

Oznaka poročila: ARRS_ZV_RPROG_ZP_2008/273

ZAKLJUČNO POROČILO O REZULTATIH RAZISKOVALNEGA PROGRAMA V OBDOBJU 2004-2008

A. PODATKI O RAZISKOVALNEM PROGRAMU

1. Osnovni podatki o raziskovalnem programu

Šifra programa	P1-0212
Naslov programa	Biologija rastlin
Vodja programa	8280 Marina Dermastia
Obseg raziskovalnih ur	17.000
Cenovni razred	C
Trajanje programa	01.2004 - 12.2008
Izvajalke programa (raziskovalne organizacije in/ali koncesionarji)	481 Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta

B. REZULTATI IN DOSEŽKI RAZISKOVALNEGA PROGRAMA

2. Poročilo o realizaciji programa raziskovalnega programa¹

Ohranjanje biodiverzitete je osnova trajnostnega razvoja in strateški cilj ter izziv za prihodnost Slovenije. Z ratifikacijo Konvencije o biološki raznovrstnosti so določila Konvencije postala tudi pravno zavezujoč okvir, s katerim se je Slovenija zavezala k izpolnjevanju ciljev na način, predviden v Konvenciji. Predpogoj za ohranitev biodiverzitete je razumevanje njenega pomena, ki ga omogočajo raziskave na habitatni, vrstni in genski ravni. Za dosego teh ciljev je program Biologija rastlin vključeval raziskave biodiverzitete slovenskih rastlin, s poudarkom na rastlinah ekstremnih habitatov, kot so soline, mokrišča, zelo onesnažena območja.

I. sklop: Biodiverziteta - floristične in sistematske raziskave

Kot rezultat različnih florističnih in sistematskih raziskav je v letu 2007 izšla spremenjena in dopolnjena četrta izdaja priročnika in določevalnega ključa Mala flora Slovenije. Štirje od avtorjev so člani programske skupine in so v novi izdaji pokrivali okrog 2/5 vseh obravnavanih rastlinskih vrst, kar je približno 1200 vrst. Monografija je najpopolnejše delo o divji in naturalizirani flori Slovenije, skupaj s popolnoma prenovljenimi določevalnimi ključi. Na ta način predstavlja standardno delo za ta del Evrope, ki je redno citirano v večini člankov s področja botanike, floristike, biogeografije, taksonomije, gozdarstva, agronomije, varovanja narave ipd.

V času poteka mednarodnega projekta Important Plant Area smo v koordinaciji med Plantlife, Botaničnim društvom Slovenije in Centrom za kartografijo favne in flore določili botanično pomembna območja in v zbirko podatkov o rastlinah v Sloveniji dodali okrog 10.000 florističnih podatkov s terena.

Sodelovali smo pri florističnih kartiranjih na Hrvaškem - v nacionalnem parku Plitvička jezera in v Istri. Sodelovali smo v FP6 projektu IntraBioDiv, katerega namen je bil določiti zanesljive in finančno učinkovite nadomestke za monitoring medvrstne biodiverzitete. Projekt je temeljil na modelnem sistemu flore Alp in Karpatov.

Na kariološki in sistematski ravni smo na območju jugovzhodne Evrope razrešili taksonomsko težko skupino *Luzula campestris* agg. in opisali dve novi vrsti.

Delno smo razrešili taksonomijo rodu *Epilobium* in za rod pripravili nov določevalni ključ. Opravili smo obsežno morfološko in kemijsko analizo trihomov rodu *Epilobium*. Predlagali smo novi metodi za analizo kromatogramov HPLC in za identifikacijo rastlin na osnovi IR-spektrov rastlinskega materiala.

Zaključili smo molekulsko filogenetsko študijo rodu *Heliosperma* in sorodnih rodov.

Botanični vrt je s svojo skoraj 200 letno tradicijo najstarejša slovenska kulturna, znanstvena in izobraževalna ustanova, ki je zaščiten kot spomenik oblikovane narave. Pod vodstvom člana programske skupine nadaljuje svojo tradicijo in je bila v času poteka programa vključena med 10 % najvplivnejših botaničnih vrtov sveta.

Botanični vrt je edini s področja bivše Jugoslavije, ki je vključen v svetovno mrežo botaničnih vrtov. Njegova popolnoma neprofitna izmenjava semen omogoča različnim raziskovalnim ustanovam, da dobijo semena številnih rastlinskih vrst. Predstavniki Botaničnega vrta predstavljajo Slovenijo v European Botanic Gardens Consortium, ki koordinira dejavnosti in pripravlja usmeritve za delovanje botaničnih vrtov v Evropi. Raziskovalna dejavnost vrta je vključeval raziskave medvrstne variabilnosti rastlinskih vrst *Galanthus nivalis*, *Leucojum vernum*, *Crocus vernus* subsp. *albiflorus*, *C. vernus* subsp. *vernus*, *Primula elatior*, *P. elatior* x *P. vulgaris*, *Cyclamen purpurascens* in nekaterih drugih.

V okviru podatkovne zbirke vrednosti C za velikost jedrnega genoma, ki deluje v Royal Botanic Gardens, Kew, VB, smo nadaljevali z dolgoročnim sistematičnim določanjem velikosti jedrnega genoma specifičnih ekološko definiranih rastlinskih skupin.

II. sklop: Delovanje stresnih dejavnikov in ekstremna rastišča

Ekstremne habitate naseljuje zelo specializirani organizmi, ki so zaradi svoje specializacije še posebej ranljivi. Spremembe v rastlinskih združbah predstavljajo zgodnji opozorilni sistem za prepoznavanje sprememb na širši ravni. V program so bile vključene raziskave prilagoditvenih mehanizmov na naravne dejavnike, kot so slanost in sprememba vodostaja, ter človekovo vnašanje onesnažil in povečano UV sevanje.

