

Oznaka poročila: ARRS-RPROJ-ZP-2011-1/62

ZAKLJUČNO POROČILO O REZULTATIH RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

A. PODATKI O RAZISKOVALNEM PROJEKTU

1. Osnovni podatki o raziskovalnem projektu

Šifra projekta	J2-1134
Naslov projekta	Kondenzacija pare v razslojenem dvofaznem toku
Vodja projekta	12057 Iztok Tiselj
Tip projekta	J Temeljni projekt
Obseg raziskovalnih ur	4.650
Cenovni razred	C
Trajanje projekta	02.2008 - 01.2011
Nosilna raziskovalna organizacija	106 Institut "Jožef Stefan"
Raziskovalne organizacije - soizvajalke	
Družbeno-ekonomski cilj	13. Splošni napredek znanja - RIR financiran iz drugih virov (ne iz splošnih univerzitetnih fondov - SUF)

1.1. Družbeno-ekonomski cilj¹

Šifra	05.
Naziv	Energija

2. Sofinancerji²

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

B. REZULTATI IN DOSEŽKI RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

3. Poročilo o realizaciji programa raziskovalnega projekta³

Projekt je bil sestavljen iz 3 sklopov. Drugi sklop je predstavljal tudi temo našega sodelovanja v EU projektih NURESIM (6 OP - zaključen 31.12.2008) in NURISP (7 OP - začet 1.1.2009).

1) V okviru prve točke predlaganega projekta smo opravili tri-dimenzionalne simulacije razslojenega toka dveh tekočin v horizontalnih ceveh z lastnim programom. Razvijali smo model za zasledovanje medfazne površine, ki temelji na metodi "conservative level-set" (ohranitvena metoda z nivojsko funkcijo), katerega osnovne enačbe so precej podobne ohranitvenim enačbam dvofluidnega modela. Pomembna skupna lastnost obeh sistemov parcialnih diferencialnih enačb je transportna enačba za volumski delež ene od faz. Ta enačba ima sicer v teoriji "level-set" metode drugačno vlogo kot v dvofluidnem modelu: pri metodi "level-set" je volumski delež pare tako imenovana nivojska funkcija, ki določa položaj medfazne ploskve, v enačbah dvofluidnega modela pa je to dejansko volumski delež ene od faz toka. Pokazali smo, da je mogoče različna pogleda na enačbo podobne oblike poenotiti. Razvili smo metodo za obravnavo sile površinske napetosti v dvofluidnem modelu dvofaznega toka in ob uporabi ohranitvene metode z nivojsko funkcijo. Izsledki so opisani v članku, ki je bil v 2009 objavljen v SCI reviji Int. J. of Heat and Fluid Flow.

2) Ob razvoju lastnega programa s "conservative level-set" metodo smo s programoma Neptune_CFD in CFX simulirali še konkreten primer razslojenega dvofaznega toka v horizontalnih ceveh: Cev napolnjeno z vročo paro in priključeno na rezervoar pare, z druge strani počasi poplavljam z mrzlo vodo. Ta scenarij je za simulacije zelo zahteven, saj relativno hitrost obeh faz določa hitrost kondenzacije pare na mrzli kapljevini. Eksperimentalni podatki in naše simulacije kažejo, da je pojav pravzaprav precej stohastičen. Praktično nemogoče je namreč natančno napovedati čas in kraj, kjer bo razslojen tok prekinil čep kapljevine. Prehodu v čepast tok hitra kondenzacija mehurja pare, ki je ujet za čepom. Pojav je pomemben z dveh vidikov:

- Hitra kondenzacija ujetega mehurja pomeni intenzivno dodatno mešanje obeh faz, kar je lahko ugodno takrat, ko nas skrbi toplotno utrujanje sten cevovodov (v jedrski tehniki - sten reaktorske posode). Ob intenzivnem mešanju so namreč pričakovane temperaturne spremembe v stenah cevovodov manjše, kar posledično pomeni manjše termične napetosti. Napovedovanje toplotnih obremenitev cevne sistema sicer predstavlja enega od glavnih problemov s katerimi se danes ukvarja jedrska termo hidravlika. Tej temi je bilo posvečenega največ časa v okviru projekta NURESIM, prav tako pa je zanjo rezervirano precej časa v okviru projekta NURISP, začetega v letu 2009.

