Javni razpis za (so)financiranje gostovanj pri vodjah ERC projektov v letu 2017	25. 11. 2016
Javni razpis za sofinanciranje slovenskega dela skupnih flamsko slovenskih projektov kjer Flamska fundacija za raziskave (The Research Foundation – Flanders, FWO) deluje v vlogi vodilne agencije	9. 12. 2016
Javni razpis za sofinanciranje znanstvenoraziskovalnega sodelovanja med Republiko Slovenijo in Komisariatom za alternativne energije in atomsko energijo (CEA) Francoske republike v letih 2017–2019	9. 12. 2016

$$f = \langle l_n | \overset{n}{W_2} \overset{(3)}{F} \overset{(4)}{W_3} \overset{(4)}{G} \overset{(4)}{W_5} \dots | \pi_{n-1} \rangle$$

$$f' = \langle l_{n-2}' | \overset{(4)}{W_3} \overset{(4)}{F} \overset{(5)}{W_4} \overset{(5)}{G} \overset{(5)}{W_6} \dots | \pi_n' \rangle$$

Javna agencija za raziskovalno dejavnost RS vsako leto organizira predstavitev raziskovalnih dosežkov, ki so izbrani v okviru projekta Odlični v znanosti.

Članice in člani znanstvenoraziskovalnih svetov Agencije pripravijo nabor dosežkov, ki jih raziskovalke in raziskovalci predstavijo v obliki kratkih poljudnih predavanj.

Leta 2016 so se predstavitve dosežkov zvrstile peto leto zapored. Odlični v znanosti so bili umeščeni v sklop dogodkov **Mesec znanosti**, ki ga organizira Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport.

Agencija je dogodke organizirala v sodelovanju s Fakulteto za računalništvo in informatiko Univerze v

Mariboru, Univerzo v Novi Gorici in z društvom Satena, v okviru katerega so bili posamezni dogodki vključeni v program poljudnih predavanj Znanost na cesti. Avtoricam in avtorjem dosežkov je Agencija pred predstavitvami omogočila obisk delavnice medijskih veščin, ki sta jo vodila Igor E. Bergant in Jadranka Jezeršek Turnes.

Vsi dogodki Odlični v znanosti so odprti za javnost in podprti s strani portala Videolectures.net.

Naravoslovje

Počasni posnetek elektronske kvantne dinamike

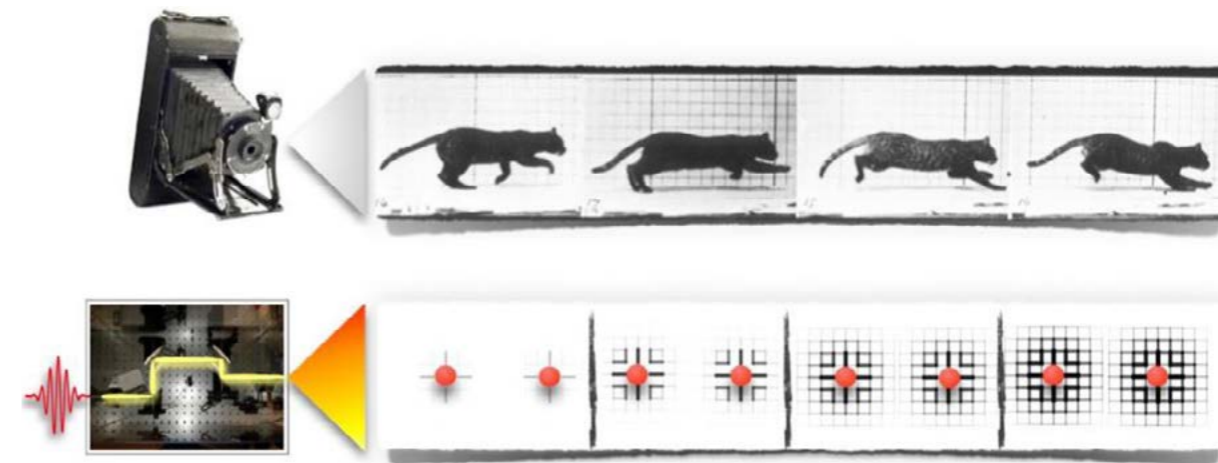
Pomembno odkritje v razumevanju mikroskopskega mehanizma superprevodnosti

Eden od glavnih ciljev modernih fizikalnih raziskav je razumeti kvantno dinamiko v realnem času, ta namreč poteka v izjemno kratkih časovnih intervalih. Premik elektrona za eno mrežno mesto v kristalu traja le približno eno femtosekundo.

Ker so visokotemperaturni superprevodniki znani po močnih korelacijah med elektroni, pričakujemo, da bo pretok informacije med nosilci naboja zelo hiter. Vzbuditev nosilca naboja z laserskim curkom povzroči skokovit porast njegove energije,

sledi relaksacijski proces, v katerem se odvečna energija razdeli med preostale nosilce naboja ter bozonske ekscitacije. Študija omenjenih procesov zajema reševanje izjemno kompleksnih večdelnih kvantnih problemov. Pokazali smo, da je prenos energije med vzbujenim nosilcem naboja in lokalnimi spinskimi ekscitacijami lahko izjemno hiter, celo več velikostnih redov hitrejši od prenosa energije v konvencionalnih superprevodnikih. Naši rezultati so pomemben prispevek teoriji visokotemperaturne superprevodnosti.

Prof. dr. Janez Bonča, Fakulteta za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani, Institut »Jožef Stefan« janez.bonca@fmf.uni-lj.si



Vir: S. Dal Conte, L. Vidmar, D. Golež, M. Mierzejewski, G. Soavi, S. Peli, F. Banfi, G. Ferrini, R. Comin, B. M. Ludbrook, L. Chauviere, N. D. Zhigadlo, H. Eisaki, M. Greven, S. Lupi, A. Damascelli, D. Brida, M. Capone, J. Bonča, G. Cerullo, C. Giannetti. Snapshots of the retarded interaction of charge carriers with ultrafast fluctuations in cuprates, *Nature Physics*. 2015, 11, 421–426.

Enostavna in učinkovita priprava čistega vodikovega trioksida

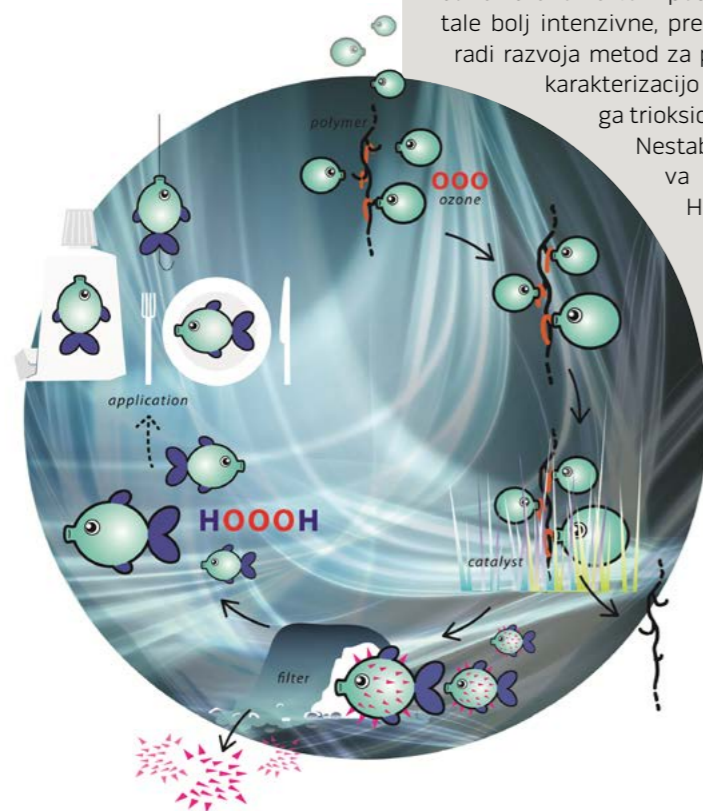
Voda (HOH) in vodikov peroksid (HOOH) sta edini znani stabilni naravni spojini, sestavljeni iz elementov vodika in kisika. Obstoje vodikovega trioksida (HOOOH), njegovega višjega homologa, je bil predpostavljeno že pred več kot 100 leti, vendar prva zanesljiva poročila o njegovem obstoju segajo v 60. leta prejšnjega stoletja. V zadnjih dveh desetletjih so raziskave na tem področju postale bolj intenzivne, predvsem zaradi razvoja metod za pripravo in karakterizacijo vodikovega trioksida.

Nestabilna narava molekule HOOOH in prisotnost primesi v različnih postopkih

priprave sta glavni oviri za to, da bi bila ta, za marsikoga nenavadna spojina bolj dostopna širšemu krogu raziskovalcev. Velik napredek na tem področju je enostavna in učinkovita metoda priprave čistih raztopin vodikovega trioksida, ki smo jo razvili na Fakulteti za kemijo in kemijsko tehnologijo Univerze v Ljubljani. Znanstveniki namreč predpostavljajo, da je molekula HOOOH ena izmed ključnih intermediatov pri oksidacijah v bioloških procesih (ateroskleroza, rakava obolenja in nevrodegenerativne bolezni), kot tudi pri verižnih procesih v okolju in atmosferi.

Metoda je bila objavljena v prestižni reviji *Angewandte Chemie* in je bila deležna odličnih ocen recenzentov, zato je bil prispevek uvrščen v najvišjo kategorijo (Hot Paper) in izpostavljen na zadnji strani revije.

Prof. dr. Janez Cerkovnik, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo Univerze v Ljubljani
janez.cerkovnik@fkkt.uni-lj.si



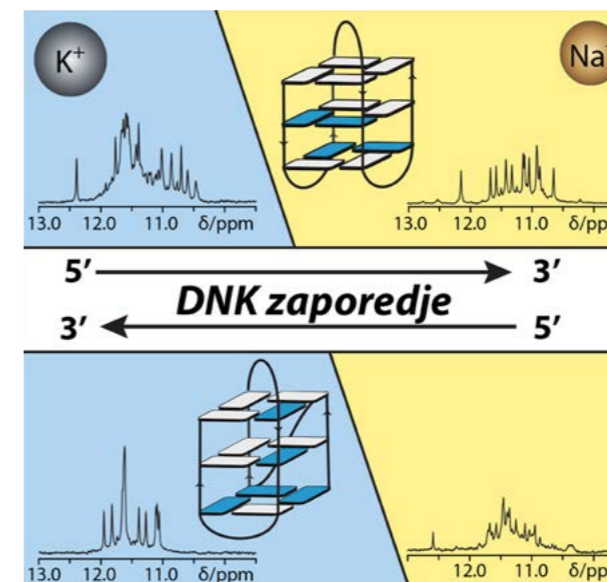
Vir: Sterle Gregor, Cerkovnik Janez. Enostavna in učinkovita priprava čistega vodikovega trioksida. *Angew. Chem. Int. Ed.* 2015, 54, 9917–9920.