Zaključili smo raziskave razporeditve in pojavljanja makrofitov v odnosu do okoljskih razmer v vodotokih kraškega podolja in nekaterih drugih območij, s poudarkom na biodiverziteti, posebnih makrofitskih združbah, nastalih zaradi nihanja vodostaja, in majhnem vplivu človeka. Večletno spremljanje pojavljanja rastlin na treh ploskvah na Cerkniškem jezeru je pokazalo, da podaljšane poplave v poletnem času znižujejo vrstno pestrost, stalen vodostaj pa vodi v prevlado pravih vodnih ali pravih močvirskih vrst. Novi so izsledki preučevanja odzivov rastlin z amfibijskim značajem na spremenljivo svetlobno okolje. Vrste na kopnem proizvedejo več snovi, ki absorbirajo UV-B sevanje medtem, ko se v vodi pred škodljivimi učinki sevanja zaščitijo s povečano količino karotenoidov in antocianov. Tako kopne kot vodne oblike rastlin učinkovito izrabljajo svetlobno energijo in ob spremembi medija hitro obnovijo aktivnost. Raziskave koreninskega sistema so pokazale razvitost aerenhima, ki izboljša preskrbo s plini. Kljub splošno sprejetemu mnenju, da rastlinske vrste vodnih in presihajočih sistemov nimajo razvite mikorizne simbioze, smo ugotovili prisotnost arbuskularne mikorize pri petih od osmih vrst, pri vseh pa smo ugotovili kolonizacijo s temnimi septiranimi glivnimi endofiti, ki so taksonomsko zelo zahtevna in heterogena skupina.

Popisali smo floro Sečoveljskih solin in raziskali avtohtono vrsto iz rodu *Salicornia*, da bi lahko optimizirali pogoje za njeno rast.

Razumevanje rastlinskih prilagoditvenih mehanizmov lahko vodi do učinkovite fitoremediacije prizadetih rastišč. Osredotočili smo se na fiziološke in biokemične raziskave rastlinskih interakcij z mikoriznimi in patogenimi glivami v ekstremnih habitatih. Nekatere od komponent, ki smo jih določili v teh sistemih, bi lahko v nadaljevanju predstavljale dragocene biotehnološke vire. Prepoznani odgovori rastlin na stres bi lahko predstavljali osnovo za trajno sledenje sprememb v ekosistemu. Glavna usmeritev naših raziskav je bilo kopičenje različnih kovin (Cd, Zn, Pb) in mehanizmi strpnosti pri hiperakumulacijski rastlini za te kovine *Thlaspi praecox*. V in vitro razmerah smo uspeli inokulirati *T. praecox* z različnimi arbuskularnimi mikoriznimi glivami. *T. praecox* je potencialno zanimiva rastlina za remediacijo, tal onesnaženih s kovinami, z novimi tehnologijami, ki smo jih vzpostavili z interdisciplinarnim sodelovanjem biologov in fizikov.

V skladu s cilji programa smo uspešno identificirali nekatere kazalce rastlinskega stresa, ki bi jih lahko uporabili pri sledenju sprememb v degradiranih ekosistemih. Za sledenje okoljskega onesnaženja s kovinami smo izboljšali nekatere bioteste z uporabo male vodne leče in testirali klasični kometni test na krompirju in tobaku.

III. sklop: Razvoj rastlin

Rezultati, pridobljeni v genomskih raziskavah dveh najpomembnejših poljščin, koruze in sirka, bodo prispevali k izboljšavi obstoječih sort in k novemu znanju o fiziologiji teh rastlin.

Raziskave posebne oblike celičnega cikla - endoreduplikacije v endospermu sirka so pokazale povečanje prostornine celic s povečano ravni poliploidije. Večje celice so bile povezane s povečanim kopičenjem škroba. V zrnju koruze smo opisali nov transportni sistem, ki se razvija v programu celične smrti, podobno kot prevodne celice v ksilemu. Za detekcijo programirane smrti smo razvili nov metodološki pristop, ki temelji na različnih mikroskopskih tehnikah

V zrnju koruze smo določili in opisali več bakterijskih endofitov. Te ugotovitve so pomembne, saj semena tradicionalno veljajo za sterilni del rastlin.

Nadaljevali smo z molekulsko biološkimi študijami proteinov, povezanih s patogenozo iz skupine 5. Poudarek je bil na linusitinu, ki smo ga v našem laboratoriju izolirali iz semen lanu.

3. Ocena stopnje realizacije zastavljenih raziskovalnih ciljev²

Zastavljeni cilji programa so bili v celoti realizirani v vseh treh raziskovalnih sklopih. Programska skupina ima v preteklem obdobju 827 dokumentiranih prispevkov v sistemu COBISS. Skupina je objavila 80 znanstvenih člankov, od tega polovico v revijah iz skupine A1 (23 člankov) in A2 (16 člankov). Člani skupine so svoje raziskave predstavili v dveh znanstvenih in dveh strokovnih monografijah; 19 poglavjih v monografijah in 188 prispevkih na domačih in mednarodnih konferencah. Objavili so 89 strokovnih člankov in 180 poludnih prispevkov. Pripravili so več univerzitetnih, srednješolskih in osnovnošolskih učbenikov ter gradiv. V okviru programa je doktoriralo 6 podiplomskih študentov.

4. Utemeljitev morebitnih sprememb programa raziskovalnega programa³

Sprememb programa ni bilo.

5. Najpomembnejši znanstveni rezultati programske skupine⁴

	Znanstveni rezultat		
1.	Naslov	SLO	Biodiverziteta
		ANG	Biodiversity
	Opis	SLO	Kot rezultat sodelovanja v FP6 projektu IntraBioDiv - Tracking surrogates for intraspecific biodiversity, sta bila objavljena dva prispevka v odmevni reviji Molecular Ecology s skupinskim avtorstvom projektnega konzorcija.
		ANG	The outcome of the participation in the FP6 project IntraBioDiv - Tracking surrogates for intraspecific biodiversity are two papers in a high ranking journal Molecular Ecology with the group authorship of a project consortium.
	Objavljeno v A new individual-based spatial approach for identifying genetic discontinuities in natural populations. Mol. ecol., 2007, letn. 16, str. 2031-2043. JCR IF: 5.169		
	Tipologija 1.01 Izvirni znanstveni članek		
	COBISS.SI-ID 24139737		
2.	Naslov	SLO	Rastline presihajočih sistemov
		ANG	Plants of intermittent habitats
			Kljub splošno sprejetemu mnenju, da rastlinske vrste vodnih in presihajočih

