

Oznaka poročila: ARRS-RPROJ-ZP-2011-1/106

## ZAKLJUČNO POROČILO O REZULTATIH RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

### A. PODATKI O RAZISKOVALNEM PROJEKTU

#### 1. Osnovni podatki o raziskovalnem projektu

<b>Šifra projekta</b>	J4-9532
<b>Naslov projekta</b>	Kakovost hrane v odvisnosti od načina kmetijske pridelave
<b>Vodja projekta</b>	10142 Martina Bavec
<b>Tip projekta</b>	J Temeljni projekt
<b>Obseg raziskovalnih ur</b>	3.150
<b>Cenovni razred</b>	C
<b>Trajanje projekta</b>	07.2007 - 06.2010
<b>Nosilna raziskovalna organizacija</b>	482 Univerza v Mariboru, Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede
<b>Raziskovalne organizacije - soizvajalke</b>	377 Zavod za zdravstveno varstvo Maribor 381 Univerza v Ljubljani, Medicinska fakulteta 401 Kmetijski inštitut Slovenije
<b>Družbeno-ekonomski cilj</b>	13. Splošni napredek znanja - RiR financiran iz drugih virov (ne iz splošnih univerzitetnih fondov - SUF)

#### 1.1. Družbeno-ekonomski cilj<sup>1</sup>

<b>Šifra</b>	13.04
<b>Naziv</b>	Kmetijske vede - RiR financiran iz drugih virov (ne iz SUF)

#### 2. Sofinancerji<sup>2</sup>

1.	Naziv	
	Naslov	
2.	Naziv	
	Naslov	
3.	Naziv	
	Naslov	

### B. REZULTATI IN DOSEŽKI RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

#### 3. Poročilo o realizaciji programa raziskovalnega projekta<sup>3</sup>

V okviru projekta smo izvedli poljski poskus, v katerem smo pridelali pšenico, zelje in oljne buče (kolobar 1) ter piro, rdečo peso in oljni riček (kolobar 2) v treh zaporednih letih (2007-2010) v štirih pridelovalnih sistemih (PS) (konvencionalni (KON), integriran (INT), ekološki (EKO) in biodinamični (BD)) in na kontrolnih parcelah na posestvu Fakultete za kmetijstvo in biosistemske vede v Pivoli pri Mariboru. Pridelki so se statistično značilno razlikovali med PS-ji pri pšenici in piri; pri zelju, rdeči pesi in bučnicah je bil opazen trend večjih pridelkov v alternativnih sistemih. Izračunali smo tudi agronomsko učinkovitost za glavna makrohranila (N, Nmin, P in K). Na poskusnih parcelah se je določilo deževnike v kolobarju 1 v oktobru 2009 in 2010 z uporabo metode "vroče" gorčične ekstrakcije. Populacija deževnikov in njihova biomasa sta bili signifikantno najvišji in na podobnem nivoju v BD in EKO sistemih pri vseh proučevanih poljščinah, kjer jih je bilo največ najdenih na parcelah z oljnimi bučami.

V naslednjem delu smo se posvetili področju okoljskega odtisa, z vključeno določitvijo življenjskega cikla (LCA – life-cycle assessment), ki je še vedno v fazi razvoja za uporabo v kmetijstvu. Za potrebe raziskave smo pomagali dodatno razviti in nato uporabili Sustainable Process Index® (SPI), ki ga je ustvarila Tehniška univerza v Gradcu (TU Graz). Metodologija SPI-ja je bila prilagojena za kmetijstvo. Uporabili smo triletne (pšenica in pira) in enoletne (ostale poljščine) podatke iz poljskega primerjalnega poskusa, zato tudi rezultati odsevajo razmere v resničnih situacijah in pridelovalnih sistemih. Osnovno vprašanje, ki smo si ga zastavili je bilo, kako trajnostni so pridelovalni sistemi, ki se jih v največji meri uporablja danes, in kje jih je možno izboljšati, da bi povečali trajnostno pridelavo hrane za prihodnje generacije. Kot primer smo naredili projekcijo pridelave pšenice in pira v Sloveniji. 3-letni rezultati kažejo znatno manjši okoljski odtis EKO in BD sistema v pridelavi obeh žit, najbolj zaradi ne-uporabe zunanjih vnosov. Do podobnih ugotovitev smo prišli tudi pri vrednotenju enoletnih podatkov pridelave ostalih rastlin. Ko enačbi dodamo pridelke, imata EKO in BD sistem tudi signifikantno manjši skupni odtis na enoto izdelka in višjo okoljsko učinkovitost pridelave. Kljub temu pa smo ugotovili, da so potrebne izboljšave na področju uporabe kmetijske mehanizacije pri vseh raziskanih sistemih, kot tudi izboljšanje pridelka v EKO sistemu. Projecirali smo tudi magnitudo spremembe, če bi vse sedanje njivske površine, namenjene pridelavi pšenice in pira v Sloveniji, preusmerili v EKO in BD kmetijstvo. Nivo pridelka (upoštevajoč relativno nizke pridelke v EKO sistemu v našem poskusu) bi se zmanjšal skoraj za tretjino, okoljski odtis in delni okoljski odtis pa skoraj za dve tretjini. Posledično bi se okoljska učinkovitost pridelave trikratno zvišala. Rešitve za potencialno nižje pridelke bo v prihodnosti potrebno iskati v izboljšavah tehnike pridelave (obdelava tal, gnojenje, itd), spremembi namembnosti zemljišč (pridelava hrane, spremenjen kolobar, vprašanje energetskih rastlin in pozidave najboljših kmetijskih zemljišč) in spremenjeni samooskrbni politiki. Kljub temu pa so spremembe nujne, saj zaloge fosilnih goriv, na katerih dandanes skoraj izključno temelji industrijsko kmetijstvo, poenjajo in se bodo predvidoma najkasneje do konca tega stoletja tudi iztrošile.

V naslednjem koraku smo raziskali senzorično kakovost belega zelja in rdeče pese v letih 2008 in 2009. Skupno je 167 potrošnikov ocenilo štiri lastnosti (barva, vonj, okus in pripravljenost za nakup) z uporabo devet-stopenjske hedonske lestvice. Rezultati kažejo na značilne razlike med PS pri obeh zelenjadnicah; bolje so ocenili vzorce zelja iz INT in kontrolnega obravnavanja napram KON vzorcem (BD in EKO vzorci so bili vmes); BD in kontrolne vzorce rdeče pese so ocenili bolje kot KON in INT vzorce (EKO vzorci so bili vmes). V dveh zaporednih letih (2008 in 2009) so bila določena glavna makro in mikro hranila in svežih vzorcih zelja in rdeče pese. Določili smo tudi vsebnost sladkorjev, organskih kislin, skupnih fenolov in antioksidativno aktivnost v vzorcih rdeče pese in zelja v letu 2009 z uporabo ustaljenih metod. Rezultati so bili iz vrednotenih in so že objavljeni za rdečo peso, za rezultate zelja je v pripravi objava. Statistično značilne razlike med PS-ji pri rdeči pesi so bile izmerjene za vsebnost jabolčne kisline, vsebnost skupnih fenolov (TPC) in skupno antioksidativno aktivnost. Značilno največ jabolčne kisline je bilo prisotne v vzorcih iz kontrolnih parcel, ki so jim sledili vzorci iz BD parcel. KON, INT in EKO vzorci so vsebovali značilno manj jabolčne kisline kot vzorci iz kontrole. Izločanje jabolčne kisline skozi korenine aktivira bakterije, živeče v področju okoli korenin in vzpodbuja njihovo interakcijo z rastlinami. Rastlinam »prijazne« bakterije tudi vzpostavljajo odpornost na široki spekter listnih boleznih preko aktivacije obrambnih sistemov rastline. Nadalje so imeli vzorci iz BD in kontrolnih parcel značilno višjo vsebnost skupnih fenolnih spojin kot vzorci iz KON parcel. Tudi pri antioksidativni aktivnosti so vzorci iz BD in kontrolnih parcel imeli višje vrednosti TE kot vzorci iz KON parcel. Obstaja tudi signifikantna pozitivna linearna korelacija med vsebnostjo skupnih fenolov in antioksidativno aktivnostjo ( $r^2=0,6187$ ), kar sovпада z izsledki raziskav na drugih zelenjadnicah. Tako smo v zaključku tega dela na kakovosti rdeče pese raziskali in predstavili pomembnost izmerjenih sestavin za človeško zdravje, kot tudi za odpornost in zdravstveno stanje rastlin, in jih postavili v perspektivo prihodnosti. Dekompozicija vzorcev rdeče pese in zelja je bila opravljena na vzorcih iz leta 2009; na to

temo pripravlja študentka diplomsko nalogo.