Deoksiribonukleinska kislina (DNK) je nosilka dednih informacij pri ljudeh in pri večini drugih organizmov. Informacije so v DNK shranjene kot koda, sestavljena iz štirih nukleobaz: adenina (A), gvanina (G), citozina (C) in timina (T). Vsebuje gene, ki kodirajo zapis za proteine in dele z nadzornimi vlogami. DNK je v celici najpogosteje v obliki dvojne vijačnice. Z gvanini bogata zaporedja pa se v prisotnosti kationov zvijejo v alternativne štirivijačne sekundarne strukture DNK – G-kvadruplekse. Ti se lahko tvorijo v telomernih zaporedjih, na regulatornih območjih

pa tudi v genomih virusov. Človeški papilomavirusi (HPV) so patogeni, ki povzročajo raka glave in vratu, kože ter anogenitalnih predelov. V genomih nekaterih tipov HPV smo našli predele s potencialom za tvorbo G-kvadrupleksov, ki bi lahko bili tarče za nadzor prepisovanja in podvajanja HPV. Naše strukturne študije z uporabo jedrske magnetne resonance (NMR) so pokazale, da imajo spremembe v usmerjenosti verige z gvanini bogatega zaporedja velik vpliv na polimorfno naravo nastalih G-kvadrupleksov in s tem na njihove morebitne fiziološke vloge.

Fascinantne štiriverižne strukture DNK v človeških papilomavirusih

Prof. dr. Janez Plavec, Kemijski inštitut janez.plavec@ki.si



Dosežek je bil izbran v okviru Znanstvenoraziskovalnega sveta za interdisciplinarne raziskave.

Vir: Marušič, M., Plavec, J. The Effect of DNA Sequence Directionality on G-Quadruplex Folding. *Angew. Chem. Int. Ed.* 2015, 54, 11716–11719.

Uporaba vibracijskih signalov za nadzor žuželčnih škodljivcev

Poznavanje vibracijske komunikacije žuželk, ene od najbolj razširjenih modalitet v tej živalski skupini, je v zadnjih letih toliko napredovalo, da se pojavljajo prve resnejše ideje o uporabi spoznanj v praktične namene, konkretnije za nadzor škodljivcev, a je možnost še vedno podcenjena.

Zgled naših raziskav ameriškega škržatka (*Scaphoideus titanus*), prenašalca bolezni vinske trte, ponazarja pot od temeljnih raziskav biologije žuželčje vrste, ki razkrijejo možnost vedenjske manipulacije, ta pa s sodobno tehniko omogoči razvoj alternativne metode kontrole škodljivcev. Inovativni pristop na osnovi motilnih vibracijskih signalov je trenutno še na ravni terenskih raziskav, a je njegov potencial že vzbudil pozornost strokovne in širše javnosti, odraz česar je tudi povabilo uredništva revije Pest Management Science k pisanju preglednega članka. V njem smo opisali teoretsko zasnovo pristopa in dosežanje raziskave našega ter drugih svetovnih laboratorijev na to temo.

Dr. Jernej Polajnar, Nacionalni inštitut za biologijo jernei.polajnar@nib.si



Izsledki raziskav vibracijske komunikacije žuželk odpirajo možnosti razvoja alternativnih metod kontrole škodljivcev

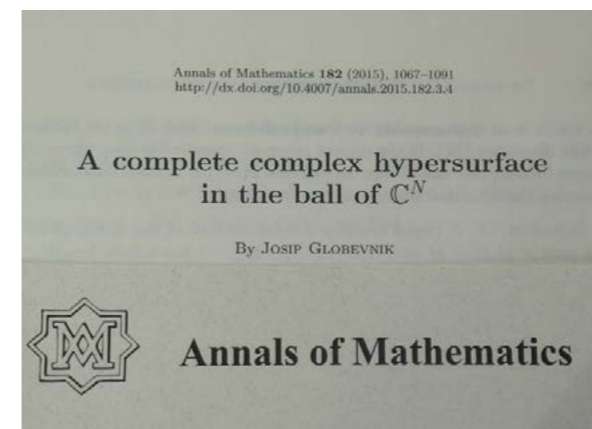
Vir: Polajnar J., Eriksson A., Lucchi A., Anfora G., Virant-Doberlet M., Mazzoni V. Manipulating behaviour with substrate-borne vibrations – potential for insect pest control. *Pest Management Science*. 2015, 71(1): 15–23. DOI: 10.1002/ps.3848.

Kompletne kompleksne ploskve v krogli

Ploskev v krogli, pripeto na rob krogle, imenujemo kompletna, če točka, ki potuje po njej s stalno hitrostjo, nikoli ne more priti do roba. Take ploskve ni težko konstruirati. Problem pa postane težak, če običajna (realna) števila nadomestimo s kompleksnimi števili, z ravnino kompleksnih števil, in želimo v krogli kompleksnega večdimenzionalnega prostora konstruirati kompletne

kompleksne ploskve, tj. takšne, ki so blizu vsake svoje točke videti kot del kompleksne ravnine. V razpravi »A complete complex hypersurface in the ball of \mathbb{C}^N «, objavljeni v prestižni reviji *Annals of Mathematics* je konstruirana kompletna kompleksna ploskev največje mogoče dimenzije v krogli in je s tem rešen problem o obstoju takšnih ploskev, postavljen leta 1977.

Akad. prof. dr. Josip Globevnik, Fakulteta za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani in Inštitut za matematiko, fiziko in mehaniko josip.globevnik@fmf.uni-lj.si



Vir: J. Globevnik: A complete complex hypersurface in the ball of \mathbb{C}^N , *Ann. of Math* 182. 2015, 1067–1091. <http://annals.math.princeton.edu/2015/182-3/p04>

Proteaze so encimi, ki cepijo peptidno vez in imajo pomembno vlogo tudi pri zunajcelični signalizaciji in preoblikovanju zunajceličnega matriksa. Z delovanjem lahko proteine na celični membrani aktivirajo, inaktivirajo ali pa kako drugače vplivajo na njihovo funkcionalnost. Cisteinski katepsini so skupina proteaz, za katere je znano, da se v tumorju izločajo v zunajcelični prostor in vplivajo na procese razvoja raka, malo pa je znanega o njihovem delovanju na molekularni ravni. V okviru svoje raziskave smo z uporabo masne spektrometrije opravili globalno identifikacijo zunajceličnih substratov

katepsinov na površini petih različnih tipov rakavih celic. Odkrili smo, da katepsini cepijo dve specifični skupini adhezijskih proteinov in celičnih receptorjev, prek katerih lahko vplivajo na signalizacijo in invazivnost rakavih celic. S tem odkritjem smo prvi pokazali možne fiziološke mehanizme, s katerimi bi lahko pojasnili vpliv katepsinov na razvoj tumorja.

Proteomska identifikacija substratov cisteinskih katepsinov na površini rakavih celic



Uporaba masne spektrometrije za identifikacijo zunajceličnih substratov katepsinov na površini rakavih celic

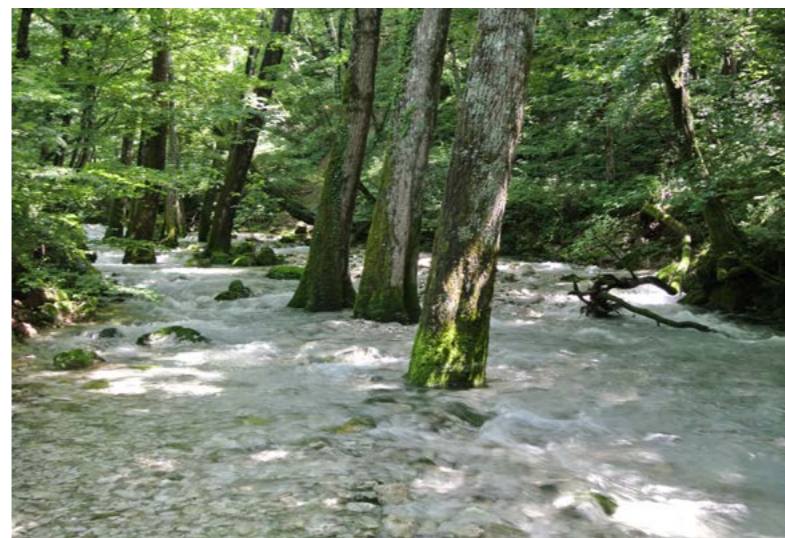
Prof. dr. Marko Fonovič, Institut »Jožef Stefan« marko.fonovic@ijs.si

Vir: SOBOTIČ, Barbara, VIZOVIŠEK, Matej, VIDMAR, Robert, VAN DAMME, Petra, GOČEVA, Vasilena, JOYCE, Johanna A., GEVAERT, Kris, TURK, Vito, TURK, Boris, FONOVIČ, Marko. Proteomic identification of cysteine cathepsin substrates shed from the surface of cancer cell. *Molecular & cellular proteomics*, ISSN 1535-9476, 2015, vol. 14, no. 8, str. 2213–2228.

Kako kroži voda?

Voda v naravi neprestano kroži, proces tega kroženja pa opišemo z vodnim krogom, ki ga poganja sončeva energija. Komponente vodnega kroga so številne, od vode v ozračju do površinskih vodotokov in podzemne vode; vse te komponente so med seboj povezane v zapletenih medsebojnih odnosih. V znanosti, še bolj pa v vsakdanji praksi, nas zanima, od kod prihaja voda,

ki napaja vodne vire. Le dobro poznavanje njenih poti nam namreč omogoča tudi ustrezno zaščito. Učinkovito sledilo pri ugotavljanju poti vode skozi vodni krog so stabilni izotopi, ki tvorijo molekulo vode. Z njimi smo analizirali izvor padavin ter postavili matematični model, ki je med seboj povezal izotopsko sestavo vode v padavinah in stanje atmosfere.