	Opis	SLO	sistemov nimajo razvite mikorizne simbioze smo ugotovili prisotnost arbuskularne mikorize pri petih od osmih vrst, pri vseh pa smo ugotovili kolonizacijo s temnimi septiranimi glivnimi endofiti, ki so taksonomsko zelo zahtevna in heterogena skupina.	
		ANG	In spite of general opinion that mycorrhiza in aquatic plants is poorly developed, we found the presence of AM in 5 out of 8 amphibious species and colonisation with DSE (which are taxonomically very heterogenous group) in all species examined.	
	Objavljeno v	KRŽIČ, Nina, PONGRAC, Paula, KLEMENC, Maja, KLADNIK, Aleš, REGVAR, Marjana, GABERŠČIK, Alenka. Mycorrhizal colonisation in plants from intermittent aquatic habitats. Aquat. bot.. [Print ed.], 2006, vol. 85, str. 331-336. JCR IF: 1.338		
Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek		
COBISS.SI-ID		1626447		
3.	Naslov	SLO	Vplivi UV-B sevanja na rastline	
		ANG	Influences of UV-B radiation on plants	
	Opis	SLO	Naše petletno raziskovanje vplivov UV-B sevanja na fiziologijo smreke se je zaključilo z znanstvenim člankom.	
		ANG	Our research on the influence of UV-B radiation on the physiological activity of spruce over 5 years culminated in a scientific paper.	
	Objavljeno v	TROŠT SEDEJ, Tadeja, GABERŠČIK, Alenka. The effects of enhanced UV-B radiation on physiological activity and growth of Norway spruce planted outdoors over 5 years. Trees (Berl. West), 2008, vol. 22, no. 4, str. 423-435. JCR IF (2007): 1.467		
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek		
	COBISS.SI-ID	1832015		
4.	Naslov	SLO	Odgovori rastlin na povečane koncentracije kovin	
		ANG	The plant response to the increased concentration of metals	
	Opis	SLO	Raziskave hiperakumulacijskih rastlin, kot skrajnih oblik akumulacije kovin pri rastlinah z visoko potencialno vrednostjo za sanacijo onesnaženja s kovinami s fitoremediacijskimi tehnologijami so bile predstavljene v 10 znanstvenih člankih, od tega jih je 7 v revijah, ki jih indeksira SCI, v dveh poglavjih v knjigah in eni zaključeni doktorski disertaciji.	
		ANG	The focus of our research was on the accumulation and tolerance mechanisms in metal hyperaccumulating plants with a great potential for remediation of metal polluted soils with novel phytoremediation technologies. The outcomes of the study were presented in 10 scientific papers (7 indexed in SCI), two chapters in monographs and one finished doctoral thesis.	
	Objavljeno v	VOGEL-MIKUŠ, Katarina, PONGRAC, Paula, KUMP, Peter, NEČEMER, Marijan, SIMČIČ, Jurij, PELICON, Primož, BUDNAR, Miloš, POVH, Bogdan, REGVAR, Marjana. Localisation and quantification of elements within seeds of Cd/Zn hyperaccumulator <i>Thlaspi praecox</i> by micro-PIXE. Environ. pollut. (1987). [Print ed.], 2007, vol. 147, str. 50-59 JCR IF: 3.135		
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek		
	COBISS.SI-ID	1645135		
5.	Naslov	SLO	Programirana celična smrt v koruznem zrnu	
		ANG	Programmed cell death in maize kernel	
	Opis	SLO	V koruznem zrnu smo opisali do sedaj še neraziskan transportni sistem rastlin, ki je, podobno kot razvoj ksilemskega sistema, povezan s programirano celično smrtjo. Za detekcijo programov smrti smo razvili metodološki pristop, ki vključuje različne mikroskopske tehnike.	
		ANG	We described a novel plant transport system, which takes place in a developing maize kernel. Its development shows several similarities with that of xylem and also involves a programmed cell death. For its detection we developed several new approaches based on the light microscopy.	
			KLADNIK, Aleš, CHAMUSCO, Karen, DERMASTIA, Marina, CHOUREY, Prem S.	

Objavljeno v	Evidence of programmed cell death in post-phloem transport cells of the maternal pedicel tissue in developing caryopsis of maize. Plant physiol. (Bethesda), 2004, letn. 136, str. 3572-3581. JCR IF: 5.881
Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek
COBISS.SI-ID	18475225

6. Najpomembnejši družbeno-ekonomsko relevantni rezultati programske skupine⁵

Družbeno-ekonomsko relevantni rezultat		
1.	Naslov	<i>SLO</i> Uvrstitev Botaničnega vrta UL med 10 % najpomembnejših botaničnih vrtov po celem svetu
		<i>ANG</i> Ljubljana Botanic garden among 10 % of the most influencing botanic gardens worldwide
	Opis	<i>SLO</i> Ljubljanski Botanični vrt, ki deluje v okviru Univerze v Ljubljani, je v času poteka programa vodil član programske skupine Jože Bavcon. Uspešno delo vrta je poudarjeno v knjigi Botanic Gardens a Living History, ki jo je 2007 izdala založba Black Dog Publishing Limited. in opisuje 10 % najvplivnejših botaničnih vrtov na svetu, med njimi tudi ljubljanskega.
		<i>ANG</i> In the course of the program The Ljubljana Botanic Garden affiliated to the University of Ljubljana was headed by the member of the program team Jože Bavcon. The excellent work of the garden was exposed in the book Botanic Gardens a Living History, published by Black Dog Publishing Limited. in 2007. It describes 10 % of the most influencing botanic gardens on the world, which also include Ljubljana Botanic garden.
	Šifra	F.27 Prispevek k ohranjanju/varovanje naravne in kulturne dediščine
	Objavljeno v	BAVCON, Jože. Slovenia: Ljubljana university botanic garden. V: MONEM, Nadine Käthe (ur.), CRAIG, Blanche (ur.). Botanic gardens : a living history. London: Black dog publishing, 2007, str. 192-193.
	Tipologija	1.17 Samostojni strokovni sestavek ali poglavje v monografski publikaciji
	COBISS.SI-ID	23638489
2.	Naslov	<i>SLO</i> Prenos znanja in tehnologij v prakso
		<i>ANG</i> Transfer of knowledge and technology
	Opis	<i>SLO</i> Naše znanje in podatke, ki smo jih pridobili pri raziskavah makrofitov, smo uporabili pri razvoju nacionalnih indeksov v okviru Water Framework Directive za ocenjevanje stanja voda.
		<i>ANG</i> Our knowledge acquired from macrophyte research was implemented in a data base for national trophic index for water quality assesment in relation to WFD (Directive 2000/60/ES) for ecological status assesment of rivers in Slovenia.
	Šifra	F.17 Prenos obstoječih tehnologij, znanj, metod in postopkov v prakso
	Objavljeno v	GERM, Mateja, URBANIČ, Gorazd, GABERŠČIK, Alenka, KUCHAR, Urška, ŠIŠKO, Milijan. Prilagoditev trofičnega indeksa zahtevam vodne direktive (Direktiva 2000/60/ES) za vrednotenje ekološkega stanja rek v Sloveniji na podlagi makrofitov : končno poročilo. Ljubljana: Nacionalni inštitut za biologijo, 2007. 68 f., pril. CD, ilustr.
	Tipologija	2.14 Projektna dokumentacija (idejni projekt, izvedbeni projekt)
	COBISS.SI-ID	1813583
3.	Naslov	<i>SLO</i> Ključ za določanje praprotnic in semenk "Mala flora Slovenije"
		<i>ANG</i> Determination key "Little flora of Slovenia"
	Opis	<i>SLO</i> Štirje člani programske skupine so sodelovali pri izdaji četrte dopolnjene in posodobljene izdaje strokovnega določevalnega ključa za praprotnice in semenke. "Mala flora Slovenije" je najpopolnejši floristični pregled slovenskega ozemlja z določevalnimi ključi. Knjiga je osnovni vir za določanje slovenske flore in tako nepogrešljiva na področjih botanike, floristike, gozdarstva, agronomije in naravovarstva.
		Four members of the program team co-wrote the fourth edition of the