Vzorci žit (pira in ozimna pšenica) iz vseh treh pridelovalnih sezon na Pohorskem dvoru in dveh iz lokacije Goričko smo v letu 2010 odpeljali v laboratorij Univerze v Torinu, kjer še izvajajo analize na vsebnost mikotoksinov. Prejeli smo že delne rezultate vzorcev pira, kjer statistično značilnih razlik med vsebnostmi DON (deoxinivalenol) med pridelovalnimi sistemi ni bilo (značilne razlike so med pridelovalnimi sezonami), kar je v nasprotju s splošnim prepričanjem v stroki, da je v ekoloških žitih lahko več zdravju škodljivih mikotoksinov.

Tekom izvajanja poljskega poskusa smo zbrali podatke, potrebne za temeljito ekonomsko analizo in primerjavo posameznih PS-jev, ki bo narejena s pomočjo celostnih orodij in nevronske mreže.

Iz rezultatov tega dela projekta je bila izdelana doktorska disertacija, ki je sestavljena iz petih izvirnih znanstvenih člankov, od katerih sta dva že objavljena, tri pa so še v postopku recenzije. Uspešno so bile narejene in zagovarjane tudi tri diplomske naloge, v pripravi pa jih je še pet.

V pridelovalni sezoni 2008/2009 smo na dodatni lokaciji na območju Krajinskega parka Goričko zasnovali podoben poskus, vendar z manj proučevanimi rastlinami (pšenica, zelje, rdeča pesa in oljne buče) in s tremi pridelovalnimi sistemi (konvencionalni, integrirani in ekološki) ter kontrolnim obravnavanjem. Senzorično kakovost zelja in rdeče pese smo preverili na predelanih izdelkih (kisló zelje in sok rdeče pese). Na podlagi rezultatov tega poskusa bo v okviru doktorske disertacije proučen širši vpliv različnih pridelovalnih sistemov in sicer agronomska, ekološka, in ekonomska učinkovitost pridelovalnih sistemov, vpliv na parametre kakovosti pridelka in izdelano ogrodje indikatorjev, ki bo vsebovalo agronomske, okoljske, ekonomske in socialne indikatorje.

V okviru projekta smo izpeljali poskus, v katerem smo primerjali pitovne, klavne lastnosti in kakovost mesa prašičev vzrejenih na konvencionalen (KON) ali ekološki (EKO) način. Poskus je potekal v raziskovalno pedagoškem centru za rejo prašičev Fakultete za kmetijstvo in biosistemske vede, vključenih pa je bilo 67 prašičev. V času poskusa smo beležili mikro klimatske parametre (temperatura, hitrost gibanja zraka, vsebnost plinov NH<sub>3</sub>, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S), dnevno porabo krme in ravnost (telesna masa, dnevni prirast), po zakolu živali pa smo izmerili/ocenili še lastnosti klavne kakovosti (klavna masa, delež mesa v trupu, velikost mišice in slanine, masa stegna, mesnatost potrebušine) in kakovosti mesa (pH, barva, izceja). Hipoteza je bila, da se bo meso ekološko vzrejenih prašičev razlikovalo od tistih, spitanih na konvencionalni način. Poskus je pokazal, da v tem oziru ni pričakovati bistvenih odstopanj. Razlike, ki jih ugotavlja literatura, in mi v našem poskusu, so pojasnjene z učinki, ki jih ima način vzreje, način pitanja, krma, intenzivnost vzreje. Slednja se je v primeru našega poskusa izkazala kot problematična (z vidika ekonomike), saj so pujski v ekološki skupini rasli počasneje. Naš poskus se je od večine v literaturi objavljenih raziskav razlikoval tudi v tem, da je bila reja spremljana od rojstva, medtem ko je v drugih raziskavah večji del bila preučevana samo faza pitanja. Tako je naš poskus nakazal dve ozki grli, oziroma dva možna problema, prvi je lahko podaljšana laktacija in s tem nezadostne količine mleka za pujske, ki takrat hitro rastejo, ter problem ekoloških krmnih mešanic, ki so na razpolago v prodaji, saj se je v našem poskusu prav tako izkazala manjša konzumacija (manj apetita) po odstavitvi, kar pa posledično vodi v slabšo ravnost. V okviru tega dela projekta je bila izdelana magistrska naloga na drugi bolonjski stopnji.

V okviru projekta smo analizirali tudi pitanje starejših telet "Pohorje beef" (križance pasem lisastáxlimuzin), vzrejenih na ekoloških kmetijah Pohorja in Kozjaka. Za potrebe raziskave smo predhodno izvedli anketo pri rejcih na ekoloških kmetijah (n=49), temu pa sledila je analiza ravnosti (masa, prirast) in klavne kakovosti (konformacija, zamaščenost) ter analiza ekonomičnosti pitanja telet "Pohorje beef". V raziskavo smo zajeli 634 telet "Pohorje beef" in jih primerjali s starejšimi teleti različnih pasem in križanj iz široke reje (n=2980) in mladim pitanim govedom istega križanja iz istih ekoloških rej (n=271). V primerjavi s starejšimi teleti iz široke reje so teleta "Pohorje beef" večinoma dosegala boljše rezultate, razlike z mesnimi križanci so bile zelo majhne. Primerjava z mladim pitanim govedom iz istih rej je pokazala, da podaljšano pitanje zaradi zaostanka teh živali v rasti ekonomsko ni zanimivo. V velikih čredah je pitanje telet "Pohorje beef" ekonomsko upravičeno ob možnosti pridobitve različnih plačil v okviru kmetijske politike, pri prodaji mesa na domu pa rejci dosegajo ceno, ki omogoča pokritje skupnih stroškov tudi v manjših rejah. Podatki pridobljeni v tem delu raziskave so bili podlaga za izdelavo diplomske naloge na univerzitetnem študijskem programu.

V letu 2010 smo izvedli epidemiološko študijo v okviru katere sta se dve testni skupini ljudi različno prehranjevali, in sicer od 63 študentov jih je 31 konzumiralo ekološko in 32 konvencionalno hrano v treh zaporednih dneh. Poudarek je bil na prehranjevanju s sadjem in zelenjavo, ki imata po rezultatih evropskih monitoringov največ ostankov pesticidov. Vsa živila smo organizirali izvajalci poskusa. Zbrali smo jutranji urin pred začetkom in po zaključku poskusa ter jih analizirali na Zavodu za zdravstveno varstvo v Mariboru na 5 metabolitov organofosfornih pesticidov (OF): dietilditiofosfat (DEDTP), dietilfosfat (DEP), dietiltiofosfat (DETP), dimetilditiofosfat (DMDTP) in dimetilfosfat (DMP). DEDTP in DMDTP nismo zasledili oz. sta bila pod mejo detekcije 5 µg/l. Najbolj pogosto se je pojavljal DMP, in sicer v urinu 31 od 63 študentov pred začetkom poskusa in v 28 po testu, pri čemer se je 23 teh prehranjevalo s konvencionalno in le 5 z ekološko hrano. OF pesticidi so bili v urinu 84% testiranih, ki so se prehranjevali konvencionalno in le pri 25% tistih z ekološko hrano. Rezultati naše študije so potrdili hipotezo, da ima način prehranjevanja vpliv na prisotnost pesticidov v telesnih tekočinah ljudi. Prve rezultate smo že predstavili na nekaj strokovnih prireditvah v Sloveniji in na mednarodni poletni šoli na Poljskem, maja 2011 pa bodo predstavljeni tudi na prvi mednarodni znanstveni konferenci z naslovom Food, Quality and Health v Pragi.