Izr. prof. dr. Mihael Brenčič, Naravoslovno-tehniška fakulteta Univerze v Ljubljani mihael.brencic@geo.ntf.uni-lj.si

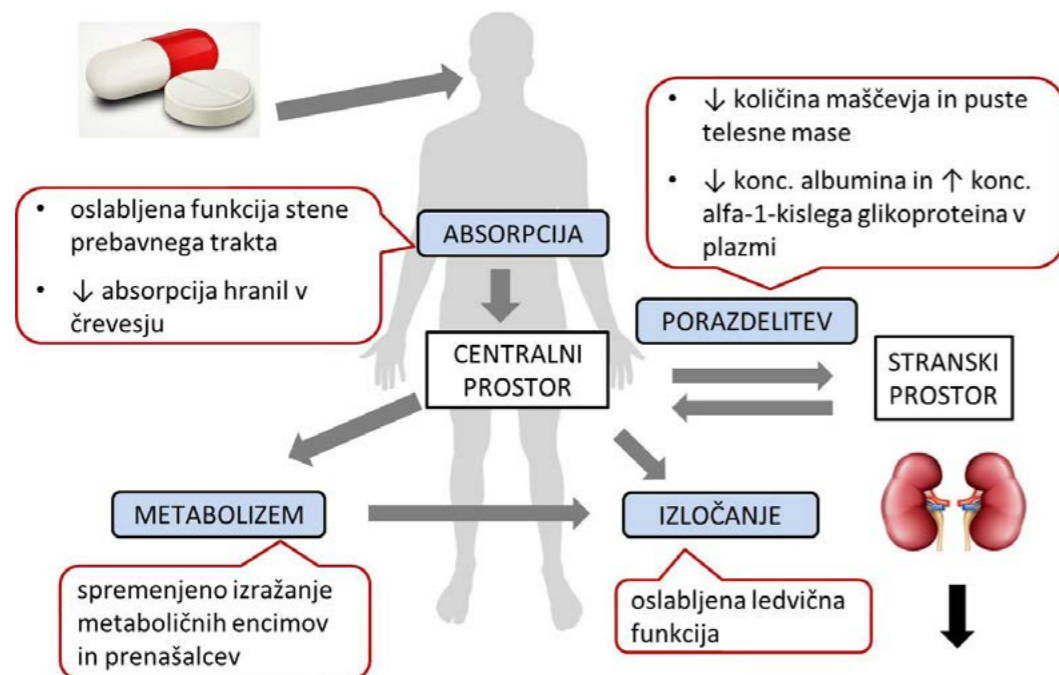
Vir: Brenčič, Mihael, Kononova, Nina Konstantinovna, Vreča Polona: Relation between isotopic composition of precipitation and atmospheric circulation patterns. *Journal of Hydrology*. 2015, 529, 1422–1432.

Ali izguba telesna teže spremeni delovanje zdravilnih učinkovin?

Kaheksija je izguba vseh telesnih sistemov (mišice, maščevje, kostni- na), ki pogosto spremlja kronične bolezni. Vodi do sprememb v telesni sestavi ter do motenj v delovanju organov, kar lahko vpliva na farmakokinetiko zdravilnih učinkovin. V modelu raka pri podganah smo preučevali vpliv kaheksije na jetrni metabolizem in ledvično izločanje učinkovin. V primerjavi z zdravimi podganami sta se ob razvoju tumorja oba procesa

le neznatno povečala, medtem ko se je ob dodatnem razvoju kaheksije jetrni metabolizem zdravilnih učinkovin zmanjšal za 80 % in ledvično izločanje za 30 %. V klinični praksi bi bolniki s kaheksijo lahko imeli večje plazemske koncentracije zdravilnih učinkovin in tudi njihova nihanja bi lahko bila večja, kar poveča možnost za pojav neželenih učinkov, še posebej pri učinkovinah z ozkim terapevtskim oknom.

Izr. prof. dr. Mojca Kerec Kos, Fakulteta za farmacijo Univerze v Ljubljani
mojca.kerec-kos@ffa.uni-lj.si



Spremembe v farmakokinetiki zdravilnih učinkovin pri kaheksiji.

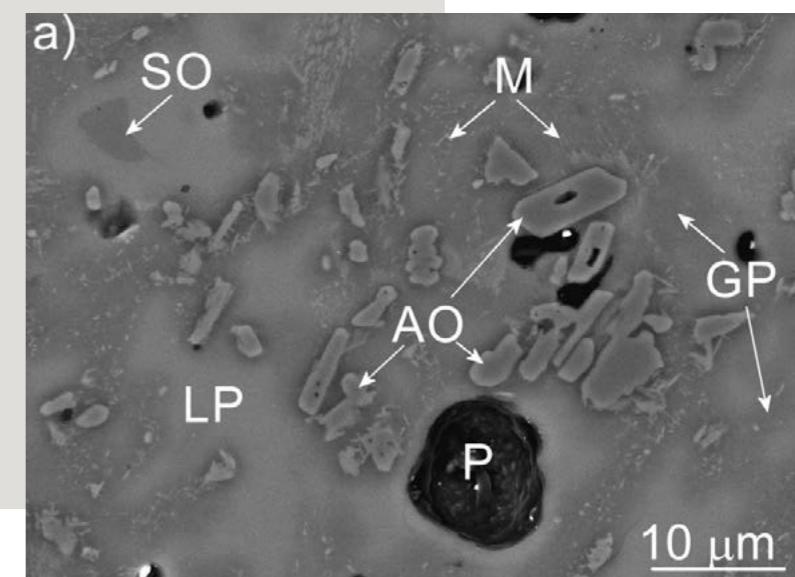
Vir: ČVAN TROBEC, Katja, KEREK KOS, Mojca, TRONTELJ, Jurij, GRABNAR, Iztok, TSCHIRNER, Anika, PALUS, Sandra, ANKER, Stefan D., SPRINGER, Jochen, LAINŠČAK, Mitja. Influence of cancer cachexia on drug liver metabolism and renal elimination in rats. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 2015, 6 (1): 45–52.

Tehnika

Razvoj kordieritne keramike s stabilnim nizkim koeficientom linearnega termičnega raztezka

Raziskovalci programske skupine P2-0105 so s kolegi iz podjetja ETI Elektroelement, d.d., Izlake, razvili in uspešno uvedli v proizvodnjo neporozno kordieritno keramiko tipa C 410 s kontroliranimi toplotnimi in mehanskimi lastnostmi. Kordieritni materiali imajo nizek koeficient linearnega termičnega raztezka, zato jih v elektrotehniki uporabljajo za izdelavo komponent, ki so izpostavljene hitrim temperaturnim spremembam. Z načrtovano uporabo naravnih in sintetičnih surovin so razvili kordieritni material z nizkim in ponovljivim termičnim raztezkom, obenem pa ohranili visoko mehansko trdnost materiala. Novo znanje je raziskovalna skupina tudi ustrezno patentno zaščitila. Raziskovalna skupina, ki jo sestavljajo doc. dr. Danjela Kušcer Hrova-

tin, dipl. inž. kem. tehn. Silvo Drnovšek, Institut »Jožef Stefan«, ter univ. dipl. inž. Ines Bantan in mag. Helena Razpotnik, ETI Elektroelement, d. d., je v letu 2015 za ta dosežek prejela Puhovo priznanje.



Mikrostruktura kordieritne keramike po žganju pri 1300 °C. GP - kordierit, LP - steklasta faza, AO - aluminijev oksid, M - mullit, SO - silicijev oksid, P – pora.

Prof. dr. Barbara Malič, Institut »Jožef Stefan« barbara.malic@ijs.si

Detekcija napak v pretvorniško napajanjem motorju s prilagajanjem obratovanja

Električni pogoni postajajo čedalje bolj zapleteni, z vedno bolj izrazitimi zahtevami po zanesljivem obratovanju. Okvare pri električnih pogonih lahko nastajajo na strojih, senzorjih in krmilni elektroniki, še zlasti pa na pretvorniških napajalnih vezjih. Ožja raziskovalna skupina je razvila originalno metodo za zelo hitro (nekaj milisekund) odkrivanje okvar na tranzistorskem napajalnem pretvorniku. V nasprotju z drugimi, bolj

zapletenimi metodami se predlagani postopek izvaja na obstoječi krmilni elektroniki v realnem času in brez dodatne strojne opreme, s čimer ga lahko uporabimo tudi pri cenejših pogonih. Hkrati je bil razvit način vodenja, ki omogoča skorajda nemoteno obratovanje pogona takoj po detekciji okvare. Dosežek je bil objavljen v reviji z najvišjim relativnim faktorjem vpliva na svojem področju.

Prof. dr. Vanja Ambrožič, Fakulteta za elektrotehniko Univerze v Ljubljani
vanjaa@fe.uni-lj.si

Vir: Kontarček A., Bajec P., Nemeč M., Ambrožič V., Nedeljković D. Cost-effective three-phase PMSM drive tolerant to open-phase fault. IEEE trans. on ind. electr., Nov. 2015, vol. 62, no. 11, str. 6708-6718

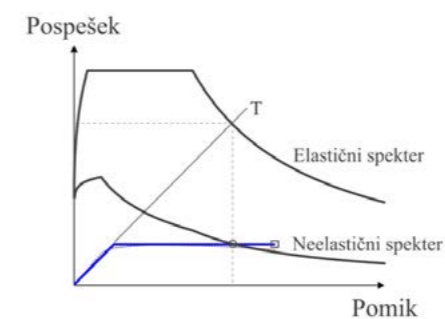
Potresna odpornost gradbenih objektov



Posledice potresa v Italiji, 2016

Skupina na Fakulteti za gradbeništvo in geodezijo Univerze v Ljubljani se že vrsto let ukvarja z raziskavami na področju potresne odpornosti gradbenih objektov. Eno od priznanj za dosežene rezultate je Zoisova nagrada za življenjsko delo, ki jo je dobil vodja skupine. Raziskave so temeljne, njihov končni cilj pa je razvoj metod analize, ki so dovolj enostavne za uporabo v praksi, vendar kljub temu omogočajo primerno natančno simulacijo dejanskih razmer. Najpomembnejši rezultat je t. i. metoda N2, s katero je mogoče precej zanesljivo oceniti obnašanje gradbenih konstrukcij med močnimi potresi. Metoda, ki je kombinacija nelinearne statične analize modela konstrukcije in dinamične analize poenostavljenega modela z neelastičnimi spektri odziva, je vključena v evropski standard za potresno odporno gradnjo Evrokod 8.

Prof. dr. Peter Fajfar, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo Univerze v Ljubljani
peter.fajfar@fgg.uni-lj.si



Metoda N2 je prispevek k zmanjševanju posledic potresov in je vključena v evropski standard za potresno odporno gradnjo Evrokod 8.

Vir: Fardis, Michael N., Carvalho, Eduardo C., Fajfar, Peter, 1943- Pecker, Alain. Seismic design of concrete buildings to Eurocode 8. Boca Raton : Crc Press : Taylor and Francis Group, cop. 2015. COBBIS ID: 6993505.