		ANG	professional monograph "Little flora of Slovenia". The book is the most comprehensive work on wild and naturalized flora of Slovenia together with completely renewed determination keys. It represents a standard work for this part of Europe and is commonly used and cited in articles dealing with Slovenian plant in the fields of botany, floristics, biogeography, taxonomy, forestry, agronomy or protection of nature.
	Šifra	F.01	Pridobitev novih praktičnih znanj, informacij in veščin
	Objavljeno v		MARTINČIČ, Andrej, WRABER, Tone, JOGAN, Nejc, PODOBNIK, Andrej, RAVNIK, Vlado, TURK, Boris, VREŠ, Branko, FRAJMAN, Božo, STRGULC-KRAJŠEK, Simona, TRČAK, Branka, BAČIČ, Tinka, FISCHER, Manfred A., ELER, Klemen, SURINA, Boštjan. Mala flora Slovenije : ključ za določanje praprotnic in semenk. 4., dopolnjena in spremenjena izd. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije, 2007. 967 str., ilustr. ISBN 978-961-251-026-8.
	Tipologija	2.02	Strokovna monografija
	COBISS.SI-ID	232273664	
4.	Naslov	SLO	Univerzitetna Prešernova nagrada
		ANG	The University Prešeren award
	Opis	SLO	Tomaž Rijavec je prejemnik Univerzitetne Prešernove nagrade za leto 2005 za raziskovalno nalogo na bakterijskih endofitih v zrnu koruze, ki jo je izdelal pod mentorstvom Marine Dermastia in somentorstvom Maje Rupnik. Nalogo je v celoti tudi objavil v znanstvenem članku, v reviji, ki jo citira SCI.
		ANG	Tomaž Rijavec was awarded with the most prestigious student award in Slovenia – University Prešeren Award 2005, which is given for the excellence in scientific research. His research was focused on the bacterial endophytes in maize caryopses and results were published in the journal indexed in SCI. His mentor was Marina Dermastia from the program team.
	Šifra	E.01	Domače nagrade
	Objavljeno v		RIJAVEC, Tomaž. Bakterijski endofiti v zrnu koruze in njihov vpliv na izvirne rastline : raziskovalna naloga. Ljubljana: [T. Rijavec], 2005. X, 85 f., ilustr., graf. prikazi. RIJAVEC, Tomaž, LAPANJE, Aleš, DERMASTIA, Marina, RUPNIK, Maja. Isolation of bacterial endophytes from germinated maize kernels. Can. j. microbiol., 2007, vol. 53, str. 802-808.
	Tipologija	1.01	Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID	1749327	
5.	Naslov	SLO	
		ANG	
	Opis	SLO	
		ANG	
	Šifra		
	Objavljeno v		
	Tipologija		
	COBISS.SI-ID		

7. Pomen raziskovalnih rezultatov programske skupine⁶

7.1. Pomen za razvoj znanosti⁷

SLO

Živiljenjske združbe ekstremnih rastišč so z ekonomskega stališča pogosto nezanimive in zato tudi ogrožene. Poznavanje biologije rastlinskih vrst na ekstremnih rastiščih in prilagoditvenih mehanizmov takih rastlin nam pomaga razumeti meje strpnosti primarnih proizvajalcev ter njihove pomembne ekološke funkcije.

Na ekstremnih rastiščih so še posebej pomembne povezave med višjimi rastlinami in glivami, saj naj bi imelo mikorizo kar 90% vseh semenk. Nadaljevanje naših raziskav na rastlinskih vrstah, ki na splošno veljajo za nemikorizne, a so se pokazale kot mikorizne, skupaj z veliko sposobnostjo hiperakumulacije kovin, bodo pomembno prispevale k fitoremediacijskim

študijam. Opravljene raziskave bodo prispevale k dolgoročni obnovi ekosistemov na območjih, onesnaženih s kovinami. Razumevanje naravnih sukcesijskih nizov je osnova za uspešno umetno ozelenjevanje prizadetih zemljišč. Preučili smo povezave med različnimi parametri, s katerimi lahko ocenjujemo prizadetost ekosistema ter določili tiste parametre, ki bi jih lahko uporabili kot kazalce prizadetosti okolja pri dolgoročnem spremljanju degradacije oz. obnove ekosistema. Na osnovi rezultatov raziskav skupine bomo prispevali k napovedim o dinamiki združb po določenih posegih, načrtovanju trajnostne rabe teh rastišč, določanju pogojev za nadomestna rastišča po posegih in dobili tudi oceno o potencialnih grožnjah.

Iz makro-kartiranja flore lahko sklepamo na fitogeografske vzorce razširjenosti ter s pomočjo modeliranja z drugimi parametri in v kombinaciji s poznavanjem biologije vrst ugotavljamo potencialne vzorce razširjenosti, dinamiko teh vzorcev zaradi invazivnosti ali podnebnih sprememb.

Koruza je bila in ostaja ena od najpomembnejših svetovnih poljščin. Nova znanja o funkcionalni genomiki koruze, pridobljena v opravljenih raziskavah, bodo prispevala k izboljšanju obstoječih sort, prenesli pa jih bomo lahko tudi na druge poljščine.

Rastlinski in glivni material ter semena rastlin zbrana v okviru programske skupine in njenih infrastrukturnih enot imajo znan izvor in so na voljo vsem potencialnim raziskovalcem za študij populacijske dinamike posameznih vrst, za študij variabilnosti znotraj posamezne vrste ali za nekatere ekološko fiziološke raziskave.

Vse aktivnosti programa Biologija rastlin so bile vpete v široko mednarodno sodelovanje, tako znotraj 6. evropskega okvirnega programa, bilateralnih povezav na slovensko-evropski in slovensko-ameriški ravni, kot tudi drugih neformalnih meddržavnih povezav.

