

Oznaka poročila: ARRS_ZV_RPROJ_ZP_2008/260

ZAKLJUČNO POROČILO O REZULTATIH RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

A. PODATKI O RAZISKOVALNEM PROJEKTU

1. Osnovni podatki o raziskovalnem projektu

Šifra projekta	Z2-9366
Naslov projekta	Avtomatska kontrola kakovosti tablet
Vodja projekta	20383 Dejan Tomaževič
Tip projekta	Zg Podoktorski projekt za gospodarstvo
Obseg raziskovalnih ur	3.400
Cenovni razred	B
Trajanje projekta	01.2007 - 12.2008
Nosilna raziskovalna organizacija	2294 Sensum, sistemi z računalniškim vidom d.o.o.
Raziskovalne organizacije - soizvajalke	
Družbeno-ekonomski cilj	11 Neusmerjene raziskave (temeljne)

2. Sofinancerji¹

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

B. REZULTATI IN DOSEŽKI RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

3. Poročilo o realizaciji programa raziskovalnega projekta²

V obdobju izvajanja projekta smo v skladu s projektnim načrtom in letnimi raziskovalnimi urami na projektu Z2-9366-2294: "Avtomatska kontrola kakovosti tablet", opravili več raziskav oz. projektnih nalog, ki jih navajamo v nadaljevanju.

Izvedli in objavili smo študijo vpliva števila 2D pogledov in njihovega kota na natančnost in zanesljivost 2D/3D poravnave, ki omogoča poravnavo 3D modela objekta z 2D slikami. Razvili smo tudi nov robusten postopek za geometrijsko poravnavo 2D in 3D slik ter ga primerjali z obstoječimi postopki. Rezultati so

pokazali, da je predlagani postopek bolj robusten in hiter od obstoječih postopkov ter kot tak uporaben za poravnavo 3D modelov na 2D slike opazovanih objektov.

Razvili smo nov postopek za hitro, natančno in ponovljivo nastavitev položaja linijske kamere glede na opazovani objekt. Ker je slika opazovanega objekta odvisna od lastnosti kamere, objektiva in od sistema zrcal, je optimalna nastavitev položaja linijske kamere zelo zahtevna naloga. Predlagani postopek omogoča interaktivno določitev optimalnega položaja kamere s pomočjo prikaza trenutne slike kalibracijskega objekta in prikazom odstopanja od pričakovane slike objekta. Postopek omogoča hitro, natančno in ponovljivo nastavitev položaja kamere z negotovostjo manjšo od 0.2 mm.

Razvili smo nov postopek za retrospektivno popraviljanje prostorskih popačenj in premaknitve barvnih kanalov linijske kamere, ki so posledice nepopolnosti optičnega sistema. Prostorsko popačenje kamere in barvne premaknitve se odpravijo ob pomoči posebnega kalibracijskega objekta in na podlagi nelinearne poravnave posameznih barvnih kanalov z modelom objekta. Odprava prostorskih popačenj in premaknitve barvnih kanalov omogoča pravilno merjenje dimenzij objektov, zvišuje ločljivost optičnega sistema s kamero za skoraj dvakratno vrednost in omogoča boljše zaznavanje napak. Postopek kalibracije je enostaven in hiter, saj se popravek slike izvede v manj kot 1 ms.

Razvili smo nov postopek za razgradnjo slik tablet, ki temelji na sledenju mej. Sledenje je izvedeno v iterativnem postopku, ki deluje na osnovi gradientne informacije sivinskih slik, vgrajen pa ima tudi poseben mehanizem za preverjanje pravilnosti razgradnje. Postopek smo temeljito testirali na velikem številu simuliranih in realnih slik tablet ter ga primerjali z ostalimi znanimi postopki za razgradnjo slik v realnem času. Rezultati so pokazali, da je razgradnja zelo točna in zanesljiva ter izvedljiva v manj kot 1.5 ms. Postopek je v recenziji v ugledni SCi reviji, vgradili pa smo ga tudi v industrijsko napravo za kontrolo kakovosti tablet. Testiranje delovanja na velikem številu tablet in kapsul različnih oblik, barv in velikosti je potrdilo uspešnost in uporabnost razvitega postopka v industrijskih okoljih.