- Hitra kondenzacija mehurja pare lahko povzroči tudi močan vodni udar - trenutno povečanje tlaka v kapljevini, ki lahko zelo obremeni dele cevovoda. Z raziskavami in simulacijami vodnega udara se raziskovalna skupina tega projekta ukvarja že več let.

Izsledke smo opisali v članku, ki je bil v 2009 objavljen v SCI reviji Nuclear Engineering and Design in v člankih objavljenih v revijah Kerntechnik (SCI revija) in Science and Technology of Nuclear Installations (revija brez SCI).

3) Izsledke 3D simulacij uporabljamo pri razvoju dodatnih modelov eno-dimenzionalnega programa WAHA, ki smo ga razvili v okviru EU projekta WAHALoads predvsem za simulacije vodnega udara dvofaznem toku v cevni sistemih. Pri napovedovanju prehoda iz razslojenega v čepasti tok se 1D program seveda ne more meriti s 3D modeli, vendar pa lahko program WAHA simulira vodni udar, ki včasih sledi nastanku čepa. Rezultate raziskav tega sklopa smo v 2010 predstavili na mednarodni konferenci.

4. Ocena stopnje realizacije zastavljenih raziskovalnih ciljev⁴

V okviru vseh treh sklopov projekta smo dosegli predvidene cilje in uspeli razmeroma celovito zaokrožiti predvidene raziskave.

1) V okviru prvega sklopa smo razvili lastni program in z njim opravili testiranja nekaterih numeričnih modelov. Testirali smo tudi algoritem, ki znotraj dvofluidnega modela prepozna, kdaj vsebuje konkretni dvofazni tok tako imenovane velike strukture, ki so po karakterističnih dolžinah precej večje od velikosti diskretne celice v mreži na kateri se rešuje sistem transportnih ohranitvenih enačb. Če algoritem ugotovi, da je dimenzija struktur v dvofaznem toku dovolj velika, da je mogoče gibanje medfazne površine eksplicitno zasledovati, sproži uporabo ene od metod za ostritev medfazne površine. Če pa algoritem za oceno velikosti karakterističnih struktur dvofaznega toka presodi, da so karakteristične strukture premajhne (npr. kapljice ali mehurčki), zasledovanja in ostrenja medfazne površine ni in računanje se nadaljuje z reševanjem standardnih 3D enačb dvofluidnega modela.

2) V okviru drugega sklopa opravljali simulacije vodnega udara zaradi kondenzacije pare v razslojenem toku: Horizontalno cev napolnjeno z vročo paro začne na eni strani poplavljeni hladna kapljevina. Zaradi kondenzacije pare se poveča relativna hitrost obeh faz. V cevi pride do nestabilnosti površine, pri čemer se površinski valovi pogosto povečajo do te mere, da razslojen tok preide v čepastega. Ko se v toku pojavi čep, se mehur pare ujet za čepom hitro kondenzira in čep kapljevine udari v konec cevi. Opravili smo tako eno kot tudi tridimenzionalne simulacije pojava in rezultate simulacij objavili.

3) V okviru tretjega sklopa smo program WAHA nadgradili z modelom realnega ventila in z robnimi pogoji, ki omogočajo časovno spremenljiv tlak oziroma časovno spremenljiv masni tok na koncih modeliranega cevne sistema. S takšnim modelom smo opravili enodimenzionalne simulacije vodnega udara, ki se nekoliko razlikuje od mehanizma opisanega v drugem sklopu: v cev delno poplavljen z mrzlo, stoječo kapljevino, vstopa vroča para in sproži vodni udar.

V okviru vseh treh sklopov raziskav smo identificirali področja možnih nadaljnih raziskav.

5. Utemeljitev morebitnih sprememb programa raziskovalnega projekta oziroma sprememb, povečanja ali zmanjšanja sestave projektne skupine⁵

Ni bistvenih sprememb glede na predlog projekta.