Koncept serijskega hibridnega letala je trenutno najboljši kompromis med učinkovitostjo in dosegom za lahka letala, saj omogoča daljše, tišje in do okolja prijaznejše letenje. Kljub kompleksnosti pogonskega sistema bo upravljanje letala preprosto in do uporabnika prijazno.

Hibridni pogonski sklop za ultralahko letalo Projekt FP7 Hypstair

na električni pogon – zagon do zdaj najmočnejšega letalskega hibridnega električnega pogonskega sklopa. Vse komponente pogonskega sklopa, ki jih je razvilo podjetje Siemens, so vrhunec tehnologije na področju letalskih pogonov. Pogonski motor (200 kW vzletne moči in 150 kW stalne moči) in generator (100 kW moči) odlikujeta energijska gostota, večja od 5 kW/kg in dvojni navitji povezani med seboj s štirimi pretvorniki moči, kar zagotavlja prej nedosegljivo zanesljivost obratovanja. Dodatni element te edinstvene inovacije je uporabniški vmesnik, zasnovan za poenostavitev ravnanja z zahtevnim pogonskim sklopom.

Na začetku leta 2016 je Pipistrel d.o.o., podjetje za alternativno letalstvo, v sodelovanju s podjetjema Siemens AG in MBVision ter z Univerzo v Pisi in Univerzo v Mariboru (Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko ter Fakulteta za gradbeništvo, prometno inženirstvo in arhitekturo) doseglo preboj v smeri letalskega prometa

V povezavi z uporabniškim vmesnikom (HMI) je Univerza v Mariboru opravila pionirsko delo na področju haptičnega povratnega odziva, ki bo pilotu z eno samo ročico omogočal dodajanje moči in prepoznavanje napak/sprememb v sistemu.

Prof. dr. Miro Milanovič, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Univerze v Mariboru miro.milanovic@um.si



Haptični vmesnik za pogonsko ročico letala omogoča lažjo »komunikacijo« pilota s pogonskim sklopom.

Vir: <http://www.hypstair.eu/tag/hypstairproject/>

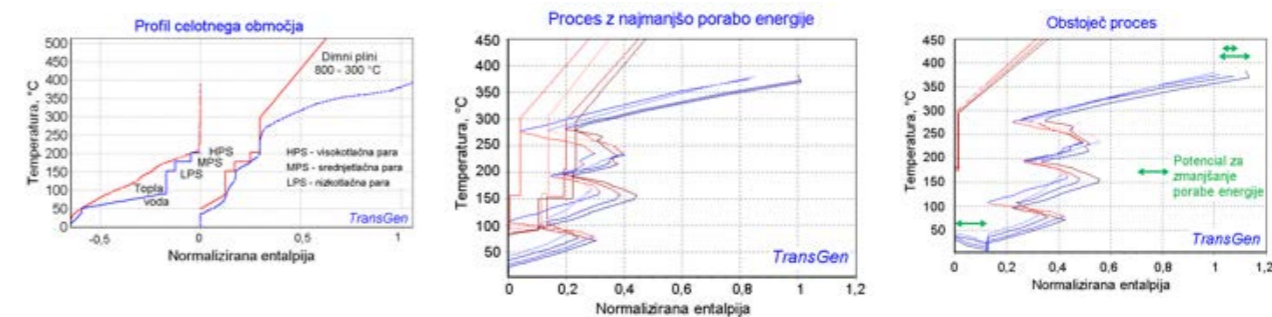
TransGen: Orodje za identifikacijo rekonstrukcijskih možnosti za zmanjšanje porabe energije, stroškov in emisij

TransGen je programsko orodje, namenjeno identifikaciji realnih in tudi optimalnih možnosti za zmanjšanje porabe energije v podjetjih, omogoča pa tudi identifikacijo možnosti za integracijo energije zunaj podjetja, npr. za daljinsko ogrevanje stavb in drugo. Programsko orodje je napisano v splošni obliki in se lahko aplicira za katerokoli podjetje, ki ima potencial za zmanjšanje porabe energije. TransGen omogoča identifikacijo možnosti za izboljšanje energetske učinkovitosti za podjetja v fiksnih ali variabilnih obratovalnih razmerah glede na investicijske stroške in stroške energije. Omogoča identifikacijo določenega števila najoptimalnejših

modifikacij, vseh dobičkonosnih modifikacij, modifikacij glede na predvideno velikost investicije, glede na želeno dobo vračanja itd. Prav tako omogoča enostaven izvezen identificiranih neizvedljivih modifikacij v praksi, s čimer so identificirane možnosti za izboljšanje energetske učinkovitosti realno dosegljive. Na primeru srednje velikega relativno kompleksnega podjetja se je orodje izkazalo kot obetavno. Razen identifikacije rekonstrukcijskih možnosti TransGen omogoča tudi sintezo omrežij toplotnih prenosnikov novih procesov in celotnih območij z optimalno porabo energije.



Prof. dr. Zdravko Kravanja, doc. dr. Lidija Čuček, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo Univerze v Mariboru zdravko.kravanja@um.si, lidija.cucek@um.si



Shema celotnega območja (zgoraj desno), profil celotnega območja z najmanjšo porabo energije (levo), posamezen proces z najmanjšo porabo energije v štirih različnih obratovalnih razmerah (v sredini) in posamezen proces, ki ga analiziramo v štirih različnih obratovalnih razmerah (desno)

Vir: L. Čuček, Z. Kravanja. Retrofit of Total Site Heat Exchanger Networks by Mathematical Programming Approach. V: M. Martin (urednik). Alternative Energy Sources and Technologies: Process Design and Operation. Cham, Švica, 2016: Springer International Publishing, 297–340.

Medicina

Raziskava ulnarne nevropatije v komolcu

Okvara ulnarnega živca v komolcu (UNK) je druga najpogostejša žariščna nevropatija, ki letno prizadene vsaj 500 Slovencev in 125 tisoč Evropejcev. Povzročila bolečine, mravljinčenje in neobčutljivost ter sušenje in šibkost roke. Do objave naših rezultatov vzrok UNK ni bil

znan, zato je bila izbira zdravljenja prepuščena osebni presoji zdravnikov. V naši prospektivni, slepi raziskavi 220 pacientov z UNK in 49 zdravih preiskovancev smo med drugim določili normativne meje nevrofiziološke in ultrasonografske preiskave, njuno občutljivost in zna-

čilnost ter njuno sposobnost določiti natančno mesto okvare živca. Ugotovili smo, da gre pri UNK za dve žariščni nevropatiji. Prva je posledica utesnitve ulnarnega živca dominantne roke zaradi desetletij trdega fizičnega dela in zahteva takojšnje kirurško sprostitev. Druga pa je posledica zunanega pritiska na živec nedominantne roke, največkrat zaradi odlaganja roke na mizo pri delu z računalniško miško. Druga oblika UNK praviloma zahteva le nasvet o pravilni drži roke. Pričakujemo, da bodo naša dognanja prispevala k izboljšanemu zdravljenju in zmanjšanju trajnih posledic UNK.

Prof. dr. Simon Podnar in doc. dr. Gregor Omejec, Univerzitetni klinični center Ljubljana
simon.podnar@kclj.si,
gregor.omejec@kclj.si



Izrazita atrofija mišic desne dlani pri pacientu z ulnarne nevropatijo v komolcu.



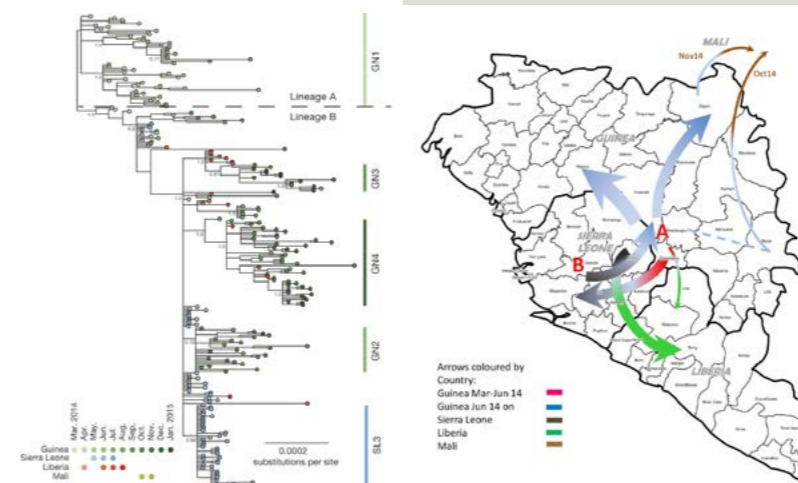
Epidemija virusa ebola (2014 - 2015) v Zahodni Afriki se je začela s smrtjo 2-letnega dečka, ki se je okužil ob stiku z okuženim sadjejedim netopirjem.

Virus ebola je v zahodni Afriki zahteval več kot 11 tisoč življenj ter imel usoden družbeni in gospodarski vpliv. Epidemija se je začela s smrtjo dvehletnega dečka, ki se je okužil ob stiku z okuženim sadjejedim netopirjem. Epidemija se je iz Gvineje razširila v Liberijo in Sierro Leone, pri čemer je bil izvor virusa v posamezni državi neznan, saj je bilo epidemiološko sledenje bolnikov zelo težavno. Raziskava, objavljena v reviji Nature, razkriva epidemiološko

Časovna in prostorska genetska analiza virusa ebola med epidemijo v zahodni Afriki

in evlucijsko zgodovino epidemije od marca 2014 do januarja 2015. Popoln genetski zapis 179 virusnih izolatov bolnikov z EBOV smo določili z globokim sekveniranjem. Z matematičnim modeliranjem genetskih zaporedij virusa smo potrdili enkratni vnos virusa iz narave v človeško populacijo. Iz epicentra epidemije v vasi Guéckédou v Gvineji se je virus nenadzorovano širil med prebivalci, pri čemer sta se oblikovali dve samostojni genetski liniji. Medtem ko je genetsko linijo A strokovnjakom uspelo zamejiti v prvih štirih mesecih po začetku izbruha, pa se je linija B razširila v Liberijo in Sierro Leone. Analiza podatkov je nedvoumno pokazala, da genetske spremembe v virusu skozi čas potekajo počasneje, kot so najprej predvidevali, ter da so mutacije v virusnem glikoproteinu, ki je tarča delovanja specifičnih zdravil in novih cepiv, relativno majhne.