Zasnovali smo tudi prototipni sistem za avtomatsko kontrolo dimenzij farmacevtskih tablet in pelet. Sistem je sestavljen in preprostega vibracijskega distributorja, ki objekte opazovanja razporedi in prenese v vidno polje kamere, kjer se s pomočjo osvetlitve iz ozadja zajamejo zelo kontrastne slike. Na podlagi analize večjega števila zajetih slik in statističnega izračuna se oceni povprečna velikost opazovanih objektov ter pripadajoča nezanesljivost merjenja. Testiranje na realnih farmacevtskih vzorcih je pokazalo, da je možno na ta način ponovljivo in zanesljivo oceniti povprečno dimenzijo vzorcev. Na ta način lahko učinkovito ter neprestano spremljamo procese oblaganja tablet ali pelet, kar je v skladu s PAT direktivo in kar se bo odražalo v višji kakovosti in varnosti izdelkov, večji produktivnosti, nižjih obratovalnih stroških in okolju prijaznejši proizvodnji.

4. Ocena stopnje realizacije zastavljenih raziskovalnih ciljev³

Naša raziskovalna hipoteza je bila, da lahko z novimi znanji, združitvijo obstoječih znanj in izkušenj ter z uporabo najnovejših tehnologij razvijemo inteligentni sistem z računalniškim vidom, ki bo v proizvodnem procesu omogočal 100% sočasno kontrolo dimenzij, izgleda in sestave tablet. Glede na uspešno opravljene raziskovalne naloge ocenjujemo, da smo glede na odobrena raziskovalna

sredstva (projekt se je izvajal kot 15% del večjega projekta) dosegli zelo visoko stopnjo realizacije projekta. To po eni strani potrjujejo naše znanstvene objave v uglednih mednarodnih revijah (glej točko 6: znanstveni rezultati projektne skupine), po drugi strani pa nove razvite tehnologije in prototipi (glej točko 7: družbeno-ekonomsko relevantni rezultati projektne skupine).

5. Utemeljitev morebitnih sprememb programa raziskovalnega projekta⁴

--

6. Najpomembnejši znanstveni rezultati projektne skupine⁵

Znanstveni rezultat		
1.	Naslov	<i>SLO</i> Vpliv števila in kota 2D pogledov na 3D/2D poravnavo
		<i>ANG</i> The impact of number and angle of 2D views on 3D/2D registration
	Opis	<i>SLO</i> Objavili smo študijo vpliva števila 2D pogledov in njihovega kota na natančnost in zanesljivost 3D/2D poravnave, ki omogoča poravnavo 3D modela objekta z 2D slikami. Članek je bil objavljen v serijski publikaciji <i>Lecture Notes in Computer Science</i> založbe Springer, ki jo indeksira SCI.
		<i>ANG</i> A study of the impact of X-ray views and their number on the accuracy and robustness of 3D/2D registration, which enables the registration of 3D models and 2D images, was published in a serial SCI publication Springer - <i>Lecture Notes in Computer Science</i> .
	Objavljeno v	Dejan Tomaževič, Boštjan Likar and Franjo Pernuš 3D/2D image registration: The impact of X-ray views and their number <i>Lecture Notes in Computer Science</i> 4791: 450-457, 2007
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID	6185044
2.	Naslov	<i>SLO</i> Robustna 3D/2D poravnava
		<i>ANG</i> Robust 3D/2D registration
	Opis	<i>SLO</i> Razvili smo nov robusten postopek za geometrijsko poravnavo 2D in 3D slik. Rezultati so pokazali, da je predlagani postopek bolj robusten in hiter od obstoječih postopkov ter kot tak uporaben za poravnavo 3D modelov na 2D slike opazovanih objektov. Članek je bil objavljen v reviji z visokim faktorjem vpliva IF=3.275, ki se uvršča na 4. mesto od 227 revij na področju elektrotehnike ter na 1. mesto od 11 revij na področju slikovnih znanosti.
		<i>ANG</i> A new robust registration method for geometrical registration of 2D and 3D images was developed. In the comparison with the existing methods, the proposed method was proven more robust and fast and, thereby, feasible for the registration of 3D models to 2D images of the inspected objects. The paper was published in a SCI journal with a high impact factor of 3.275, which ranks in the 4th place out of 227 journals in the field of electrical engineering.
	Objavljeno v	Primož Markelj, Dejan Tomaževič, Franjo Pernuš and Boštjan Likar Robust gradient-based 3-D/2-D registration of CT and MR to X-ray images <i>IEEE Transactions on Medical Imaging</i> , 27: 1704-1714, 2008
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID	6611540
3.	Naslov	<i>SLO</i> Razgradnja slik tablet v realnem času
		<i>ANG</i> Real-time tablet image segmentation
	Opis	<i>SLO</i> Razvili smo nov postopek za razgradnjo slik tablet, ki temelji na sledenju mej v iterativnem postopku, ki deluje na osnovi gradientne informacije sivinskih slik, vgrajen pa ima tudi poseben mehanizem za preverjanje pravilnosti razgradnje. Rezultati so pokazali, da je razgradnja zelo točna in zanesljiva ter izvedljiva v manj kot 1.5 ms. Postopek je v recenziji v ugledni SCI reviji, vgradili pa smo ga tudi v industrijsko napravo za kontrolo kakovosti tablet.