#### 4. Ocena stopnje realizacije zastavljenih raziskovalnih ciljev<sup>4</sup>

Realizacija projekta je v skladu z zastavljenimi raziskovalnimi cilji - proučiti razlike v kakovosti pridelkov iz različnih kmetijskih pridelovalnih sistemov tako pri produktih rastlinskega porekla kot tudi pri živinoreji, kjer smo proučili vplive na kakovost mesa prašičev in starejših telet "Pohorje beef", prav tako je bila v letu 2010 izvedena epidemiološka študija. Nekaj aktivnosti je bilo razširjenih (npr. biodinamično obravnavanje na lokaciji Pivola, obravnavanje kakovosti mesa starejših telet, vključitev dodatne lokacije na Goričkem).

#### 5. Utemeljitev morebitnih sprememb programa raziskovalnega projekta oziroma sprememb, povečanja ali zmanjšanja sestave projektne skupine<sup>5</sup>

Ker je bil v letu prijavljen 2006 projekt odobren v drugi skupini, se je dejansko izvedba začela šele sredi leta 2007, kar je pomenilo, da smo v tej pridelovalni sezoni zamudili spomladanske setve poljščin in zelenjadnic ter se je eksperimentalni del na poskusnem polju vzpostavil šele z jesensko setvijo ozimnih žit v sezoni 2007/2008. Tako je dejansko v letu 2008 potekala šele prva pridelovalna sezona – v različnih pridelovalnih sistemih so bili pridelani prvi pridelki, ki smo jih nato analizirali. Glede na to, da traja pri eksperimentalnem delu temelječem na izvedbi poljskih poskusov izvedba le-teh najmanj 3 leta, se je delo na projektu na poskusnem polju zaključilo oktobra 2010 s spravilom zelja. Temu so sledile ustrezne analize v laboratorijih partnerskih organizacij. Tako je bil eksperimentalni del projekta dejansko zaključen šele proti koncu leta. Prav tako je bila v letu 2010 izvedena epidemiološka študija, kjer smo spremljali organofosforne pesticide v urinu dveh skupin študentov, pri čemer se je ena skupina prehranjevala z ekološko hrano in druga s konvencionalno.

Ne glede na to, da je še precej aktivnosti potekalo v letu 2010, pa smo v okviru raziskovalne skupine rezultate raziskovalnega dela redno predstavljali na različnih znanstvenih in strokovnih konferencah v tujini in v Sloveniji ter posamezne segmente tudi objavili v znanstvenih revijah, kot je to razvidno iz poročila. Več člankov je poslanih v različne znanstvene revije in so še v fazi recenzij, nekaj pa jih je še v pripravi (med drugimi tudi rezultati epidemiološke študije) in tako predvidevamo še nekaj znanstvenih objav tudi po zaključku projekta.

#### 6. Najpomembnejši znanstveni rezultati projektne skupine<sup>6</sup>

Znanstveni rezultat		
1.	Naslov	SLO Vpliv industrijskih in alternativnih kmetijskih sistemov na kakovost rdeče pese ( <i>Beta vulgaris</i> L. ssp. <i>vulgaris</i> Rote Kugel)
		ANG Influence of industrial and alternative farming systems on the quality of red beet ( <i>Beta vulgaris</i> L. ssp. <i>vulgaris</i> Rote Kugel)
		Vsebnost sladkorjev, organskih kislin, skupne vsebnosti fenolov in antioksidativna aktivnost je bila določena v mesu rdeče pese iz konvencionalne (KON), integrirane (INT), ekološke (EKO), biodinamične (BD)

	Opis	SLO	in kontrolne pridelave. Signifikantne razlike so bile izmerjene za vsebnost jabolčne kisline, skupno vsebnost fenolov (TPC) in skupno antioksidativno aktivnost.
		ANG	The contents of sugars, organic acids, total phenolic content, and the antioxidant activity were quantified in the flesh of red beet from conventional (CON), integrated (INT), organic (ORG), biodynamic (BD), and control farming systems. Significant differences were measured for malic acid, total phenolic content (TPC), and total antioxidant activity.
	Objavljeno v	Journal of agricultural and food chemistry, 2010, 58, 11825-11831.	
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek	
	COBISS.SI-ID	3023916	
2.	Naslov	SLO	Napredek v razvoju in prioritete biodinamičnega kmetijstva
		ANG	Biodynamic agriculture research progress and priorities
	Opis	SLO	Biodinamično kmetijstvo (BD) je postalo predmet raziskav v zadnjih desetletjih. V tem prispevku je na podlagi pregledanih recenziranih raziskav ugotovljeno, da imajo BD pripravki dokazane vplive na pridelek, kakovost tal in biotsko pestrost. Nadalje BD pripravki izražajo pozitiven okoljski vpliv. Prav tako so v razvoju metode za analizo kakovosti hrane, ki temeljijo na celostnem pristopu, s čimer se skupina v projektih tudi ukvarja.
		ANG	Biodynamic (BD) agriculture became the subject of research efforts during the past decades. Results of field experiments as well as case studies show effects of BD preparations on yield, soil quality and biodiversity. Moreover, BD preparations express a positive environmental impact in terms of energy use and efficiency. BD farming strives to positively impact cultural landscape design as well. Summarized data showed that further research is needed in the field of food quality comparison, environmental performance, and on the effects of BD farming practices on farm animals.
	Objavljeno v	Renewable agriculture and food systems, 2009, 24 (2), 146-154.	
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek	
COBISS.SI-ID	2777644		
3.	Naslov	SLO	Sonaravno kmetijstvo temelječe na integriranih in ekoloških smernicah: razumevanje terminologije
		ANG	Sustainable agriculture based on integrated and organic guidelines: understanding terms
	Opis	SLO	Avtorji obravnavajo izraze kot je sonaravno - trajnostno, sonaravna reja živali, dobra kmetijska praksa, integrirana pridelava poljščin, zelenjave, ekološko-, biološko in organsko- kmetijstvo, permakultura in miroljubno kmetijstvo.
		ANG	The paper presents and reviews agricultural terminology to gain better understanding of the terms. In addition, they discuss possibilities for the further development of environmental measures by categorizing them into 'Brussels' and 'non-Brussels'. Finally, the authors raise questions about the new challenges that have arisen through data analysis and practical experiences during the establishment of organic and integrated agriculture in Slovenia.
	Objavljeno v	Outlook on Agriculture 2009, 38(1), 89-95.	
Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek		
COBISS.SI-ID	2762028		
4.	Naslov	SLO	Rastnost, klavne lastnosti in kakovost mesa prasičev, vzrejenih v ekološkem ali konvencionalnem načinu reje
		ANG	Growth, carcass and meat quality traits of pigs raised under organic or conventional rearing systems using commercially available feed mixtures
	Opis	SLO	Ocenili smo rastnost pujskov od rojstva do zakola, klavne lastnosti in kakovost mesa prašičev, vzrejenih konvencionalno ali ekološko. Rezultati kažejo, da pitanje prašičev z uporabo komercialno dostopnih ekoloških krmnih mešanic za pujske lahko vodi v slabše proizvodne rezultate (manj zaužite krme, nižji prirasti), po drugi strani pa lahko takšna dieta poveča vsebnost mišične maščobe, ki je zanimiva zaradi izboljšanja kakovosti mesa.
			The objective of the study was to evaluate performance from birth until slaughter, as well as final carcass and meat quality, of pigs raised either