Prof. dr. Tatjana Avšič Županc, dr. Miša Korva, Medicinska fakulteta Univerze v Ljubljani tatjana.avsic@mf.uni-lj.si,
misa.korva@mf.uni-lj.si



Časovna in prostorska filogenetska sorodnost in nukleotidna raznovrstnost izolatov virusa ebola v epidemiji v zahodni Afriki od marca 2014 do januarja 2015.

Vir: CARROLL, Miles W., MATTHEWS, David A., HISCOX, Julian A., ELMORE, Michael J., POLLAKIS, Georgios, RAMBAUT, Andrew, KORVA, Miša, AVŠIČ-ŽUPANC, Tatjana, et al. Temporal and spatial analysis of the 2014-2015 Ebola virus outbreak in West Africa. Nature, ISSN 0028-0836, 6. avg. 2015, vol. 524, iss. 7563, str. 97-101, doi: 10.1038/nature14594.

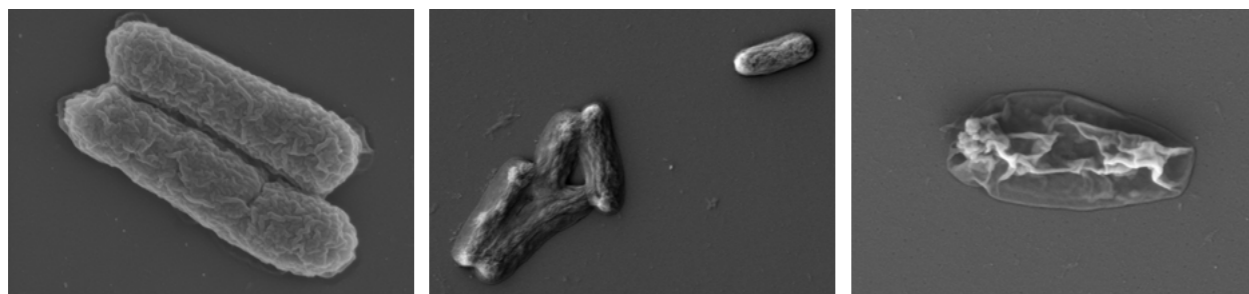
Vir: Omejec G., Podnar S. What causes ulnar neuropathy at the elbow? Clin Neurophysiol. 2016 Jan;127(1):919-24. doi: 10.1016/j.clinph.2015.05.027. Epub 2015 Jun

Elektroporacija kot tehnološka platforma



Elektroporacija je pojav, s katerim opišemo povečano prepustnost celične membrane, ki nastane zaradi izpostavitve celic električnemu polju zadostne jakosti. Elektroporacijo lahko zagotovimo tako na evkariotskih, prokariotskih celicah kot tudi pri arhejah, posamičnih celicah in celicah v tkivu. Povečana prepustnost celične membrane je začasna in neselektivna, kar pomeni, da lahko z njeno uporabo vnesemo molekule v celice, lahko pa seveda iz njih tudi ekstrahiramo molekule. Ekstrakcija molekul je še posebej zanimiva v biotehnoloških procesih, v katerih uporabljamo bakterije, kvasovke in mikroalge kot celične bioreaktorje. Elektroporacija v tkivu pa spremeni difuzivnost vode in vodotopnih molekul, kar nam omogoči uspešnejšo in učinkovitejšo obdelavo biomase.

Prof. dr. Damijan Miklavčič, Fakulteta za elektrotehniko Univerze v Ljubljani
damijan.miklavcic@fe.uni-lj.si



Bakterije pod elektronskim mikroskopom: kontrola (levo), po elektroporaciji (sredina) in po mehanski obdelavi s steklenimi kroglicami (desno).

Dosežek je bil izbran v okviru Znanstvenoraziskovalnega sveta za interdisciplinarne raziskave.

Vir: Kotnik T., Frey W., Sack M., Haberl Meglič S., Peterka M., Miklavčič D. Electroporation-based applications in biotechnology. *Trends Biotechnol.* 2015, 33: 480–488.

Premagovanje izzivov pri sodobni presaditvi ledvic

Presaditev ledvic je najboljše nadomestno zdravljenje končne ledvične odpovedi. Glavni izziv sodobne presaditve ledvic je nezadovoljivo dolgoročno delovanje presadka. V opazovalni raziskavi pri 319 bolnikih s presajeno ledvico umrlega darovalca smo ugotovili, da je zmanjšanje velikosti presadka v prvem letu po presaditvi (med 1 mesecem in 1 letom) neodvisen napovedni dejavnik slabšega delovanja in odpovedi presadka v primerjavi s skupino bolnikov, katerim se presadek v prvem

letu poveča. Z uporabo enostavne, neinvazivne ultrazvočne-doplerske preiskave lahko v zgodnjem obdobju po presaditvi odkrijemo bolnike z večjim tveganjem za krajše dolgoročno preživetje presajene ledvice. Z dodatnimi preiskavami lahko odkrijemo vzrok in ga ustrezno zdravimo.



Ultrazvočno-dopplerski prikaz normalne presajene ledvice

Prof. dr. Jadranka Buturovič-Ponikvar, Univerzitetni klinični center Ljubljana jadranka.buturovic@kclj.si

Vir: ČERNE, Senka, ARNOL, Miha, KANDUS, Aljoša, BUTUROVIČ-PONIKVAR, Jadranka. Decrease in 1-year kidney graft size predicts inferior outcomes after deceased donor kidney transplantation. *Transplantation*, 2016; 100: 1759–1766 (online first 2015). [COBISS.SI-ID 2665388]

Učinkovit program odkrivanja družinske hiperholesterolemije pri otrocih za preprečevanje zgodnje umrljivosti in obolevnosti zaradi srčno-žilnih bolezni

Družinska hiperholesterolemija je v razvitem svetu redko pravočasno prepoznana, a so pri mladih odraslih z nezdravljeno obliko bolezni zgodnji srčno-žilni zapleti kar do 100-krat pogostejši kot pri njihovih zdravih vrstnikih. Večino teh zgodnjih smrti in obolevnosti ljudi v najdejavnejših letih življenja je s pravočasnim zdravljenjem mogoče preprečiti. Najučinkovitejši način zgodnjega odkrivanja družinske hiperholesterolemije je populacijsko

presejanje. Slovenija je trenutno edina država na svetu s programom presejanja otrok za hiperholesterolemijo, ki ga izvajamo v sklopu sistematskega pregleda petletnih otrok. Raziskovalna skupina prof. Battelina je v vodilni kardiološki reviji *Journal of American College of Cardiology* kot prva do zdaj objavila rezultate o učinkovitosti programa populacijskega presejanja otrok pri odkrivanju bolnikov z družinsko hiperholesterolemijo. Vzročne genske spremembe

za družinsko hiperholesterolemijo so bile ugotovljene pri 57 % od skupaj 272 otrok s pozitivnim presejalnim testom, pri otrocih, rojenih v letu 2008, pa smo ob predpostavljani pojavnosti družinske hiperholesterolemije 1/500 odkrili praktično vse pričakovane bolnike. Poročilo je poželo veliko pozornosti mednarodne strokovne javnosti ter bo imelo vpliv na nadaljnja strokovna priporočila glede zgodnjega odkrivanja družinske hiperholesterolemije.

Prof. dr. Tadej Battelino, dr. med., Pediatrična klinika, Univerzitetni klinični center Ljubljana, Medicinska fakulteta Univerze v Ljubljani tadej.battelino@mf.uni-lj.si

Vir: KLANČAR, Gašper, GROŠELJ, Urh, KOVAČ, Jernej, BRATANIČ, Nevenka, BRATINA, Nataša, TREBUŠAK PODKRAJŠEK, Katarina, BATELINO, Tadej. Universal screening for familial hypercholesterolemia in children. *Journal of the American College of Cardiology*, ISSN 0735-1097. [Print ed.], Sep. 2015, vol.66.

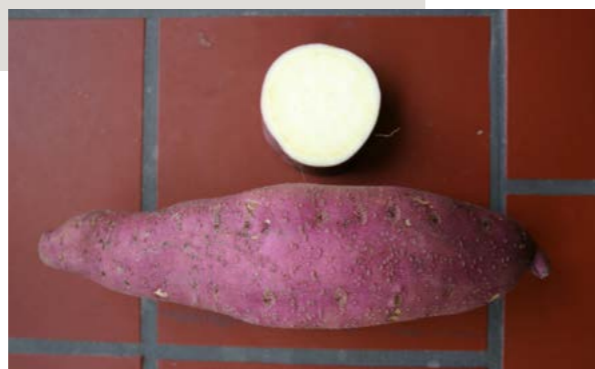
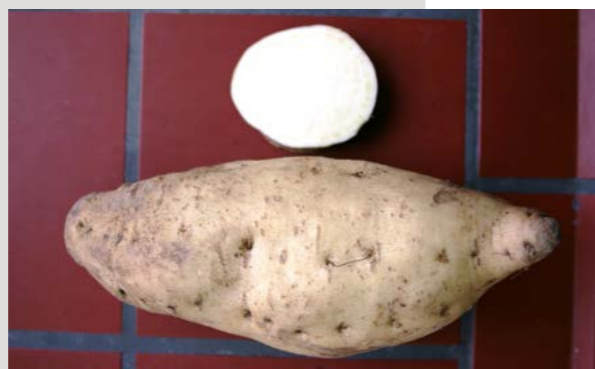
Biotehnika

„Lučka“, „Janja“ in „Martina“ – nove sorte sladkega krompirja (*Ipomoea batatas* L.)

Povečanje samooskrbe s hrano je eden od ključnih ciljev resolucije o strateških usmeritvah razvoja slovenskega kmetijstva in živilstva do leta 2020. Spremenjena struktura rastlinske pridelave, varovanje okolja, ohranjanje biotske raznovrstnosti in predvsem klimatske spremembe zahtevajo nenehno prilagajanje vrstne sestave. Naravnim danostim se kmetje ne morejo izogniti, prav tako jih ne morejo preprečiti, ampak se jim morajo prilagajati. To pa narekuje potrebo po novih kulturah, ki so odporne proti ekstremnim vremenskim razmeram.

Zato je skupina za hortikulturo na Oddelku za agronomijo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani, začela preizkušati gojenje (sub)tropske trajnice – sladkega krompirja (*Ipomoea batatas* L.). Po večletnem delu nam je uspelo vzgojiti več sort: sorto z oranžno kožico in oranžnim mesom („Lučka“), z belo kožico in belim mesom („Janja“) in z vijoličasto kožico in belim mesom („Martina“).

Prof. dr. Dragan Žnidarčič, Biotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani
dragan.znidarcic@bf.uni-lj.si



Sladki krompir pripada botanični družini slakovk (*Convolvulaceae*) in ni v sorodu z navadnim krompirjem (*Solanum tuberosum* L.).