ANG

The economic value of biotic communities in extreme habitats is generally low, which often leads to their threatened status. In this regard the results of the program research on biology of plant species in such habitats has improved our understanding of their important ecological functions and adaptation mechanisms.

Although most of seed plants have established mycorrhizal associations, such relationship is even more important in extreme growth conditions. Our research on mycorrhizae, together with high ability of some plants involved in mycorrhizae to hyper-accumulate heavy metals, will contribute to further phytoremediation of heavily metal polluted sites. According to the results of our studies we will suggest application of some parameters for the monitoring and evaluation of the ecosystem degradation level. Our results will also contribute to the evaluation of the threats to biodiversity, forecasting of community dynamics after different intervention in ecosystems, and planning of sustainable use of habitats.

From the macro-mapping results we will evaluate the geographic distribution of Slovenian plants. Applying modeling approaches together with the biology research we will forecast distribution patterns and their dynamics affected by non-indigenous plant species or climate changes.

Maize was once and still is one of the world's major crops. Results obtained from the functional genomic studies included in the program will contribute to improvement of already established cultivars and to the basic physiology of crops.

All plant and fungal material used in the program is of known source and is available to other scientists for genetic, population or ecophysiological studies.

Program Plant Biology included large international cooperation, in particular, one project inside the Sixth Framework Programme EU, bilateral projects between Slovene and European countries, and Slovene and USA, and several other informal international collaborations.

7.2. Pomen za razvoj Slovenije⁸

SLO

Ohranjanje biodiverzitete je osnova trajnostnega razvoja in strateški cilj ter izziv za prihodnost Slovenije. Dinamično ravnotežje v izjemno raznoliki pokrajini je ranljivo in v mnogih primerih porušeno. Le dobro poznavanje ekstremnih habitatov, kot so mokrišča, soline, travišča omogoča njihovo ohranjanje in načrtovanje trajnostne rabe. Take habitate navadno naseljujejo posebne rastline in živali, od katerih so mnoge endemične ali celo ogrožene. V programu smo

na ekstremnih rastiščih identificirali nekaj rastlinskih vrst, ki so bile zelo tolerantne proti visokim koncentracijam ionov v tleh. Te vrste bomo potencialno lahko uporabili na drugih mestih, še posebej takih, ki so onesnažena do mere, ki vpliva na zdravje ljudi. Določili smo različne parametre, povezane z odgovorom rastlin na stres in bi jih lahko uporabili pri sledenju sprememb v degradiranih ekosistemi. Vzpostavili smo nekaj novih biotestov za sledenje težkih kovin v okolju in uvedli nekaj takih, ki so že uveljavljeni, a še niso bili preizkušeni na rastlinah. Raziskovanje in mapiranje slovenske flore ter njena predstavitev v herbarijski zbirki in Botaničnem vrtu so že pokazali pomembne pozitivne odzive v javnosti. saj je bil v letu 2007 Botanični vrt uvrščen med 10 % najvplivnejših botaničnih vrtov na svetu.

ANG

Biological diversity is one of the most valuable resources of Slovenia and its conservation is a base for a sustainable development. Dynamical equilibrium in highly diverse landscape is fragile and in many cases disturbed. Only the understanding of extreme habitats, like wetlands, salt field or dry grasslands leads to their conservation and planning of proper sustainable use. It is important to note that such habitats are generally populated by specific plants and animals, most of them endemic or even threatened. Throughout program activities we have identified the plant species that are most tolerable to high concentration of specific ions in soil. These species could be potentially reused on other sites, especially those, which are polluted to the extent that already affect the health of local people. We determined several parameters related to plant stress responses, which could be applied for monitoring of changes in degraded ecosystems. We established some new plant bioassays and introduced some classic bioassays, but not yet tested on plants, for monitoring the heavy metal pollutants in the environment. Research and mapping of Slovenian flora and its exhibit in the Herbarium and Botanical garden has already contributed to its recognition and appreciation in public and culminated in a recognition of the Botanical garden as one of 10 % the most influencing botanical gardens worldwide.

8. Zaključena mentorstva članov programske skupine pri vzgoji kadrov⁹

Vrsta izobraževanja	Število mentorstev	Od tega mladih raziskovalcev
- magisteriji	5	
- doktorati	8	3
- specializacije		
Skupaj:	13	3

9. Zaposlitev vzgojenih kadrov po usposabljanju

Organizacija zaposlitve	Število doktorjev	Število magistrov	Število specializantov
- univerze in javni raziskovalni zavodi	6	4	
- gospodarstvo	1	1	
- javna uprava	1		
- drugo			
Skupaj:	8	5	0

10. Opravljeno uredniško delo, delo na informacijskih bazah, zbirkah in korpusih v obdobju¹⁰

	Ime oz. naslov publikacije, podatkovne informacijske baze, korpusa, zbirke z virom (ID, spletna stran)	Število *
1.	Index seminarum. Bavcon, Jože (urednik 1996-). Ljubljana: Botanični vrt Univerze v Ljubljani: = University of Ljubljana Department of Biology, Botanical Garden, 198?- . ISSN 1318-	1185 rastlinskih vrst; 100 novih vrst

	170X. [COBISS.SI-ID 30412544]	
2.	Flora Slovenije, Center za kartografijo favne in flore; http://www.ckff.si	12.000 novih podatkov o razširjenosti
3.	DOLENC KOCE, Jasna (ur.), VODNIK, Dominik (ur.), DERMASTIA, Marina (ur.). 4. slovenski simpozij o rastlinski biologiji z mednarodno udeležbo, Ljubljana, 12.-15. september 2006 = 4th Slovenian Symposium on Plant Biology with International Participation, Ljubljana, September 12-15, 2006. Knjiga povzetkov = Book of abstracts. Ljubljana: Društvo za rastlinsko fiziologijo Slovenije: = The Slovenian Society of Plant Physiology, 2006. XII, 233 str., ilustr. ISBN 961-91014-1-3. [COBISS.SI-ID 228182528]	98 prispevkov
4.	STRGULC-KRAJŠEK, Simona (ur.), POPIT, Tanja (ur.), VIČAR, Minka (ur.). Mednarodni posvet Biološka znanost in družba = Conference on Bioscience and Society, October 4-5, 2007, Ljubljana, Slovenia. Genialna prihodnost - genetika, determinizem in svoboda : zbornik prispevkov = Genial future - genetics, determinism and freedom : proceedings. 1. natis. Ljubljana: Zavod RS za šolstvo, 2007. 249 str., ilustr. ISBN 978-961-234-620-1. http://www.zrss.si/geni/index.htm . [COBISS.SI-ID 235189248]	21 prispevkov
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		