		ANG	A new method for the segmentation of tablet images was developed. The method is based on iterative border tracking that follows large intensity gradients and on robust mechanism for border contour verification. The results indicated that accurate and robust segmentation can be performed in less than 1.5 ms. The proposed method is under review in an SCI journal and it was installed in the industrial machine for tablet quality inspection.
	Objavljeno v		Miha Možina, Dejan Tomažević, Franjo Pernuš and Boštjan Likar Real-time image segmentation for visual inspection of pharmaceutical tablets Machine Vision and Applications, submitted 2008
	Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID		0
4.	Naslov	SLO	Drugi doktorat na Univerzi v Utrechtu na Nizozemskem
		ANG	Second PhD at Utrecht University, The Netherlands
	Opis	SLO	V letu 2008 je vodja podoktorskega projekta uspešno zagovarjal drugi doktorat na ugledni univerzi v Utrechtu na Nizozemskem.
		ANG	In the year 2008, the post-doc project leader had successfully defended his second PhD thesis at the Utrecht University, The Netherlands.
	Objavljeno v		Dejan Tomažević 3D/2D registration of medical images PhD Thesis, Utrecht University, 184 pages, 2008 ISBN 978-961-243-088-7
	Tipologija		2.01 Znanstvena monografija
	COBISS.SI-ID		238884608
5.	Naslov	SLO	Robustna 3D/2D poravnava na osnovi rekonstrukcije gradienta
		ANG	Robust 3D/2D registration based on gradient reconstruction
	Opis	SLO	Razvili smo nov robusten postopek za geometrijsko poravnavo 2D in 3D slik osnovi rekonstrukcije gradienta. Rezultati so pokazali, da je predlagani postopek bolj robusten in hiter od obstoječih postopkov ter kot tak uporaben za poravnavo 3D modelov na 2D slike opazovanih objektov.
		ANG	A new robust registration method for geometrical registration of 2D and 3D images based on gradient reconstruction was developed. In the comparison with the existing methods, the proposed method was proven more robust and fast and, thereby, feasible for the registration of 3D models to 2D images of the inspected objects.
	Objavljeno v		Primož Markelj, Dejan Tomažević, Franjo Pernuš and Boštjan Likar Robust 3-D/2-D registration of CT and MR to X-ray images based on gradient reconstruction. International journal of computer assisted radiology and surgery, 3: 477-483 2008.
	Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID		661077

7. Najpomembnejši družbeno-ekonomsko relevantni rezultati projektne skupine⁶

	Družbeno-ekonomsko relevantni rezultat		
1.	Naslov	SLO	Prototip za ocenjevanje dimenzij tablet in pelet
		ANG	A prototype for estimation of tablet and pellet dimensions
	Opis	SLO	Zasnovali smo prototipni sistem za avtomatsko vizualno kontrolo dimenzij farmacevtskih tablet in pelet, ki omogoča ponovljivo in zanesljivo ocenjevanje povprečne dimenzije vzorcev in s tem neprestano spremljanje procesov oblaganja tablet ali pelet, kar je v skladu s PAT direktivo.
		ANG	A new prototype for automatic visual inspection of dimensions of tablets and pellets was developed. The prototype enables repeatable and reliable estimation of mean dimensions, which, according to the PAT directive, enables on-line monitoring of tablet and pellet coating processes.
	Šifra		F.08 Razvoj in izdelava prototipa
	Objavljeno v		Miha Možina, Miran Bürmen, Dejan Tomažević, Franjo Pernuš and Boštjan Likar, Automatic Visual Inspection of Pharmaceutical Pellets in Coating Process,