Za prehrano se uporabljajo koreninski gomolji in tudi mladi listi. Gomolji, ki vsebujejo polisaharid inulin, spadajo med živila z nizkim glikemičnim indeksom (približno 50) in so primerni za prehrano diabetikov.

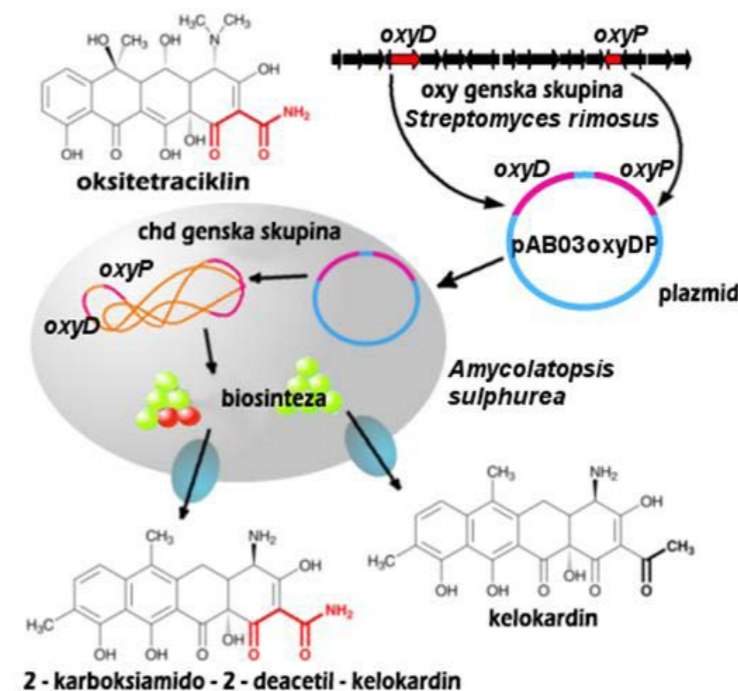
Razvoj tetraciklinskega antibiotika nove generacije, učinkovitega proti večkratno odpornim bakterijam

Zaradi razširjenega pojava odpornosti proti obstoječim antibiotikom je pomanjkanje protimikrobnih učinkovin izjemno nevarno za delovanje zdravstvenega sistema in družbe na splošno. Raziskovalci Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani in biotehnološkega podjetja Acies Bio, d.o.o. (Ljubljana), ki je od Univerze v Ljubljani licenciralo tehnologijo, smo z naprednimi postopki biosinteznega inženirstva razvili

nov tetraciklinski antibiotik karboksiamido-kelokardin. Odlikujeta ga nov način delovanja in visoka dejavnost proti številnim večkratno odpornim patogenom, ki povzročajo bolnišnične okužbe. Še posebno je pomembna njegova dejavnost proti infekcijam, ki jih povzročajo po Gramu negativne bakterije, kot je *Pseudomonas aeruginosa*, pogosta povzročiteljica okužbe ran po kirurških posegih in opeklin, pljučni-

ce, sepse in okužb pljuč pri pacientih s cistično fibrozo, ki se pogosto končajo s smrtnim izidom. Dosežek je bil objavljen v prestižni reviji *Angewandte Chemie*. Univerza v Ljubljani je v sodelovanju s podjetjem Acies Bio vložila mednarodna patentno aplikacijo (EP2154249A1). Nov antibiotik je trenutno v postopku predkliničnega testiranja in nadaljnega razvoja v sodelovanju z inštitutom Helmholtz (Nemčija).

Prof. dr. Hrvoje Petković, Biotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani hrvoje.petkovic@bf.uni-lj.si



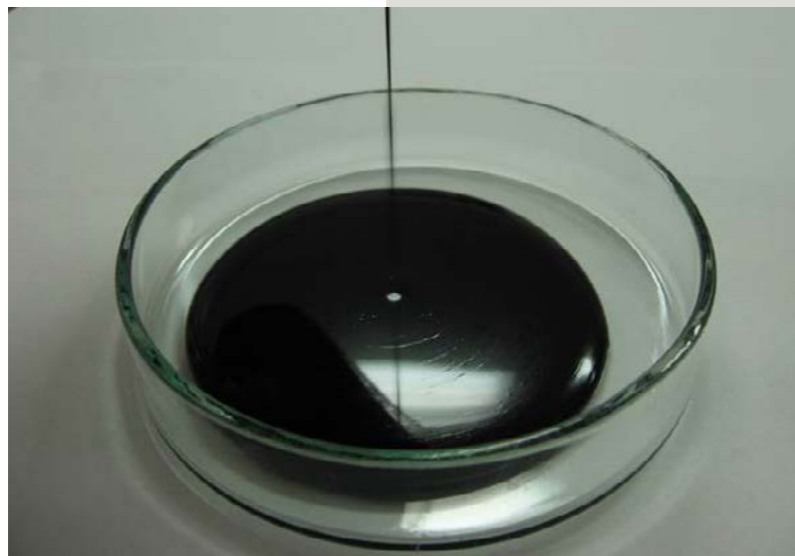
Vir: Lešnik U.I, Lukežič T., Podgoršek A., Horvat J., Polak T., Šala M., Jenko B., Harmrolfs K., Ocampo-Sosa A., Martínez-Martínez L., Herron PR., Fujs Š., Kosec G., Hunter IS., Müller R., Petković H. Construction of a new class of tetracycline leadstructure with potent antibacterial activity using biosynthetic engineering. *Angew Chem Int Ed Engl.* 2015, 23; 54 (13): 3937–40

Vodoodbojni poliuretanski premaz za zaščito lesa iz naravnega obnovljivega vira – lesa

Zaradi okoljevarstvenih prizadevanj potekajo intenzivne raziskave lesnih premazov iz trajnostnih in obnovljivih virov. To je tudi les, ki ga znamo s preprosto kemijsko reakcijo spremeniti v tekočo obliko. Utekočinjen les je odlična naravna

surovina za izdelavo premazov poliuretanskega tipa. S sredstvom za povečanje vodoodbojnosti in z dodatkom nanodelcev silicijevega dioksida smo povečali vodoodbojnost biopoliuretanskega laka za les, izboljšali njegove mehanske lastnosti in odpornost proti alkoholu. Vodoodbojnost je posledica nastanka plasti silana na površini utrjenega poliuretanskega filma. Z raziskavo smo pokazali, da je mogoče lastnosti biopremazov približati lastnostim komercialnih izdelkov, ki jih izdelujejo iz neobnovljivih surovin – derivatov nafte.

Prof. dr. Marko Petrič, Biotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani
marko.petric@bf.uni-lj.si



Vir: Anuj Kumar, Marko Petrič, Borut Kričej, Jure Žigon, Jan Tywoniak, Petr Hajek, Andrijana Sever Škapin, Matjaž Pavlič. Liquefied-Wood-Based Polyurethane–Nanosilica Hybrid Coatings and Hydrophobization by Self-Assembled Monolayers of Orthotrichlorosilane. *ACS Sustainable Chem. Eng.*, 2015, 3 (10), pp 2533–2541

Razjasnitev mehanizma nevrotoksičnega delovanja proteina ostreolizina, izoliranega iz gobe bukovega ostrigarja

Namen raziskovalnega dela je bil ugotoviti mehanizme, odgovorne za respiratorno toksičnost proteinskega kompleksa OlyA/PlyB (ostreolizina), izoliranega iz užitne gobe bukovega ostrigarja. V predhodnih raziskavah je bilo ugotovljeno, da ta proteinski kompleks pri podgani v nizkih koncentracijah povzroči dihalni zastoj. Na podlagi že znanih dognanj smo v raziskavi preverili dve novi hipotezi: i) ostreolizin poveča volumen nevroblastomskih celic NGI08-15, in ii) ostreolizin poveča znotrajcelično aktivnost Ca²⁺. Za preverjanje hipotez smo izvedli poskuse na celičnih kulturah, pri če-

mer smo z uporabo sodobnih metod konfokalne mikroskopije in spektrofluorimetričnih meritev ugotavljali vpliv ostreolizina na morfologijo celic in dejavnost znotrajceličnega Ca²⁺. Ugotovili smo, da ostreolizin povzroči nastanek morfoloških sprememb in porast znotrajceličnega Ca²⁺, kar bi lahko vodilo v disfunkcijo dihalnih nevronov in zastoj dihanja. Z dodatnimi farmakološkimi testiranjmi smo pojasnili tudi mehanizme nastanka omenjenih sprememb. Rezultati pomembno prispevajo k razjasnitvi toksičnih respiratornih učinkov ostreolizina.

Prof. dr. Robert Frangež, Veterinarska fakulteta Univerze v Ljubljani
robert.frangez@vf.uni-lj.si

Vir: Milka Vrecl, Monika Babnik, Uroš Diacci, Evelyne Benoit, Robert Frangež. Effect of the ostreolysin A/pleurotolysin B pore-forming complex on neuroblastoma cell morphology and intracellular Ca²⁺ activity. *Toxicological sciences*. 2015, vol. 144, no. 2, str. 276–283.

Napoved prehranskih niš vrst bakterijskega rodu *Prevotella* z uporabo bioinformatike

V zadnjem desetletju, času tehnologij masovnega vzorednega sekvenciranja nukleinskih kislin, se je zgodila tudi revolucija vpogleda v zgradbo gostih mikrobnih združb prebavnega trakta živali. Medtem ko je izjemno število študij popisalo tam živeče bakterije, je bilo veliko manj pozornosti namenjene temu, kaj počnejo oz. kakšne ekološke niše pravzaprav zasedajo tam naj-

deni mikrobi. V našem prispevku predstavljamo zapolnitev te vrzeli za predstavnike v vampu prežvekovalcev dominantnega bakterijskega rodu *Prevotella*. Vrste tega rodu lahko glede na naše analize zasedajo precej različne prehranske niše, s čimer je podan temelj njihovega sobivanja v vampu/debelem črevesu sesalcev in tudi naselitve drugih delov prebavil, predvsem ustne votline.