*Število urejenih prispevkov (člankov) /število sodelavcev na zbirki oz. bazi /povečanje obsega oz. število vnosov v zbirko oz. bazo v obdobju

11. Vključenost raziskovalcev iz podjetij in gostovanje raziskovalcev, podoktorandov ter študentov iz tujine, daljše od enega meseca

Sodelovanje v programski skupini	Število
- raziskovalci-razvijalci iz podjetij	
- uveljavljeni raziskovalci iz tujine	1
- podoktorandi iz tujine	
- študenti, doktorandi iz tujine	3
Skupaj:	4

12. Vključevanje v raziskovalne programe Evropske unije in v druge mednarodne raziskovalne in razvojne programe ter drugo mednarodno sodelovanje v obravnavanem obdobju¹¹

The "Multifunctional integrated Study Danube Corridor and Catchment" (MIDCC) Austrian Ministry of Education, Science and Arts (2002-2004), koordinator za Slovenijo LIFE06 NAT/SI/000069 Presihajoče Cerkniško jezero (2007-2009), partner v projektu IntraBioDiv: FP6 projekt, 2004-2006, koordinator partnerja BTF, ki je predstavljal Slovenijo, Nejc Jogan, (http://intrabiodiv.vitamib.com/) KEC: GEF projekt, Hrvaška, 2005-2007, sodelovanje pri florističnem vzorčenju na območju Plitvic http://hirc.botanic.hr/HBoD/KEC/HBoD-KEC-home.htm) Flora of Istria: mednarodni projekt brez financiranja W. Starmuhlerja iz Gradca (Avstrija)
--

(<http://www.starmuehler.com/walter/istria.html#aims>)

COST Action 8.38: "Managing arbuscular mycorrhizal fungi for improving soil quality and plant health in agriculture"

COST Action 859: "Phytotechnologies to promote sustainable land use management and promote food chain safety"

Seed exchange program, Evropski konzorcij botaničnih vrtov; BGCI (Botanic Gardens Conservation International, AIGBA (all'associazione giardini botanici alpini)

13. Vključenost v projekte za uporabnike, ki potekajo izven financiranja ARRS¹²

Vrednotenje ekološkega stanja rek v skladu z vodno direktivo (Direktiva 2000/60/ES); popis makrofytov na 20 vzorčnih mestih (2007)

Naročnik: Inštitut za vode Republike Slovenije

Prilagoditev trofičnega indeksa zahtevam vodne direktive (Direktiva 2000/60/ES) za vrednotenje ekološkega stanja rek v Sloveniji na podlagi makrofytov (2007)

Naročnik: Inštitut za vode Republike Slovenije.

Ovrednotenje glivne biomase z meritvami ergosterola bukovega ostrigarja (*Pleurotus ostreatus*) : končno poročilo. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo, 2007. 8 str., graf.prikazi, tabele. Za naročnika Zavod za naravoslovje smo izdelali analize ergosterola s tekočinsko kromatografijo visoke ločljivosti in izdelali metodo optimizacije vzorčenja in analiz ergosterola bukovega ostrigarja iz lesnih sekancev.

Naročnik: Zavod za naravoslovje

Analize Pb, Cd in Zn v tleh, pilotni poskus Mežica: zaključno poročilo. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo, 2006. 11 str., tabele, graf.prikazi. Za naročnika Občina Mežica smo izdelali študijo vsebnosti Pb, Cd in Zn v tleh v okviru testiranja remediacijskih tehnik in sanacije onesnaženja v Mežiški dolini s tehnikami fluorescenčne spektroskopije na Institutu Jožef Stefan.

Naročnik: Občina Mežica

Znanost gre v šolo (Šifra projekta: 1103-2/2006-9); European Social Fund (75%), Ministrstvo za šolstvo in šport (25%)

14. Dolgoročna sodelovanja z uporabniki, sodelovanje v povezavah gospodarskih in drugih organizacij (grozdi, mreže, platforme), sodelovanje članov programske skupine v pomembnih gospodarskih in državnih telesih (upravni odbori, svetovalna telesa, fundacije, itd.)

Kontinuirano sodelovanje s Sečoveljskimi solinami od leta 2003, ko smo začeli z raziskavami tolerance rastlin v obremenjenih ekosistemih (L1-5146-) in so bile Sečoveljske soline vključene kot sofinancer preko lastnika (Mobitel), in se nadaljuje v sklopu raziskav in sofinanciranja projekta Kartiranje flore Sečoveljskih solin in vzgoja avtohtonih vrst osočnika (L1 - 7001).

Sodelovanje z Notranjskim regijskim parkom.

15. Skrb za povezavo znanja s slovenskim prostorom in za slovensko znanstveno terminologijo (Cobiss tip 1.04, 1.06, 1.07, 1.08, 1.09, 1.17, 1.18, 2.02, 2.03, 2.04, 2.05, 2.06)¹³

Naslov	Nagrada: »Prometej znanosti 2006«
Opis	Nagrada Slovenske znanstvene fundacije za odličnost komuniciranja znanosti je bila M.D. podeljena za posebne aktivnosti v okviru National Geographic Slovenija in za učbeniški komplet Od molekule do celice. Komplet na povsem nov način dijakom predstavlja najnovejša znanja s področja molekularne biologije celice. Preveden v srbsčino, je učbenik edini obvezni učbenik za biologijo celice v srednjih šolah v Republiki Črni gori.
	http://www.szf.si/aktualno/novica/%C2%BBprometej-znanosti-za-odlicnost-v-komuniciranju-znanosti%C2%AB-15.html

Objavljeno v	DERMASTIA, Marina, TURK, Tom. Od molekule do celice, [Učbenik za splošno gimnazijo]. 1. izd. Ljubljana: Rokus, 2005. 175 str., ilustr. ISBN 961-209-457-8.
COBISS.SI-ID	217753344

16. Skrb za popularizacijo znanstvenega področja (Cobiss tip 1.05, 1.21, 1.22, 2.17, 2.19, 3.10, 3.11, 3.12)¹⁴

Naslov	Popularna znanost, intervjuji
Opis	Člani programske skupine so v petletnem obdobju objavili 180 poljudnih prispevkov in 7 diskusijskih prispevkov; za različne medije so podali 12 intervjujev in sodelovali v petih prispevkih na RTV. V njih so na poljuden način predstavljali stroko, a tudi opozarjali na njene pereče težave.
Objavljeno v	BAVCON, Jože. So letošnji zvončki odzvonili tudi botaničnemu vrtu v Ljubljani? : agonija dvestoletnika ob Ižanki. Znanost (Ljubl.), 2008, letn. 50, št. 71, str. 21.
COBISS.SI-ID	24177625