		ANG	conventionally or respecting organic standards. The results of the present study indicate possible problems (lower feed intake, growth retardation) associated with the use of commercially available organic diets for piglets. On the other hand such diets can increase intramuscular fat content, which is interesting in terms of improved meat quality.
	Objavljeno v		Slovenian veterinary research = Slovenski veterinarski zbornik 2011, 48(1), 15-26.
	Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID		3573352
5.	Naslov	SLO	Natančnost NIR-a za napovedovanje kemijske sestave, vsebnosti soli in prostih aminokislin v sušenih mesninah
		ANG	Accuracy of near infrared spectroscopy for prediction of chemical composition, salt content and free aminoacids in dry-cured ham
	Opis	SLO	Primernost NIR spektroskopije za namene kontrole kakovosti je bila raziskana na primeru sušenih mesnin. Napovedovalni modeli so bili razviti za vsebnost različne parametre v mišici biceps femoris. Najboljše rezultate smo dosegli za vsebnost soli in odstotek soli v svežih in suhih vzorcih, zadovoljivo za vlago, ne-beljakovinski dušik, medmišično maščobo in skupne proste aminokisliline, medtem ko niso bilo toliko zanesljivi za vsebnost beljakovin in index proteolize. Na osnovi rezultatov lahko zaključimo, da lahko NIR spektroskopija nadomesti kemične metode kontrole kakovosti sušenih mesnin.
		ANG	The capability of near infrared (NIR) spectroscopy was examined for the purposes of quality control of dry-cured ham. Predictive models were developed different parameters in biceps femoris muscle. Best results were obtained for salt content and salt percentage in moisture/dry matter, it was satisfactory for moisture, non-protein nitrogen, intramuscular fat and total free amino acids, while not so for protein content and proteolysis index. Based on the results, NIR spectroscopy can replace chemical methods in quality control of dry-cured ham.
	Objavljeno v		Meat science, 88(2), 2011, 299-304.
Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek	
COBISS.SI-ID		3503720	

## 7. Najpomembnejši družbeno-ekonomsko relevantni rezultati projektne skupine<sup>6</sup>

	Družbeno-ekonomsko relevantni rezultat		
1.	Naslov	SLO	Okoljski odtis pridelave oljnih buč in oljnega rička - Primernost ekološkega in biodinamičnega kmetijstva
		ANG	Ecological Footprint Of Oil Pumpkin And False Flax Production – The Case For Organic And Biodynamic Farming
	Opis	SLO	Dolgotrajni poljski poskus, ki je bil začel v letu 2007 na Univerzi v Mariboru, se osredotoča na kakovost hrane in okoljski odtis konvencionalnega (KON), integriranega (INT), ekološkega (EKO) in biodinamičnega (BD) pridelovalnega sistema. Rezultati iz prvega leta kažejo na signifikantno nižji okoljski odtis obeh, EKO in BD, sistemov v pridelavi oljnih buč in oljnega rička, v večji meri zaradi ne-uporabe zunanjih vnosov, kot so mineralna gnojila in fitofarmacevtska sredstva. Ko k enačbi dodamo še pridelke, sta EKO in BD sistem prav tako bolj okoljsko prijazna na enoto pridelka.
		ANG	A long-term field trial, started in 2007 at the University of Maribor, focuses on food quality and the ecological footprint of conventional(CON), integrated (INT), organic (ORG) and biodynamic (BD) farming systems. Results from the first year show a significantly lower ecological footprint of both, ORG and BD, systems in production of oil pumpkins and false flax, mainly due to non-use of external production factors, like mineral fertilizers and pesticides. When yields are added to the equation, the ORG and BD systems emerge as more environmentally friendly per unit of produced crop as well. T
	Šifra		B.03 Referat na mednarodni znanstveni konferenci
	Objavljeno v		International conference on Organic agriculture in scope of environmental problems, Famagusta, Cyprus Island, 3-7 February 2010. Book of proceedings, (EMCC Publications). 2nd ed. Famagusta: European

			Mediterranean Conferences Conventions, 2010, str. 161-163
	Tipologija	1.08	Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci
	COBISS.SI-ID	3102764	
2.	Naslov	SLO	Senzorične lastnosti rdeče pese iz različnih pridelovalnih sistemov
		ANG	Sensory properties of red beet from different farming systems
	Opis	SLO	Raziskali smo senzorične lastnosti rdeče pese, ki je bila pridelana, zraven kontrolnega sistema, v konvencionalnem (KON), integriranem (INT), ekološkem (EKO) in biodinamičnem (BD) pridelovalnem sistemu. Naključno izbrani ocenjevalci so ocenili sprejemljivost pri štirih lastnostih (barva, vonj, okus in splošna sprejemljivost) z uporabo devet-stopenjske hedonske lestvice. Rezultati kažejo statistično signifikantne razlike za vse karakteristike v zaporedju od najvišje do najnižje kontrola>BD>EKO=INT>KON, razen za ocene vonja, kjer ni bilo signifikantnih razlik.
		ANG	We examined the sensory properties of red beet, which was, in addition to the control sample, produced in conventional(CON), integrated(INT), organic (ORG) and bio-dynamic(BD) farming systems. Randomly selected evaluators scored their preference for four characteristics (colour, odour, taste and overall acceptability) using a nine-point hedonic scale. Results show statistically significant differences for all characteristics ranging from highest to lowest in the order control>BD>ORG=INT>CON, except for odour, where no significant differences were found.
	Šifra	B.03	Referat na mednarodni znanstveni konferenci
	Objavljeno v		International conference on Organic agriculture in scope of environmental problems, Famagusta, Cyprus Island, 3-7 February 2010. Book of proceedings, (EMCC Publications). 2nd ed. Famagusta: European Mediterranean Conferences Conventions, 2010, str. 164-167
	Tipologija	1.08	Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci
COBISS.SI-ID	3103020		
3.	Naslov	SLO	Vpliv tehnologije reje (konvencionalne in ekološke) na rastnost, klavno kakovost in kakovost mesa pri prašičih
		ANG	The effect of housing (conventional vs. organic) on growth, carcass and meat quality in pigs
	Opis	SLO	V referatu smo predstavili rezultate poskusa, v katerem smo primerjali pitovne, klavne lastnosti in kakovost mesa prašičev, vzrejenih na konvencionalen (KON) ali ekološki (EKO) način. Raziskava je pokazala, da je bila nižja vsebnost esencialnih aminokislin v EKO krmi skupaj z manjšo konzumacijo krme pri EKO prašičih vzrok za manjšo rastnost teh živali. Ugoden učinek EKO reje se je pokazal v povečani vsebnosti intramuskularne maščobe, ki je pomembna z vidika izboljšanja kakovosti mesa.
		ANG	The paper presents the results of an experiment in which we compared growth, carcass and meat quality traits of pigs reared conventionally (CON) or respecting organic requirements (ORG). In comparison to CON rearing, ORG pigs exhibited slower growth which can be related to their lower feed intake and lower content of key essential amino-acids in ORG feed mixture. Beneficial effect of ORG rearing was observed in increased levels of intramuscular fat, which is important in view of improved meat quality.
	Šifra	B.03	Referat na mednarodni znanstveni konferenci
	Objavljeno v		Research in pig breeding : International workshop, Kostelec nad Orlici, September 9th 2009. Kostelec nad Orlici: Výzkumný ústav živočišné výroby, 2009, str. 15-16.
	Tipologija	1.08	Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci
COBISS.SI-ID	3094376		
4.	Naslov	SLO	Vpliv pridelovalnih sistemov na maso in število deževnikov
		ANG	Influence of different production systems on body mass and number of earthworms.
	Opis	SLO	V tej raziskavi smo proučili vpliv različnih pridelovalnih sistemov (kontrola, ekološki, integrirani, biodinamični in konvencionalni) na maso in število deževnikov v tleh po spravilu zelja, pšenice in oljnih buč. Povprečna populacija deževnikov je bila višja v biodinamičnih (24,00) in ekoloških (22,41) pridelovalnih sistemih, kot pa v ostalih sistemih. Povprečna masa