		International Conference on Industrial Technology IEEE - ICIT 2009, in press.
	Tipologija	1.08 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci
	COBISS.SI-ID	0
2.	Naslov	<i>SLO</i> Kalibracija in obnova slik zajetih z linijsko kamero
		<i>ANG</i> Calibration and restoration of images acquired by a line-scan camera
	Opis	<i>SLO</i> Predlagali smo nov postopek za hitro, natančno in ponovljivo nastavitev položaja linijske kamere glede na opazovani objekt ter nov postopek za retrospektivno popraviljanje prostorskih popačenj in premaknitve barvnih kanalov linijske kamere.
		<i>ANG</i> A new approach for fast, precise and repeatable adjustment of the position of line-scan camera relative to the inspected object and a new approach for retrospective restoration of geometrical deformations and line-scan color channels matching was proposed.
	Šifra	F.14 Izboljšanje obstoječih proizvodnih metod in instrumentov oz. proizvodnih procesov
	Objavljeno v	Arhiv podjetja Sensum d.o.o.
	Tipologija	3.25 Druga izvedena dela
	COBISS.SI-ID	0
3.	Naslov	<i>SLO</i> Programska oprema za upravljanje procesov
		<i>ANG</i> Process management software
	Opis	<i>SLO</i> Razvili smo novo programsko opremo za spremljanje, vodenje in upravljanje razvojnih in proizvodnih procesov s katero smo izboljšali obstoječe organizacijske in upravljaljske rešitve.
		<i>ANG</i> A new software for monitoring and management of research and production processes was developed so as to improve the existing organizational and management solutions.
	Šifra	F.26 Izboljšanje obstoječih organizacijskih in upravljaljskih rešitev
	Objavljeno v	Arhiv podjetja Sensum d.o.o.
	Tipologija	3.25 Druga izvedena dela
	COBISS.SI-ID	0
4.	Naslov	<i>SLO</i> Vodenje razvoja programske opreme
		<i>ANG</i> Managing software development
	Opis	<i>SLO</i> Nosilec projekta je v podjetju Sensum d.o.o. deloval kot vodja razvoja raziskovalnega dela na področju razvoja programske opreme za sisteme z računalniškim vidom.
		<i>ANG</i> Project leader has been a software development manager in the Sensum company, specifically in the field of software development for the computer vision systems.
	Šifra	D.08 Upravljanje in razvoj raziskovalnega dela
	Objavljeno v	Arhiv podjetja Sensum d.o.o.
	Tipologija	3.25 Druga izvedena dela
	COBISS.SI-ID	0
5.	Naslov	<i>SLO</i> Mentorstvo na doktorskem študiju
		<i>ANG</i> PhD student supervision
	Opis	<i>SLO</i> Nosilec projekta je v letih 2007 in 2008 deloval kot mentor doktorskemu študentu na Fakulteti za elektrotehniko, Univerze v Ljubljani.
		<i>ANG</i> In the years 2007-2008, the project leader has been supervising one PhD student at the Department of Electrical Engineering, University of Ljubljana.
	Šifra	D.09 Mentorstvo doktorandom
	Objavljeno v	-
	Tipologija	3.25 Druga izvedena dela
	COBISS.SI-ID	0

8. Pomen raziskovalnih rezultatov projektne skupine⁷

8.1. Pomen za razvoj znanosti⁸

SLO

Vodja podoktorskega projekta za gospodarstvo je v času izvajanja projekta v letih od 2006 do 2008 objavil dva SCI članka v uglednih mednarodnih revijah, en članek pa je trenutno v recenzij v SCI reviji. V letu 2008 je tudi uspešno zagovarjal drugi doktorat na ugledni univerzi v Utrechtu na Nizozemskem, kar poleg naštetih znanstveno raziskovalnih in aplikativnih rezultatov (točki 6 in 7), dodatno potrjuje uspešnost in mednarodno odmevnost njegovih znanstvenih raziskav.

ANG

In the period of this post-doc project for industry (2006-2008), the project leader has published two SCI papers, while one paper is currently under review in a SCI journal. In the year 2008, project leader had successfully defended his second PhD thesis at the Utrecht University, The Netherlands, which, besides the scientific and applicative results given in section 6 and 7, additionally justifies the quality and international recognition of his scientific research.

8.2. Pomen za razvoj Slovenije⁹

SLO

Uspešna realizacija projekta bo slovenskemu visoko-tehnološkemu podjetju Sensum d.o.o., ki deluje v okviru Tehnološkega parka Ljubljana, omogočila lažji in hitrejši razvoj najnovejših tehnologij računalniškega vida, ki jih trenutno še ne poseduje nobeno konkurenčno podjetje. Na ta način se bo podjetje, ki želi postati vodilni svetovni proizvajalec naprav za kontrolo kakovosti farmacevtskih izdelkov, lažje uveljavilo na zahtevnem svetovnem tržišču. Poleg neposrednih učinkov na razvoj novih izdelkov in tehnologij, je potrebno omeniti tudi dodatni posredni učinek raziskovanja. Ta se odraža v vzgoji visoko izobraženih kadrov, ki uspešno prenašajo pridobljeno visoko-tehnološko znanje v industrijo ter tako pomembno vplivajo na razvoj slovenske industrije in podjetništva.