17. Vpetost vsebine programa v dodiplomske in podiplomske študijske programe na univerzah in samostojnih visokošolskih organizacijah v letih 2004 – 2008

1.	Naslov predmeta	Splošna botanika, Sistematska botanika, Fiziologija rastlin, Biogeografija, Simbioze in parazitizem, Ekologija rastlin, Varstvo okolja in naravne dediščine Ekosistemi Biologija rastlin Raziskovalne metode v biologiji
	Vrsta študijskega programa	Univerzitetni dodiplomski - biologija Uni-bolonjski program-biologija
	Naziv univerze/fakultete	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo
2.	Naslov predmeta	Biologija celice Biologija
	Vrsta študijskega programa	Univerzitetni dodiplomski - živilska tehnologija Uni-bolonjski program-živilstvo
	Naziv univerze/fakultete	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo
3.	Naslov predmeta	Biologija, Fiziologija rastlin, Biotehnologija rastlinsko mikrobnih interakcij Okoljska biotehnologija Biologija
	Vrsta študijskega programa	Univerzitetni dodiplomski - biotehnologija

		Uni-bolonjski program -biotehnologija
	Naziv univerze/fakultete	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta
4.	Naslov predmeta	Mikrobi in patogeneza Biologija večceličnih organizmov
	Vrsta študijskega programa	Univerzitetni dodiplomski - mikrobiologija Uni-bolonjski program-mikrobiologija
	Naziv univerze/fakultete	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta
5.	Naslov predmeta	Splošna botanika, Sistematska botanika, Fiziologija rastlin, Biogeografija, Ekologija
	Vrsta študijskega programa	Univerzitetni dodiplomski- biologija-kemija-gospodinjstvo
	Naziv univerze/fakultete	Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta
6.	Naslov predmeta	Biologija celice
	Vrsta študijskega programa	Univerzitetni dodiplomski-biokemija
	Naziv univerze/fakultete	Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo
7.	Naslov predmeta	Biologija celice, Biologija, Interakcije organizmov z mikrobi, Mikoriza, Regulacija rastlinske morfogeneze, Metode rastlinske taksonomije in floristike, Osnove ekologije, Naravoslovni vidiki varstav naravne dediščine, Izbrana poglavja iz ekologije rastlin Temelji ekologije, Spremembe okolja in rastline
	Vrsta študijskega programa	Podiplomski študij bioloških in biotehniških znanosti Podiplomski univerzitetni študij Varstvo okolja
	Naziv univerze/fakultete	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta Univerza v Ljubljani

18. Označite potencialne vplive oziroma učinke vaših rezultatov na navedena področja:

	Vpliv	Ni vpliva	Majhen vpliv	Srednji vpliv	Velik vpliv	
G.01	Razvoj visoko-šolskega izobraževanja					
G.01.01.	Razvoj dodiplomskega izobraževanja	☐	☐	☐	☒	
G.01.02.	Razvoj podiplomskega izobraževanja	☐	☐	☐	☒	
G.01.03.	Drugo:	☐	☐	☐	☐	
G.02	Gospodarski razvoj					
G.02.01	Razširitev ponudbe novih izdelkov/storitev na trgu	☐	☒	☐	☐	
G.02.02.	Širitev obstoječih trgov	☒	☐	☐	☐	
G.02.03.	Znižanje stroškov proizvodnje	☒	☐	☐	☐	
G.02.04.	Zmanjšanje porabe materialov in energije	☐	☒	☐	☐	
G.02.05.	Razširitev področja dejavnosti	☐	☒	☐	☐	
G.02.06.	Večja konkurenčna sposobnost	☒	☐	☐	☐	
G.02.07.	Večji delež izvoza	☒	☐	☐	☐	
G.02.08.	Povečanje dobička	☒	☐	☐	☐	
G.02.09.	Nova delovna mesta	☐	☒	☐	☐	
G.02.10.	Dvig izobrazbene strukture zaposlenih	☐	☐	☒	☐	
G.02.11.	Nov investicijski zagon	☒	☐	☐	☐	
G.02.12.	Drugo:	☐	☐	☐	☐	
G.03	Tehnološki razvoj					
G.03.01.	Tehnološka razširitev/posodobitev dejavnosti	☐	☒	☐	☐	
G.03.02.	Tehnološko prestrukturiranje dejavnosti	☐	☒	☐	☐	
G.03.03.	Uvajanje novih tehnologij	☐	☒	☐	☐	
G.03.04.	Drugo:	☐	☐	☐	☐	
G.04	Družbeni razvoj					
G.04.01	Dvig kvalitete življenja	☐	☐	☐	☒	
G.04.02.	Izboljšanje vodenja in upravljanja	☐	☒	☐	☐	
G.04.03.	Izboljšanje delovanja administracije in javne uprave	☐	☒	☐	☐	
G.04.04.	Razvoj socialnih dejavnosti	☐	☒	☐	☐	
G.04.05.	Razvoj civilne družbe	☐	☐	☒	☐	
G.04.06.	Drugo:	☐	☐	☐	☐	
G.05.	Ohranjanje in razvoj nacionalne naravne in kulturne dediščine in identitete	☐	☐	☐	☒	

G.06.	Varovanje okolja in trajnostni razvoj	☐	☐	☐	☐	
G.07	Razvoj družbene infrastrukture					
G.07.01.	Informacijsko-komunikacijska infrastruktura	☐	☐	☐	☐	
G.07.02.	Prometna infrastruktura	☐	☐	☐	☐	
G.07.03.	Energetska infrastruktura	☐	☐	☐	☐	
G.07.04.	Drugo:	☐	☐	☐	☐	
G.08.	Varovanje zdravja in razvoj zdravstvenega varstva	☐	☐	☐	☐	
G.09.	Drugo:	☐	☐	☐	☐	

Komentar¹⁵

--

C. IZJAVE

Podpisani izjavljam/o, da:

- so vsi podatki, ki jih navajamo v poročilu, resnični in točni
- se strinjamo z obdelavo podatkov v skladu z zakonodajo o varstvu osebnih podatkov za potrebe ocenjevanja, za objavo 5., 6. in 7. točke na spletni strani <http://sicris.izum.si/> ter obdelavo teh podatkov za evidence ARRS
- so vsi podatki v obrazcu v elektronski obliki identični podatkom v obrazcu v pisni obliki

Podpisi:

vodja raziskovalnega programa		zastopniki oz. pooblašcene osebe raziskovalnih organizacij in/ali koncesionarjev
Marina Dermastia	in/ali	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta

Kraj in datum:

Ljubljana

14.4.2009

Oznaka poročila: ARRS_ZV_RPROG_ZP_2008/273

Zaključno poročilo o rezultatih raziskovalnega programa v obdobju 2004-2008

¹ Napišite kratko vsebinsko poročilo, kjer boste predstavili raziskovalno hipotezo in opis raziskovanja. Navedite ključne ugotovitve, znanstvena spoznanja ter rezultate in učinke raziskovalnega programa. Največ 21.000 znakov vključno s presledki (približno tri in pol strani, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

² Največ 3000 znakov vključno s presledki (približno pol strani, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

³ Samo v primeru bistvenih odstopanj in sprememb od predvidenega programa raziskovalnega programa, kot je bil zapisan v predlogu raziskovalnega programa. Največ 3.000 znakov vključno s presledki (približno pol strani, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

⁴ Navedite največ pet najpomembnejših znanstvenih rezultatov programske skupine, ki so nastali v času trajanja programa v okviru raziskovalnega programa, ki je predmet poročanja. Za vsak rezultat navedite naslov v slovenskem in angleškem jeziku (največ 150 znakov vključno s presledki), rezultat opišite (največ 600 znakov vključno s presledki) v slovenskem in angleškem jeziku, navedite, kje je objavljen (največ 500 znakov vključno s presledki), izberite ustrezno šifro tipa objave po Tipologiji dokumentov/del za vodenje bibliografij v sistemu COBISS ter napišite ustrezno COBISS.SI-ID številko bibliografske enote. Navedeni rezultati bodo objavljeni na spletni strani <http://sicris.izum.si/>.

PRIMER (v slovenskem jeziku):

Naslov: Regulacija delovanja beta-2 integrinskih receptorjev s katepsinom X;

Opis: Cisteinske proteaze imajo pomembno vlogo pri nastanku in napredovanju raka. Zadnje študije kažejo njihovo povezanost s procesi celičnega signaliziranja in imunskega odziva. V tem znanstvenem članku smo prvi dokazali... (največ 600 znakov vključno s presledki)

Objavljeno v: OBERMAJER, N., PREMŽL, A., ZAVAŠNIK-BERGANT, T., TURK, B., KOS, J.. Carboxypeptidase cathepsin X mediates $\beta 2$ - integrin dependent adhesion of differentiated U-937 cells. Exp. Cell Res., 2006, 312, 2515-2527, JCR IF (2005): 4.148

Tipologija: 1.01 - Izvirni znanstveni članek

COBISS.SI-ID: 1920113 [Nazaj](#)

⁵ Navedite največ pet najpomembnejših družbeno-ekonomsko relevantnih rezultatov programske skupine, ki so nastali v času trajanja programa v okviru raziskovalnega programa, ki je predmet poročanja. Za vsak rezultat navedite naslov v slovenskem in angleškem jeziku (največ 150 znakov vključno s presledki), rezultat opišite (največ 600 znakov vključno s presledki) v slovenskem in angleškem jeziku, izberite ustrezen rezultat, ki je v Šifrantu raziskovalnih rezultatov in učinkov (Glej: <http://www.arrs.gov.si/sl/gradivo/sifranti/sif-razisk-rezult.asp>), navedite, kje je rezultat objavljen (največ 500 znakov vključno s presledki), izberite ustrezno šifro tipa objave po Tipologiji dokumentov/del za vodenje bibliografij v sistemu COBISS ter napišite ustrezno COBISS.SI-ID številko bibliografske enote. Navedeni rezultati bodo objavljeni na spletni strani <http://sicris.izum.si/>. [Nazaj](#)

⁶ Pomen raziskovalnih rezultatov za razvoj znanosti in za razvoj Slovenije bo objavljen na spletni strani: <http://sicris.izum.si> [Nazaj](#)

⁷ Največ 4.000 znakov vključno s presledki [Nazaj](#)

⁸ Največ 4.000 znakov vključno s presledki [Nazaj](#)

⁹ Za raziskovalce, ki niso habilitirani, so pa bili mentorji mladim raziskovalcem, se vpiše ustrezen podatek samo v stolpec MR [Nazaj](#)

¹⁰ Vpisuje se uredništvo revije, monografije ali zbornika v skladu s Pravilnikom o kazalcih in merilih znanstvene in strokovne uspešnosti (Uradni list RS, št. 39/2006, 106/2006 in 39/2007), kar sodi tako kot mentorstvo pod sekundarno avtorstvo, in delo (na zlasti nacionalno pomembnim korpusu ali zbirki) v skladu z 3. in 9. členom istega pravilnika. Največ 1000 znakov (ime) oziroma 150 znakov (število) vključno s presledki. [Nazaj](#)

¹¹ Navedite oziroma naštejite konkretne projekte. Največ 12.000 znakov vključno s presledki. [Nazaj](#)

¹² Navedite konkretne projekte, kot na primer: industrijski projekti, projekti za druge naročnike, državno upravo, občine ipd. in ne sodijo v okvir financiranja pogodb ARRS. Največ 9.000 znakov vključno s presledki. [Nazaj](#)

¹³ Navedite objavo oziroma prevod (soobjavo) članov programske skupine strokovnega prispevka v slovenskem jeziku, ki se nanaša na povezavo znanja s slovenskim prostorom in za slovensko znanstveno terminologijo (Cobiss tip 1.04, 1.06, 1.07, 1.08, 1.09, 1.17, 1.18, 2.02, 2.03, 2.04, 2.05, 2.06). Napišite naslov (največ 150 znakov vključno s presledki), kratak opis (največ 600 znakov vključno s presledki), navedite, kje je objavljen/a (največ 500 znakov vključno s presledki) ter napišite ustrezno COBISS.SI-ID številko bibliografske enote. [Nazaj](#)

¹⁴ Navedite objavo oziroma prevod (soobjavo) članov programske skupine, povezano s popularizacijo znanosti (Cobiss tip 1.05, 1.21, 1.22, 2.17, 2.19, 3.10, 3.11, 3.12). Napišite naslov (največ 150 znakov vključno s presledki), kratak opis (največ 600 znakov vključno s presledki), navedite, kje je objavljen/a (največ 500 znakov vključno s presledki), ter napišite ustrezno COBISS.SI-ID številko bibliografske enote. [Nazaj](#)

¹⁵ Komentar se nanaša na 18. točko in ni obvezen. Največ 3.000 znakov vključno s presledki. [Nazaj](#)

Obrazec: ARRS-ZV-RPROG-ZP/2008 v1.00a