		deževnikov je bila najvišja v ekološkem (22,25 g/0,25 m <sup>2</sup> ) in biodinamičnem (18,83 g/0,25 m <sup>2</sup> ) pridelovalnem sistemu. Najvišjo povprečno skupno maso so dosegli deževniki na parcelah z oljnimi bučami (1440 kg/ha).
	ANG	The present study examines how different production systems (i.e. control, organic, integrated, biodynamic and conventional) influence mass and number of earthworms in soil after harvesting cabbage, wheat and pumpkins. The average population of earthworms was higher in the biodynamic (24.00) and organic (22.41) production systems than in the other systems. The average mass of earthworms was the largest in the organic (22.25 g/0.25 m <sup>2</sup> ) and biodynamic (18.83 g/0.25 m <sup>2</sup> ) production systems. Earthworms reached the highest average body mass (1,440 kg/ha) after the growth of pumpkins.
	Šifra	B.03 Referat na mednarodni znanstveni konferenci
	Objavljeno v	POSPIŠIL, Milan (ur.). 46th Croatian and 6th International Symposium on Agriculture, Opatija, Croatia, February 14-18, 2011. Proceedings. Zagreb: University of Zagreb, Faculty of Agriculture: = Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, 2011, str. 61-65.
	Tipologija	1.08 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci
	COBISS.SI-ID	3090732
5.	Naslov	
	SLO	Okoljska učinkovitost pridelave in okoljski odtis ekološkega kmetijstva
	ANG	Ecological efficiency of production and the ecological footprint of organic agriculture
	Opis	
	SLO	Dolgotrajni poljski poskus, ki je bil začel v letu 2007 na Univerzi v Mariboru, se osredotoča na kakovost hrane in okoljski odtis konvencionalnega (KON), integriranega (INT), ekološkega (EKO) in biodinamičnega (BD) pridelovalnega sistema. Rezultati prvega leta kažejo boljše okoljsko sprejemljivost obeh, EKO in BD, sistemov pri pridelavi pšenice ( <i>Triticum aestivum</i> L.) in pire ( <i>Triticum spelta</i> L.), v večji meri zaradi ne-uporabe zunanjih sintetičnih proizvodnih faktorjev. Ko k enačbi dodamo pridelke, se BD in EKO sistem tudi izkažeta kot bolj učinkovita na enoto površine.
	ANG	A long-term field trial, started in 2007 at the University of Maribor, focuses on food quality and the ecological footprint of conventional (CON), integrated (INT), organic (ORG) and biodynamic (BD) farming systems. Results from the first year show better environmental performance of both, ORG and BD, systems in production of wheat ( <i>Triticum aestivum</i> L.) and spelt ( <i>Triticum spelta</i> L.), mainly due to non-use of external synthetic production factors. When yields are added to the equation, the ORG and BD systems emerge as more efficient per unit of land area as well.
	Šifra	B.03 Referat na mednarodni znanstveni konferenci
	Objavljeno v	Revija za geografijo, 5(2), 2010, 129-139.
	Tipologija	1.02 Pregledni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID	2969132

## 8. Drugi pomembni rezultati projektne skupine<sup>8</sup>

Poleg v zgornjih točkah omenjenih del je raziskovalna skupina rezultate raziskav predstavila tudi na drugih znanstvenih in strokovnih revijah ter srečanjih, kot tudi v okviru mednarodnih poletnih šol Erasmus za študente iz različnih evropskih univerz (npr. Erasmus Summer school "Organic food production chain", Warsaw University of life sciences, 10.8.2010, PO, International Summer School 2009 Healthy Living - Health, 8. -19.6. 2009, Maribor, SI, Summer Academy on organic animal breeding and organic husbandry, UniKassel, 7.-10.9. 2009 in 6.-19.9.2010 – Dresden, DE). Rezultati analize pitanja telet "Pohorje beef" so bili objavljeni v reviji Agricultura CobissID 3282280). Kakovosti ekoloških živil je bil posvečen posvet z mednarodno udeležbo leta 2011, z nosilno temo Ekološka živila v gastronomiji, prav tako smo rezultate kakovosti proučevanih zelenjadnic predstavili na strokovnem posvetu "Kaj potrebuje slovenski pridelovalec kakovostne zelenjave za preboj na trg?", Maribor, 3.3.2011. Tema "Zakaj so ekološka živila boljša?" je bila predstavljena tudi na številnih drugih prireditvah. Okoljski vidiki različnih pridelovalnih sistemov so bili vključeni v predavanja in predstavitve na nacionalnem ("Trajnostni razvoj kot načelo vzgoje in izobraževanja v RS, Ljubljana, 23. februar 2010, "Podnebni posvet: Podnebni cilji in podnebni zakon", Ljubljana, Cankarjev dom, 14. maj 2010, Ljubljana) in tudi mednarodnem nivoju ("Greening the EU common agricultural policy",



Avalon conference and network meeting, Bled, SI, Nov. 12-16, 2010, uvodno predavanje na 46th Croatian and 6th International Symposium on Agriculture, Opatija, 14-18 feb. 2011 ). Poleg omenjenih so rezultati raziskave zavedeni tudi pod naslednjimi št. v sistemu Cobiss: 2874412, 3013420, 2991404, 2938412, 3030572, 3100460, 3054380

## 9. Pomen raziskovalnih rezultatov projektne skupine<sup>9</sup>

### 9.1. Pomen za razvoj znanosti<sup>10</sup>

SLO

Potrošniki v kmetijsko razvitih državah kljub različnim zagotovitvam o varni hrani dvomijo v kakovost konvencionalno pridelane hrane in vse bolj cenjena je ekološko pridelana hrana. Potrošnike zanima tudi notranja kakovost hrane in vsebnost zdravju koristnih učinkovin v hrani. Vsi ti parametri v odvisnosti od načina kmetijske pridelave v znanstveni literaturi niso zadostno proučeni, v slovenskih razmerah pa tovrstnih raziskav še ni bilo. Tako smo v specifičnih agroekoloških razmerah prvič proučevali različne načine kmetijske pridelave - vpliv na količino in kakovost pridelkov. O kakovosti hrane pridelane na ekološki (EKO), integrirani (INT) in konvencionalni (KON) način ni na razpolago dovolj relevantnih raziskav, še manj pa jih je s področja biodinamičnega (BD) načina kmetijske pridelave.

Izvorni znanstveni prispevek projekta se kaže v doslej nepojasnjenih vplivih pridelovalnih sistemov na degradacijo okolja in potencialnih mehanizmih blaženja klimatskih sprememb, saj je okoljski odtis BD sistema bil 6-8 krat nižji kot v KON sistemu, okoljska učinkovitost pa 5-6 krat višja v primerjavi s KON sistemom. Podobno velja za EKO pridelavo, medtem ko med INT in KON pridelavo ni bistvenih razlik. Največji ugotovljeni vpliv na končni odtis imajo mineralna gnojila in fitofarmaceutska sredstva v KON in INT sistemu; mehanizacijo je potrebno izboljšati v vseh sistemih. Rezultate eksperimentalnega dela smo namreč obdelali z metodo življenjskega cikla (LCA - Life Cycle Analysis), ki se v raziskovanjih v kmetijstvu še ni veliko uporabljala. Sam postopek je temeljil na orodju SPI (Sustainable Process Index) razvitem na Tehnični univerzi v Gradcu na katerem smo na podlagi podatkov iz poljskih poskusov izvedli preračune okoljskega odtisa (foot print) za različne kmetijske pridelovalne sisteme, ki podajo celostno oceno, saj temelji metoda na primerjavi masnih in energetskih tokov naravnih sistemov s sistemi, ki so spremenjeni zaradi antropogenih vplivov.