Doc. dr. Tomaž Accetto, Biotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani
tomaz.accetto@bf.uni-lj.si

Vir: Tomaž Accetto, Gorazd Avguštin Polysaccharide utilization locus and CAZyme genome repertoires reveal diverse ecological adaptation of *Prevotella* species. *Systematic and applied microbiology*. Vol. 38, 7, 2015, Pages 453–461

Družboslovje

Vloga poslovnih modelov pri uspešnem managementu oskrbovalnih verig

Članek je vabljeni prispevek v posebni (jubilejni) številki vodilne revije s področja managementa oskrbovalnih verig. V njem nadgradimo članek iz leta 2007, ki je bil temelj nadaljnjega raziskovalnega dela pri prenovi poslovnih procesov v oskrbovalnih verigah. Predstavimo pomen obvladovanja poslovnih modelov, prenosa znanja in sistematičnega razvijanja dinamičnih sposobnosti. Oskrboval-

na veriga mora biti namreč sposobna dinamičnega spreminjanja temeljnih komponent poslovnih modelov (partnerjev, procesov, strank, izdelkov in procesov), čeprav v danem trenutku ni mogoče napovedati prihodnjih sprememb. Predlagamo dva okvirja, ki jih lahko podjetja uporabljajo kot osnovo za uspešen dolgoročni management oskrbovalnih verig v negotovem poslovnem okolju.

Prof. dr. Aleš Groznik, Ekonomska fakulteta Univerze v Ljubljani ales.groznik@ef.uni-lj.si

Vir: TRKMAN, Peter, BUDLER, Marko, GROZNIK, Aleš. A business model approach to supply chain management. *Supply chain management*. ISSN 1359-8546, 2015, vol. 20, iss. 6, str. 587–602, doi: 10.1108/SCM-06-2015-0219. [COBISS.SI-ID 22809574]

Dve plati iste medalje? Vloga ruminacije in refleksije pri doživljanju stresa in izgorelosti osnovnošolskih učiteljev

V raziskavi smo želeli raziskati, kako osebne lastnosti (refleksija in ruminacija) in dejavniki delovnega okolja (tj. delovne obremenitve, avtonomija, opora sodelavcev) napovedujejo stres in izgorelost učiteljev v osnovnih šolah. Pri tem smo se osredotočili tudi na interakcijo med omenjenimi dejavniki. Ob neposrednih povezavah, ki so bile v večji meri potrjene, smo predpos-

tavili tudi, da bo stres in izgorelost napovedovala kombinacija ruminacije oz. refleksije in značilnosti dela. Med drugim se je pokazalo, da kombinacija visokih obremenitev in visoke refleksije napoveduje višjo raven stresa. Na podlagi navedenega je mogoče zaključiti, da je refleksija bolj podobna ruminaciji, kot je bilo predpostavljeno.

Izr. prof.dr. Katja Košir, Pedagoška fakulteta Univerze v Mariboru katja.kosir@um.si

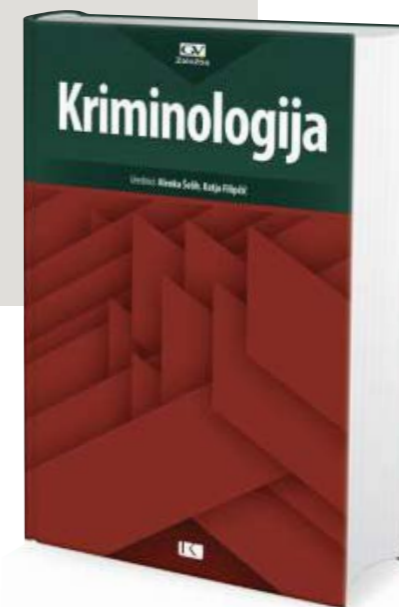
Vir: KOŠIR, Katja, TEMENT, Sara, LICARDO, Marta, HABE, Katarina. Two sides of the same coin?: the role of rumination and reflection in elementary school teachers' classroom stress and burnout. *Teaching and teacher education*, ISSN 0742-051X. [Print ed.], 2015, vol. 47, str. 131–141. COBISS: 21087240.

Slovenski sistem kriminologije

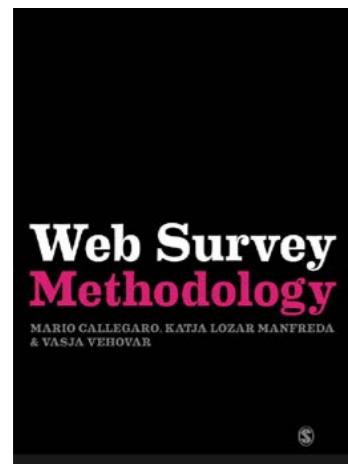
Knjiga *Kriminologija* prinaša sistematično, celovito in vsestransko obravnavo temeljnih kriminoloških vprašanj (npr. zakaj neko ravnanje prepovedati, zakaj nekateri kršijo prepovedi, kako naj se družba odziva na kršitve, kakšno vlogo ima kaznovanje pri preprečevanju kršitev), ki se vežejo predvsem na kriminaliteto kot individualni in družbeni pojav. Napisali so jo priznani slovenski kriminologi in strokovnjaki z drugih področij. Njihova razmišljanja temeljijo na številnih tujih raziskavah,

ki jih primerjajo in soočajo z ugotovitvami slovenskih študij. S knjigo *Kriminologija* se je Inštitut za kriminologijo pri Pravni fakulteti v Ljubljani pridružil raziskovalnim in akademskim institucijam, ki so zmogle izdati obsežen in ob enem poglobljen prikaz kriminoloških področij.

Akad. prof. dr. Alenka Šelih alenka.selih@siol.net
Izr. prof. dr. Katja Filipčič, Pravna fakulteta Univerze v Ljubljani katja.filipcic@pf.uni-lj.si



Vir: KRIMINOLOGIJA Matjaž Ambrož [et al.]; urednici Alenka Šelih, Katja Filipčič. Ljubljana: IUS Software, GV založba : Inštitut za kriminologijo pri Pravni fakulteti, 2015 (Ljubljana: Itagraf). - 690 str.: graf. prikazi, tabele; 25 cm; ISBN 978-961-247-312-9 (IUS Software, GV založba) ISBN 978-961-6503-27-3 (Inštitut za kriminologijo pri Pravni fakulteti) COBISS.SI-ID 280033536



Monografija *Web Survey Methodology* je namenjena vsem, ki se ukvarjajo s spletnim anketiranjem, saj sistematično obdeluje celoten proces spletnega anketiranja.

Spletne ankete kot stroka in kot znanost

Volilne napovedi, javnomnenjska glasovanja, ankete podjetij, merjenje zadovoljstva potrošnikov, raziskave spletnih fenomenov – tega si danes ne moremo več predstavljati brez spletnih anket. Uvedli smo jih zaradi cenejšega, hitrejšega in bolj enostavnega zbiranja podatkov, pa vendar se po 15 letih njihove uporabe kaže, da ni vedno tako. Nепripravljenost ljudi za sodelovanje, visoka stopnja netolerantnosti do institucij in posredovanja osebnih podatkov, množičnost anket itd. otežujejo anketno raziskovanje in zahtevajo preišljene in kompleksne načrte anketnih raziskav, od kombiniranja spletnih anket z različnimi drugimi načini anketiranja

prek kompleksnih vzorčnih načrtov in strategij prepričevanja neodzivnih oseb do kompleksnega urejanja in modeliranja podatkov. Metodologija spletnega anketiranja tako postaja izjemno zahtevno znanstveno področje, ki ne sme biti ustvarjalna stroka, ampak zahteva resno znanstveno obravnavo in znanja anketne metodologije, psihologije, sociologije, statistike, informatike ter dobro poznavanje sodobnih družbenih kontekstov. Monografija *WebSurvey Methodology* sistematično obdeluje celoten proces spletnega anketiranja in ponuja razmišljanja in predloge rešitev za zgoraj omenjene pereče probleme.

Izr. prof. dr. Katja Lozar Manfreda, prof. dr. Vasja Vehovar, Fakulteta za družbene vede Univerze v Ljubljani katja.lozar@fdv.uni-lj.si, vasja.vehovar@guest.arnes.si

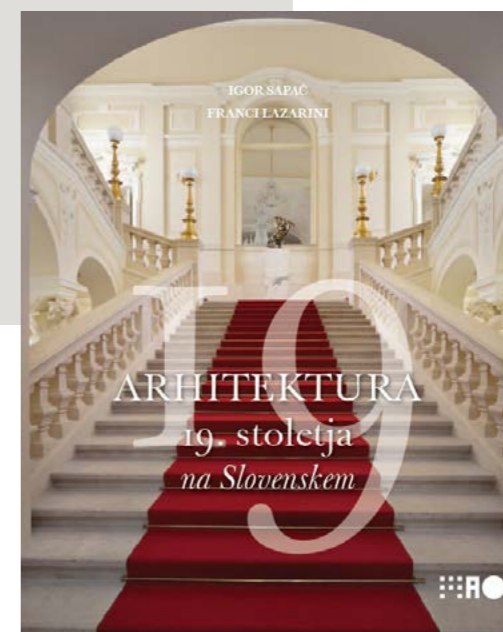
Vir: Callegaro, Mario, Katja Lozar Manfreda, Vasja Vehovar. *Web Survey Methodology*. Los Angeles: Sage, 2015.

Humanistika

Arhitekturna ustvarjalnost 19. stoletja je pomembno zaznamovala grajeno podobo slovenskega prostora. Razvijala se je v kontroverzni dobi stvarjenja modernih nacij, v dobi naglega povečevanja števila prebivalstva, v dobi neustavljivega optimizma in vere v moč znanosti. Nastalo je toliko gradenj kot nikdar dotlej. Poleg tradicionalnih stavbnih tipov so se pojavili številni novi. Izjemno raznovrstna arhitekturna dejavnost 19. stoletja je v luči socialnih, ekonomskih in političnih dejavnikov posegla na vsa področja javnega in zasebnega življenja ter

slovenske kraje dvignila iz baročne kulture na novo razvojno stopnjo. A arhitekturne dosežke tega obdobja smo do zdaj zelo slabo poznali. S celovito zastavljeno obsežno raziskavo smo to želeli spremeniti.