ANG

Successful project realization will facilitate and accelerate the development of the state-of-the-art computer vision technologies in the Slovenian high-tech company, which is a member of Technology Park Ljubljana. In this way, the company, whose vision is to become the leading and the most innovative manufacturer of machines for automatic visual inspection of pharmaceutical products, will become more competitive in the most demanding world markets. Besides direct effects on the development of new products and technologies, this project contributed to the training of computer vision experts that successfully transfer the high-tech knowledge from universities to industry and therefore significantly contributed to the development of Slovenian industry and enterprises.

9. 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		
F.01	Pridobitev novih praktičnih znanj, informacij in veščin	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.02	Pridobitev novih znanstvenih spoznanj	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.03	Večja usposobljenost raziskovalno-razvojnega osebja	

	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.04	Dvig tehnološke ravni	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.05	Sposobnost za začetek novega tehnološkega razvoja	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.06	Razvoj novega izdelka	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.07	Izboljšanje obstoječega izdelka	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.08	Razvoj in izdelava prototipa	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.09	Razvoj novega tehnološkega procesa oz. tehnologije	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.10	Izboljšanje obstoječega tehnološkega procesa oz. tehnologije	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.11	Razvoj nove storitve	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.12	Izboljšanje obstoječe storitve	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	

	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.13	Razvoj novih proizvodnih metod in instrumentov oz. proizvodnih procesov	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.14	Izboljšanje obstoječih proizvodnih metod in instrumentov oz. proizvodnih procesov	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.15	Razvoj novega informacijskega sistema/podatkovnih baz	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.16	Izboljšanje obstoječega informacijskega sistema/podatkovnih baz	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.17	Prenos obstoječih tehnologij, znanj, metod in postopkov v prakso	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.18	Posredovanje novih znanj neposrednim uporabnikom (seminarji, forumi, konference)	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.19	Znanje, ki vodi k ustanovitvi novega podjetja ("spin off")	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.20	Ustanovitev novega podjetja ("spin off")	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.21	Razvoj novih zdravstvenih/diagnostičnih metod/postopkov	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE

	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.22	Izboljšanje obstoječih zdravstvenih/diagnostičnih metod/postopkov	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.23	Razvoj novih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.24	Izboljšanje obstoječih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.25	Razvoj novih organizacijskih in upravljaljskih rešitev	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.26	Izboljšanje obstoječih organizacijskih in upravljaljskih rešitev	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.27	Prispevek k ohranjanju/varovanje naravne in kulturne dediščine	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.28	Priprava/organizacija razstave	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.29	Prispevek k razvoju nacionalne kulturne identitete	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.30	Strokovna ocena stanja	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE

	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.31	Razvoj standardov	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.32	Mednarodni patent	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.33	Patent v Sloveniji	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.34	Svetovalna dejavnost	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.35	Drugo	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☐ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	

Komentar

10. Samo za aplikativne projekte!**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:	☐	☐	☐	☐	

Komentar

--

11. Pomen raziskovanja za sofinancerje, navedene v 2. točki¹⁰

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

	2.		
	3.		
	4.		
	5.		
Komentar			
Ocena			

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

Podpisi:

Dejan Tomaževič	in/ali	
podpis vodje raziskovalnega projekta		zastopnik oz. pooblaščen oseba RO

Kraj in datum:

Ljubljana

19.4.2009

Oznaka poročila: ARRS_ZV_RPROJ_ZP_2008/260

¹ Samo za aplikativne projekte. [Nazaj](#)

² 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](#)

³ Realizacija raziskovalne hipoteze. Največ 3.000 znakov vključno s presledki (približno pol strani, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

⁴ Samo v primeru bistvenih odstopanj in sprememb od predvidenega programa raziskovalnega projekta, kot je bil zapisan v predlogu raziskovalnega projekta. Največ 3.000 znakov vključno s presledki (približno pol strani, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

⁵ 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., 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

Zaključno poročilo o rezultatih raziskovalnega projekta

Tipologija: 1.01 - Izvirni znanstveni članek
COBISS.SI-ID: 1920113 [Nazaj](#)

⁶ 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](#)

⁷ 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](#)

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

⁹ Največ 4.000 znakov vključno s presledki [Nazaj](#)

¹⁰ 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-ZV-RPROJ-ZP/2008 v1.00