Tudi senzorične ocene vzorcev sveže rdeče pese in zelja pri potrošnikih v odvisnosti od pridelovalnih sistemov še do sedaj niso bile raziskane. Tako so potrošniki višje ocenili BD vzorce napram KON vzorcem rdeče pese, najvišje ocene pa so podelili vzorcem zelja iz INT pridelave; med ostalimi sistemi velikih odstopanj ni bilo. Prav tako pomeni povezava med presnovnimi in obrambnimi procesi v rastlini ter vsebnostjo nekaterih primarnih in sekundarnih metabolitov v posameznih pridelovalnih sistemih pri rdeči pesi izvorni prispevek k razumevanju interakcije med tlemi in rastlinami. Signifikantno najvišje vsebnosti fenolnih spojin (0,68 in 0,67 mg g<sup>-1</sup> FW GAE), antioksidativnega potenciala (1,270 in 1,232 μM TE g<sup>-1</sup> FW) in jabolčne kisline (2,03 in 2,39 g kg<sup>-1</sup>) v BD in kontrolnem sistemu kažejo na aktivno obrambo rastline pred boleznimi in škodljivci ter interakcijo s talno floro in favno.

V naši raziskavi smo ugotovili, in potrdili, da ekološki način reje sam po sebi nima vpliva, ampak se ta izraža v odvisnosti (in interakciji) od tega, kakšen genotip (pasmo), ali krmo uporabljamo, preko učinkov na rastnost ipd. V raziskavi smo ugotovili, da so pujski v ekološki reji imeli kljub slabšim pitovnim lastnostim in posledično nižji teži in manjši zamaščenosti ob zakolu večjo vsebnost intramuskularne maščobe, katere vpliv na senzorično kakovost (boljšo) je dobro poznan. To smo pripisali kompenzacijski rasti ekološko vzrejenih pujskov, ki so v začetni fazi zaostajali v rasti. Zanimiva ugotovitev raziskave je bila povezana tudi s slabšim apetitom pujskov pri ekološkem načinu vzreje, ki smo ga v diskusiji povezali s krmo. Rezultati naše raziskave ekološko rejo prašičev tako kažejo z drugačne perspektive, nakazujejo na nekatere možne probleme povezane z zahtevami tovrstne reje.

Potrdili smo hipotezo, da način pridelave hrane vpliva na vsebnost pesticidov v urinu v okviru epidemiološke študije, izvedene tokrat v Sloveniji, kjer tovrstne študije še ni bilo.

ANG

Consumers in developed agricultural countries have, despite assurance in the security of food, doubts about the quality of conventionally produced food and organically produced food is evermore valued. Consumers are also interested in the inner quality of food and the contents of health promoting constituents in food. All these parameters are not sufficiently explored in the scientific literature in regards to the agricultural production system; such research has not yet

been conducted under Slovene conditions. Thus, we studied the influences of different production methods under specific agroecological conditions on the quantity and quality of yields. There is not enough relevant research available regarding the quality of food produced under organic (ORG), integrated (INT) or conventional (CON) production systems; there is even less research in the field of biodynamic (BD) production.

The original scientific contribution of the project is shown in yet unexplained influences of production systems on environmental degradation and potential mechanisms of mitigating climate change, where the ecological footprint of the BD system is 6-8 times lower than in the CON system, ecological efficiency of production is 5-6 times higher compared with the CON system. Similar results are also for ORG, but there were no differences among INT and CON production system. The greatest influence was found to be originating from mineral fertilisers and pesticides in the CON and INT system; machinery use needs to be improved in all systems studied. For this part Life Cycle Analysis (LCA) method was used. The procedure was conducted on the SPI (Sustainable Process Index) tool developed by Graz University of Technology. Comparing 4 different agricultural production systems based on LCA was not found in researched literature.

Sensory properties of fresh red beet and cabbage samples for consumers depending on production systems were so far not researched, either. Thus, in this project, consumers evaluated red beet samples from BD plots higher than those from CON plots; highest scores were given to samples from INT production, where there are no great deviations between the other production systems. Connecting metabolic and defense processes in a plant and the content of some primary and secondary metabolites depending on particular production systems in red beet presents an original contribution towards understanding the interaction between soils and plants. Significantly highest values of phenolic compounds (0.68 and 0.67 mg g<sup>-1</sup> FW GAE), the antioxidative activity (1.270 and 1.232 µM TE g<sup>-1</sup> FW) and malic acid (2.03 and 2.39 g kg<sup>-1</sup>) in the BD and control systems show an active defense of the plant from diseases and pests and an interaction with the soil flora and fauna.

There is not much known on the influence of organic husbandry on the quality of meat. Research findings are often also contradictory. In our research we discovered and confirmed, that organic husbandry as such has no direct influence, but that the influence is expressed in dependance (and interaction) on the genotype and/or fodder used, through effects on growth parameters, etc. We discovered, that piglets in organic husbandry had, despite not as good fattening parameters and consequentially lower weight and fat content at the time of slaughter, higher contents of intramuscular fat, which influence on the better sensory quality of meat is well known. Results of this research show the organic husbandry of pigs from another perspective and hint towards some possible problems, connected to the requirements of this husbandry system.

The hypothesis that food from different production systems can have influence on the amount of pesticides in urine was confirmed in the epidemiological study done as a part of this project in Slovenia where such research studies have not been conducted yet.

## 9.2. Pomen za razvoj Slovenije<sup>11</sup>

SLO

Glede na ambiciozne cilje zapisne v Akcijskem načrtu za dolgoročni razvoj ekološkega kmetijstva do leta 2015 so temeljna proučevanja o kakovosti hrane v odvisnosti od načina kmetijske pridelave odgovorila na številna vprašanja potrošnikov o razlikah med konvencionalno, integrirano ekološko in biodinamično pridelano hrano in s tem omogočila nadaljnji razvoj ekološkega kmetijstva v Sloveniji in širše. Slovenci so tudi glede na najnovejše raziskave Euromonitorja izvedene jeseni 2009 podprli usmeritev evropske kmetijske politike v podporo ekološkega kmetijstva (92%).

Pomembnost izsledkov projekta pa se bo kazala predvsem v utemeljitvi razlik v sistemih pridelave v strokovnih in znanstvenih krogih, kjer se še vedno utemeljuje (ne)primernost ekoloških načinov pridelave za Slovenijo z argumenti, ki temeljijo trditvah, ki niso podprte z raziskavami in špekulacijah posameznikov.

Sonaravnani načini reje, in še posebej ekološki, pri potrošnikih vzbujajo večje zaupanje do kakovosti takšnih proizvodov. O tem, kakšna je kakovost tovrstnih proizvodov v Sloveniji ni mnogo podatkov, še posebej ne znanstveno preverjenih. V naši raziskavi smo se osredotočili na dva, in sicer na znano znamko govejega mesa Pohorje beef in kakovost mesa ekološko vzrejenih prašičev. Pri reji Pohorje beef smo z analizo situacije zaznali mnoga ozka grla za boljši

razvoj te znamke. Prav tako smo z raziskavo pri prašičih naredili prvo tovrstno raziskavo v Sloveniji, ki bi jo bilo potrebno nadgraditi in dopolniti. Glede na naše rezultate bi priporočili podobno raziskavo z drugačnimi, bolj robustnimi genotipi, npr. slovensko avtohtono pasmo Krškopoljec, ter se v raziskavah tudi posvetiti vrsti in načinu prehrane. Tovrstni podatki bi dali dobro podlago za razvoj znamk po shemah kakovosti za posebne kmetijske proizvode, ki so pomembne tudi s stališča konkurenčnosti agroživilskega sektorja.