Arhitektura 19. stoletja na Slovenskem



Izr. prof. dr. Igor Sapač, Fakulteta za gradbeništvo, prometno inženirstvo in arhitekturo Univerze v Mariboru, doc. dr. Franci Lazarini, Filozofska fakulteta Univerze v Mariboru
igor.sapac@guest.arnes.si, lazarini@zrc-sazu.si

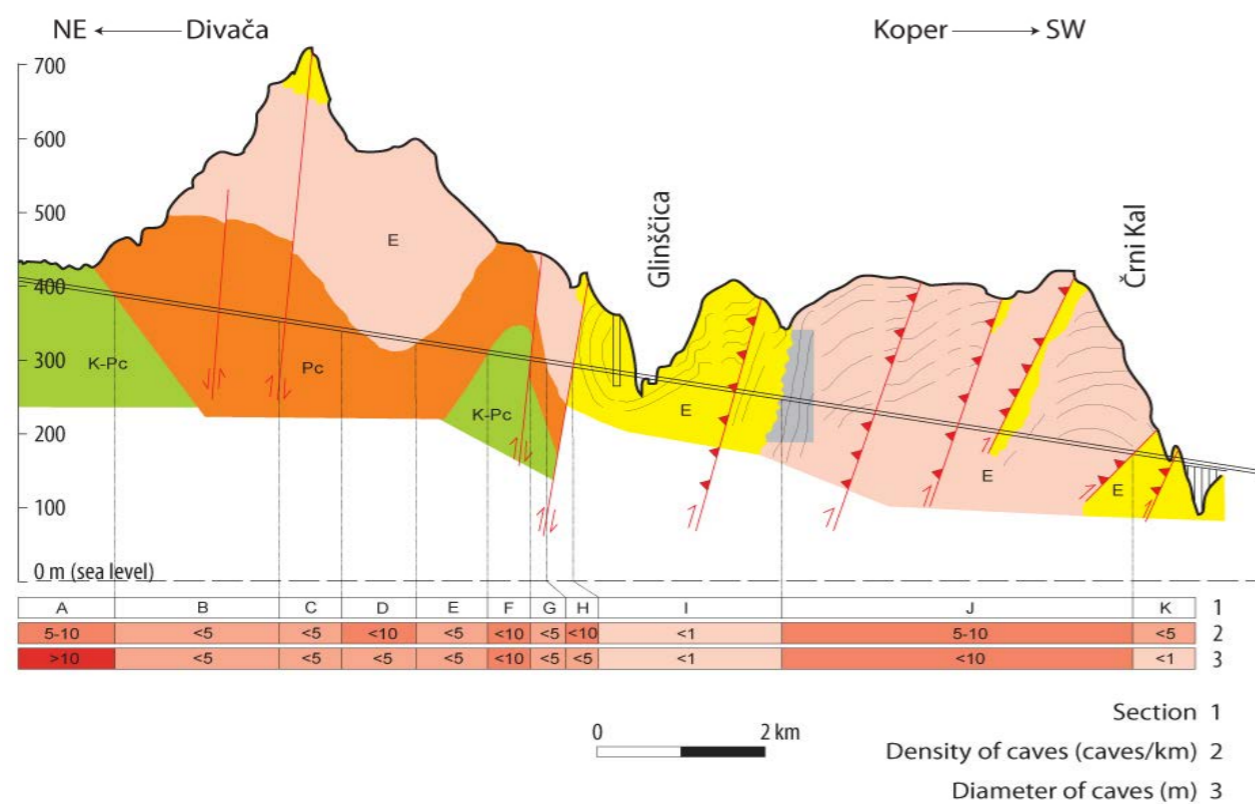
Vir: Igor Sapač, Franci Lazarini. *Arhitektura 19. stoletja na Slovenskem*. Ljubljana, 2015. COBISS.ID: 276146688

**Beško-Ocizeljski jamski sistem:
krasoslovno načrtovanje železnice v Sloveniji**

Tudi tokrat se nam trud razvoja celostnega krasoslovja, ki z izbranimi pristopi omogoča spoznavanje in razumevanje enotne trirazsežne kraške pokrajine, izkazuje kot najboljši. V določenih raziskovalnih razmerah smo izluščili dobro predstavo o krasu, kjer bo potekala železnica. Resda ni bilo mogoče natančno določiti legam, ki se bodo odprle pri gradnji, ter

vseh poti voda, ki kras oblikujejo ter povezujejo, zato pa je mogoče nazorno predpostaviti, kaj lahko pričakujemo med gradnjo in kakšna bi ta morala biti. Gradnja bo zato uspešnejša, zaščititi bo mogoče več novoodkritih kraških pojavov, pomembnega dela naše naravne dediščine, in bolj učinkovito bomo varovali vode, ki so pomembne tudi za oskrbo.

Prof. dr. Martin Knez, Znanstvenoraziskovalni center Slovenske akademije znanosti in umetnosti knez@zrc-sazu.si



Vir: The Beška-Ocizla cave system : karstological railway planning in Slovenia / co-authors Franci Gabrovšek [et al.] ; editors Martin Knez [et al.], editors Cham [et al.] : Springer, cop. 2015 (Alphen aan Den Rijn (Nizozemska) : Printforce)

Zgodovina, spomin, dediščina

Ljubljanska Glasbena matica do konca druge svetovne vojne (Založba ZRC, 2015)

Ljubljanska Glasbena matica, ki je bila ustanovljena leta 1872, je na Slovenskem delovala v času usodnih političnih dogajanj ter vitalnih idejnih in umetniških tokov. Društvo je postavilo institucionalne temelje za vse oblike glasbenega dela na narodni osnovi (založba, šola, koncertna poslovalnica, arhiv del slovenskih skladateljev, Folklorni inštitut) in z ustanovitvijo konservatorija poskrbelo za njegovo profesionalizacijo. Velja za paradigmatični primer slovenske kulturne ustanove, saj je z dejanji sooblikovala ne le glasbeno, temveč tudi kulturno in narodno (samo)podobo ter identiteto Slovencev.

Knjiga Zgodovina, spomin, dediščina je prvi celovit in sodoben zgo-

dovinopisni portret nekdanj največjega in osrednjega slovenskega glasbenega ter kulturnega društva, ki razpira nov kritični vpogled v kulturno in politično zgodovino Slovencev do druge svetovne vojne. Na podlagi natančne obravnave virov in kritične analize dosedanjih spoznanj je avtorica izdelala inovativno interpretacijo, ki pojasni, kako in s kakšnimi posebnostmi se je

na Slovenskem uresničeval splošno priznan srednjeevropski glasbeni kanon oziroma kako se je izoblikovala ideja o posebnostih slovenske glasbe, temelječi na ljudski pesmi, kako sta se izoblikovala odnos do ljudskega izročila in zavest o tradiciji. S tem tudi na novo ovrednoti napredni koncept kulturnega delovanja Glasbene matice.

Dr. Nataša Cigoj Krstulović, Znanstvenoraziskovalni center Slovenske akademije znanosti in umetnosti natasa@zrc-sazu.si



Prva fotografija pevskega zbora Glasbene Matice v sestavi, kakor je pel na dunajskih koncertih leta 1896.

Vir: Cigoj Krstulović, Nataša. Zgodovina, spomin, dediščina: Ljubljanska Glasbena matica do konca druge svetovne vojne. Ljubljana, 2015. COBISS.SI-ID: 279469312

Spletni portal Fran: slovarji Inštituta za slovenski jezik Frana Ramovša ZRC SAZU

Portal omogoča hkratno pregledovanje večine temeljnih jezikovnih priročnikov za slovenščino. Trenutno obsega 31 slovarjev in dva atlasa s skupno 590.033 slovarskimi sestavki. Vsebuje še splošno in terminološko svetovalnico, stran z znanstvenimi opisi slovenskih slovnic in pravopisov ter njihovimi skenogrami, stran s problemskimi sklopi nastajajočega novega pravopisa, poleg tega pa je organsko povezan z vsemi relevantnimi

slovenskimi besednimi in besedilnimi zbirkami. Znanje več generacij z več jezikoslovnih področij Fran podaja na način, ki je razumljiv splošnemu uporabniku, ob tem pa omogoča tudi napredne funkcije, ki zadovoljijo najzahtevnejše, kot so jezikoslovci. Gre torej po eni strani za zbirko vsega relevantnega jezikoslovnega dela s področja leksikografske znanosti in slovničarstva na Slovenskem, po drugi strani pa za velik raziskovalni in

jezikovnotehnološki dosežek, saj se z njim prvič v zgodovini slovenščine približujemo virtualnemu tezavrske-mu idealu integracije večjega števila jezikovnih priročnikov in podatkovnih zbirk, ki se medsebojno dopolnjujejo, na enem spletnem mestu. Portal ni zasnovan na podlagi kakšnega drugega podobnega portala, ampak je eden od največjih tovrstnih izvorno zasnovanih portalov v Evropi in na svetu.



Izr. prof. dr. Kozma Ahačič, Znanstvenoraziskovalni center Slovenske akademije znanosti in umetnosti kahacic@zrc-sazu.si

<http://www.fran.si/>

Portal ureja uredniški odbor (doc. dr. Helena Dobrovoljc, dr. Nina Ledinek, dr. Andrej Perdih, Alenka Porenta, izredni član SAZU prof. dr. Marko Snoj, dr. Peter Weiss, dr. Mojca Žagar Karer) pod vodstvom izr. prof. dr. Kozme Ahačiča.

Mednarodni projekt ZBORZBIRK je bil namenjen evidentiranju, vrednotenju, kontekstualizaciji in promociji kulturne dediščine etnoloških zbirk na čezmejnem območju od Kanalske doline do Nadiških dolin v Italiji in od Gornjesavske doline do Brd v Sloveniji. Popisanih je bilo 34 zbirk, izvedenih pet investicij, opremljenih in javnosti predstavljenih 12 zbirk, vzpostavljenih 11 informacijskih točk, izdane različne znanstvene, strokovne in promocijske publikacije (zbornik, vodnik, zgoščenke, zloženske, plakati), vzpostavljeno spletišče za pregledovanje popisa in zbranega gradiva ter organiziranih več kot 20 dogodkov za stro-

Doc. dr. Mojca Ravnik
mojca.ravnik@zrc-sazu.si
Dr. Špela Ledinek Lozej
spela.ledinek@zrc-sazu.si

kovno in širšo javnost. Mreža zbirk in informacijskih točk je potencial za razvoj kulturnega turizma; sodelovanje strokovnjakov različnih disciplin (etnologije, folkloristike, jezikoslovja, digitalne humanistike in muzeologije) s predstavniki lokalnih skupnosti pa je omogočilo prenos rezultatov raziskav v prakso.

ZBORZBIRK – Kulturna dediščina v zbirkah med Alpami in Krasom



Predpeček v Kajžnkovi hiši. Gornjesavski muzej Jesenice. Fotografija: Špela Ledinek Lozej, 2013.

Vir: <http://zborzbirk.zrc-sazu.si/si-si/domov.aspx>



arrs

JAVNA AGENCIJA ZA RAZISKOVALNO DEJAVNOST
REPUBLIKE SLOVENIJE

Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije

Kratek naziv: ARRS

Leto ustanovitve: 2004

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

Število zaposlenih na dan 1. 1. 2016: 47

Sredstva iz državnega proračuna za
znanstvenoraziskovalno dejavnost
v obračunskem letu 2016: 144,6 mio EUR

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

Dostop na spletu: www.arrs.gov.si