Rezultati prav tako doprinašajo pomembna spoznanja k procesu preusmeritve Slovenije v samozadostno in trajnostno družbo, ki bo temeljila na obnovljivih virih energije in surovin, ter bo tako zmožna preživeti energetske, finančne in klimatske krize v prihodnosti. Glede na rezultate opravljenega projekta v prihodnosti ne bomo mogli dolgoročno zagotoviti zadostne količine hrane ob trenutni porabi surovin in energije s KON in INT pridelovalnim sistemom, ki je od 6-10 krat višja od EKO in BD sistema. Na osnovi narejene projekcije bi v Sloveniji bilo možno pridelati dovolj krušnih žit, kot tudi ostalih proučevanih poljščin, z EKO in BD pridelavo ob predpostavkah, da se bo izboljšala tehnika pridelave, spremenila namembnost zemljišč in samooskrbna politika; hkrati pa bi se s tem okoljski odtis, poraba energije in surovin občutno zmanjšali, okoljska učinkovitost pa povečala.

ANG

Based on ambitious goals of the Action plan for developing organic agriculture in Slovenia until 2015, basic studies concerning differences in food quality based on organic, biodynamic, integrated and conventional production systems have given some answers especially to consumers. This could have an influence on further development of the organic agriculture sector in Slovenia. Also survey from autumn 2009 done by Euromonitor among EU including Slovenian citizens showed strong support to encourage organic farming by Common Agriculture policy (84% and 98% respectively).

However, the importance of findings will be even more important in scientific and professional circles and/or communities, where differences between farming systems are still highly disputed and controversial. Arguments for the (un)suitability of organic farming systems for Slovenia are still mainly based on claims (with no reference to findings from studies) and speculations of individuals.

Sustainable rearing systems, especially the organic one, awake greater trust towards the quality of such animal and plant products with consumers. There is not much data on the quality of such products in Slovenia, especially scientifically checked ones. In our research we concentrated on two such products, namely on the known brand of beef "Pohorje Beef" and the quality of organically grown pigs. With the Pohorje Beef husbandry we perceived many critical points for a better development of this brand. Moreover, with the research on pigs, the first research of its kind was done in Slovenia, which should be upgraded and supplemented. According to our results we would recommend a similar research with other, more robust, genotypes, f.i. slovene indigenous breed Krškopoljski, and dedicate research also to the type of fodder and method of fodder acquisition. Such data would give a good basis for the development of trademarks according to the schemes of quality for special agricultural products, which are important also from the viewpoint of the competitiveness of the agro-food sector.

Results also contribute important knowledge in the process of Slovenia's transition towards a self-sufficient and sustainable society, based on renewable sources of energy and materials, which will enable it to survive energy, financial and climate crises of the future. According to the results of the accomplished project, we will not be able to provide sufficient quantities of food in the long term with the current use of resources and energy in the CON and INT systems, which is 6-10 times higher than in the ORG and BD system. On the basis of the projection made, it would be possible to produce enough bread grain, as well as other studied crops, in Slovenia with ORG and BD production, assuming, that the production techniques will improve, land-use policy as well as self-sufficiency policy will change; accordingly, the ecological footprint, energy and resources use would be markedly lowered; in turn, environmental efficiency would increase.

#### 10. Samo za aplikativne projekte!

**Označite, katerega od navedenih ciljev ste si zastavili pri aplikativnem projektu, katere konkretne rezultate ste dosegli in v kakšni meri so doseženi rezultati uporabljeni**

Cilj	
<b>F.01</b>	<b>Pridobitev novih praktičnih znanj, informacij in veščin</b>

	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	V celoti
<b>F.02</b>	<b>Pridobitev novih znanstvenih spoznanj</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	V celoti
<b>F.03</b>	<b>Večja usposobljenost raziskovalno-razvojnega osebja</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	V celoti
<b>F.04</b>	<b>Dvig tehnološke ravni</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Uporabljen bo v naslednjih 3 letih
<b>F.05</b>	<b>Sposobnost za začetek novega tehnološkega razvoja</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Uporabljen bo v naslednjih 3 letih
<b>F.06</b>	<b>Razvoj novega izdelka</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Uporabljen bo v naslednjih 3 letih
<b>F.07</b>	<b>Izboljšanje obstoječega izdelka</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Uporabljen bo v naslednjih 3 letih
<b>F.08</b>	<b>Razvoj in izdelava prototipa</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
<b>F.09</b>	<b>Razvoj novega tehnološkega procesa oz. tehnologije</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen bo v naslednjih 3 letih
	Uporaba rezultatov	Uporabljen bo v naslednjih 3 letih
<b>F.10</b>	<b>Izboljšanje obstoječega tehnološkega procesa oz. tehnologije</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen

	Uporaba rezultatov	Uporabljen bo v naslednjih 3 letih
<b>F.11</b>	<b>Razvoj nove storitve</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
<b>F.12</b>	<b>Izboljšanje obstoječe storitve</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
<b>F.13</b>	<b>Razvoj novih proizvodnih metod in instrumentov oz. proizvodnih procesov</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	V celoti
<b>F.14</b>	<b>Izboljšanje obstoječih proizvodnih metod in instrumentov oz. proizvodnih procesov</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	V celoti
<b>F.15</b>	<b>Razvoj novega informacijskega sistema/podatkovnih baz</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
<b>F.16</b>	<b>Izboljšanje obstoječega informacijskega sistema/podatkovnih baz</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
<b>F.17</b>	<b>Prenos obstoječih tehnologij, znanj, metod in postopkov v prakso</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen bo v naslednjih 3 letih
	Uporaba rezultatov	Uporabljen bo v naslednjih 3 letih
<b>F.18</b>	<b>Posredovanje novih znanj neposrednim uporabnikom (seminarji, forumi, konference)</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Uporabljen bo v naslednjih 3 letih
<b>F.19</b>	<b>Znanje, ki vodi k ustanovitvi novega podjetja ("spin off")</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	

<b>F.20</b>	<b>Ustanovitev novega podjetja ("spin off")</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.21</b>	<b>Razvoj novih zdravstvenih/diagnostičnih metod/postopkov</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.22</b>	<b>Izboljšanje obstoječih zdravstvenih/diagnostičnih metod/postopkov</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	Delno <input type="text"/>
<b>F.23</b>	<b>Razvoj novih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen bo v naslednjih 3 letih <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	Uporabljen bo v naslednjih 3 letih <input type="text"/>
<b>F.24</b>	<b>Izboljšanje obstoječih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	V celoti <input type="text"/>
<b>F.25</b>	<b>Razvoj novih organizacijskih in upravljavskih rešitev</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.26</b>	<b>Izboljšanje obstoječih organizacijskih in upravljavskih rešitev</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	V celoti <input type="text"/>
<b>F.27</b>	<b>Prispevek k ohranjanju/varovanje naravne in kulturne dediščine</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	V celoti <input type="text"/>
<b>F.28</b>	<b>Priprava/organizacija razstave</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.29</b>	<b>Prispevek k razvoju nacionalne kulturne identitete</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE

	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.30</b>	<b>Strokovna ocena stanja</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.31</b>	<b>Razvoj standardov</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen bo v naslednjih 3 letih <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	Uporabljen bo v naslednjih 3 letih <input type="text"/>
<b>F.32</b>	<b>Mednarodni patent</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.33</b>	<b>Patent v Sloveniji</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.34</b>	<b>Svetovalna dejavnost</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	Uporabljen bo v naslednjih 3 letih <input type="text"/>
<b>F.35</b>	<b>Drugo</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>

**Komentar**

--

**11. Samo za aplikativne projekte!**

Označite potencialne vplive oziroma učinke vaših rezultatov na navedena področja

	Vpliv	Ni vpliva	Majhen vpliv	Srednji vpliv	Velik vpliv	
<b>G.01</b>	<b>Razvoj visoko-šolskega izobraževanja</b>					
G.01.01.	Razvoj dodiplomskega izobraževanja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.01.02.	Razvoj podiplomskega izobraževanja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.01.03.	Drugo: <input type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
<b>G.02</b>	<b>Gospodarski razvoj</b>					

G.02.01.	Razširitev ponudbe novih izdelkov/storitev na trgu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.02.	Širitev obstoječih trgov	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.03.	Znižanje stroškov proizvodnje	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.04.	Zmanjšanje porabe materialov in energije	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.05.	Razširitev področja dejavnosti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.06.	Večja konkurenčna sposobnost	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.07.	Večji delež izvoza	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.08.	Povečanje dobička	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.09.	Nova delovna mesta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.10.	Dvig izobrazbene strukture zaposlenih	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.11.	Nov investicijski zagon	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.12.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
<b>G.03</b>	<b>Tehnološki razvoj</b>					
G.03.01.	Tehnološka razširitev/posodobitev dejavnosti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.03.02.	Tehnološko prestrukturiranje dejavnosti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.03.03.	Uvajanje novih tehnologij	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.03.04.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
<b>G.04</b>	<b>Družbeni razvoj</b>					
G.04.01.	Dvig kvalitete življenja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.02.	Izboljšanje vodenja in upravljanja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.03.	Izboljšanje delovanja administracije in javne uprave	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.04.	Razvoj socialnih dejavnosti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.05.	Razvoj civilne družbe	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.06.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
<b>G.05.</b>	<b>Ohranjanje in razvoj nacionalne naravne in kulturne dediščine in identitete</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
<b>G.06.</b>	<b>Varovanje okolja in trajnostni razvoj</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
<b>G.07</b>	<b>Razvoj družbene infrastrukture</b>					
G.07.01.	Informacijsko-komunikacijska infrastruktura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.07.02.	Prometna infrastruktura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.07.03.	Energetska infrastruktura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.07.04.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
<b>G.08.</b>	<b>Varovanje zdravja in razvoj zdravstvenega varstva</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
<b>G.09.</b>	<b>Drugo:</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

**Komentar**



--

**12. Pomen raziskovanja za sofinancerje, navedene v 2. točki [12](#)**

1.	<b>Sofinancer</b>		
	<b>Vrednost sofinanciranja za celotno obdobje trajanja projekta je znašala:</b>		<b>EUR</b>
	<b>Odstotek od utemeljenih stroškov projekta:</b>		<b>%</b>
	<b>Najpomembnejši rezultati raziskovanja za sofinancerja</b>		<b>Šifra</b>
	1.		
	2.		
	3.		
	4.		
	5.		
	<b>Komentar</b>		
<b>Ocena</b>			
2.	<b>Sofinancer</b>		
	<b>Vrednost sofinanciranja za celotno obdobje trajanja projekta je znašala:</b>		<b>EUR</b>
	<b>Odstotek od utemeljenih stroškov projekta:</b>		<b>%</b>
	<b>Najpomembnejši rezultati raziskovanja za sofinancerja</b>		<b>Šifra</b>
	1.		
	2.		
	3.		
	4.		
	5.		
	<b>Komentar</b>		
<b>Ocena</b>			
3.	<b>Sofinancer</b>		
	<b>Vrednost sofinanciranja za celotno obdobje trajanja projekta je znašala:</b>		<b>EUR</b>
	<b>Odstotek od utemeljenih stroškov projekta:</b>		<b>%</b>
	<b>Najpomembnejši rezultati raziskovanja za sofinancerja</b>		<b>Šifra</b>
	1.		

	2.		
	3.		
	4.		
	5.		
<b>Komentar</b>			
<b>Ocena</b>			

### 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 6., 7. in 8. 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
- so z vsebino zaključnega poročila seznanjeni in se strinjajo vsi soizvajalci projekta

#### Podpisi:

Martina Bavec	in	
podpis vodje raziskovalnega projekta		zastopnik oz. pooblaščen oseba RO

Kraj in datum:

Pivola

20.4.2011

#### Oznaka poročila: ARRS-RPROJ-ZP-2011-1/106

<sup>1</sup> Zaradi spremembe klasifikacije družbeno ekonomskih ciljev je potrebno v poročilu opredeliti družbeno ekonomski cilj po novi klasifikaciji. [Nazaj](#)

<sup>2</sup> Samo za aplikativne projekte. [Nazaj](#)

<sup>3</sup> Napišite kratko vsebinsko poročilo, kjer boste predstavili raziskovalno hipotezo in opis raziskovanja. Navedite ključne ugotovitve, znanstvena spoznanja ter rezultate in učinke raziskovalnega projekta. Največ 18.000 znakov vključno s presledki (približno tri strani, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

<sup>4</sup> Realizacija raziskovalne hipoteze. Največ 3.000 znakov vključno s presledki (približno pol strani, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

<sup>5</sup> V primeru bistvenih odstopanj in sprememb od predvidenega programa raziskovalnega projekta, kot je bil zapisan v predlogu raziskovalnega projekta oziroma v primeru sprememb, povečanja ali zmanjšanja sestave projektne skupine v zadnjem letu izvajanja projekta (obrazložitev). V primeru, da sprememb ni bilo, to navedite. Največ 6.000 znakov vključno s presledki (približno ena stran, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

<sup>6</sup> Navedite največ pet najpomembnejših znanstvenih rezultatov projektne skupine, ki so nastali v času trajanja projekta v okviru raziskovalnega projekta, 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., PREMZL, 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](#)

<sup>7</sup> Navedite največ pet najpomembnejših družbeno-ekonomsko relevantnih rezultatov projektne skupine, ki so nastali v času trajanja projekta v okviru raziskovalnega projekta, ki je predmet poročanja. Za vsak rezultat navedite naslov (največ 150 znakov vključno s presledki), rezultat opišite (največ 600 znakov vključno s presledki), 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](#)

<sup>8</sup> Navedite rezultate raziskovalnega projekta v primeru, da katerega od rezultatov ni mogoče navesti v točkah 6 in 7 (npr. ker se ga v sistemu COBISS ne vodi). Največ 2.000 znakov vključno s presledki. [Nazaj](#)

<sup>9</sup> Pomen raziskovalnih rezultatov za razvoj znanosti in za razvoj Slovenije bo objavljen na spletni strani: <http://sicris.izum.si/> za posamezen projekt, ki je predmet poročanja. [Nazaj](#)

<sup>10</sup> Največ 4.000 znakov vključno s presledki [Nazaj](#)

<sup>11</sup> Največ 4.000 znakov vključno s presledki [Nazaj](#)

<sup>12</sup> Rubrike izpolnite/prepišite skladno z obrazcem "Izjava sofinancerja" (<http://www.arrs.gov.si/sl/progproj/rproj/gradivo/>), ki ga mora izpolniti sofinancer. Podpisan obrazec "Izjava sofinancerja" pridobi in hrani nosilna raziskovalna organizacija – izvajalka projekta. [Nazaj](#)

Obrazec: ARRS-RPROJ-ZP/2011-1 v1.01

E1-D5-3E-B0-82-BC-95-E5-CF-57-75-E0-DA-6A-C8-66-BE-F5-9D-37