6. Najpomembnejši znanstveni rezultati projektne skupine⁶

Znanstveni rezultat			
1.	Naslov	SLO	Povzetek glavnih rezultatov EU projekta 6. OP NURESIM na področju problematike tlačnega termičnega šoka.
		ANG	Brief overview of the European project NURESIM on the CFD-modelling of two-phase Pressurized Thermal Shock.
	Opis	SLO	Povzetek glavnih rezultatov projekta "Nuclear Reactor Simulations" - work-package" tlačni termični šok. Prispevek projektne skupine spada na področje simulacij kondenzacije pare v razslojenem in čepastem toku.
		ANG	Description of the main achievements of the "Nuclear Reactor Simulations" project - work-package Pressurized Thermal Shock. Contribution of the IJS research team is focused on simulations of steam condensation in stratified flows.
	Objavljeno v		LUCAS, Dirk, TISELJ, Iztok, ŠTRUBELJ, Luka. (25 AUTHORS) Main results of the European project NURESIM on the CFD-modelling of two-phase Pressurized Thermal Shock (PTS). Kerntechnik (1987), 2009, vol. 74, no. 5/6, str. 238-242. JCR-IF=0.266
	Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID		23185959
2.	Naslov	SLO	Natančnejši opis glavnih rezultatov EU projekta 6. OP NURESIM na področju problematike tlačnega termičnega šoka.
		ANG	Detailed description of the results of the European project NURESIM on the CFD-modelling of two-phase Pressurized Thermal Shock.
	Opis	SLO	Podroben opis rezultatov projekta "Nuclear Reactor Simulations" - work-package" tlačni termični šok. Prispevek projektne skupine spada na področje simulacij kondenzacije pare v razslojenem in čepastem toku.
		ANG	Detailed description of the achievements of the "Nuclear Reactor Simulations" project - work-package Pressurized Thermal Shock. Contribution of the IJS research team is focused on simulations of steam condensation in stratified flows.
	Objavljeno v		LUCAS, Dirk, TISELJ, Iztok. (15 AUTHORS) An overview of the pressurized thermal shock issue in the context of the NURESIM project," Science and Technology of Nuclear Installations". Sci. Technol. Nucl. Install. (Print), 2009, vol. 2009, str. 583259-1-583259-13.
	Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID		22099751

3.	Naslov	SLO	ŠTRUBELJ, TISELJ, MAVKO, Simulations of free surface flows with implementation of surface tension and interface sharpening in the two-fluid model.
		ANG	ŠTRUBELJ, TISELJ, MAVKO, Simulations of free surface flows with implementation of surface tension and interface sharpening in the two-fluid model.
	Opis	SLO	Članek in del dr. disertacije L. Štrublja. Opis modeliranja površinske napetosti v okviru 3D dvo-fluidnega modela z vgrajeno shemo za sledenje medfazne površine.
		ANG	Paper and part of PhD thesis of L. Štrubelj. Description of the surface tension model developed for 3D two-fluid model with interface tracking algorithm.
	Objavljeno v	Int. j. heat fluid flow. [Print ed.], 2009, vol. 30, no. 4, str. 741-750	
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek	
	COBISS.SI-ID	22549799	
4.	Naslov	SLO	ŠTRUBELJ, Luka, ÉZSÖL, György, TISELJ, Iztok. Direct contact condensation induced transition from stratified to slug flow.
		ANG	ŠTRUBELJ, Luka, ÉZSÖL, György, TISELJ, Iztok. Direct contact condensation induced transition from stratified to slug flow.
	Opis	SLO	Članek - Simulacije prehoda iz razslojenega v čepasti tok z medfaznim prenosom toplote in snovi.
		ANG	Paper - Simulations of transition from stratified to slug flow with interphase heat and mass transfer.
	Objavljeno v	Nucl. Eng. Des.. [Print ed.], 2010, vol. 240, no. 2, str. 266-274.	
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek	
	COBISS.SI-ID	22549543	
5.	Naslov	SLO	TISELJ I, MARTIN, SC. Two-fluid model for 1D simulations of water hammer induced by condensation of hot vapor on the horizontally stratified flow.
		ANG	TISELJ, I, MARTIN, SC. Two-fluid model for 1D simulations of water hammer induced by condensation of hot vapor on the horizontally stratified flow.
	Opis	SLO	Enodimenzionalne simulacije vodnega udara. Mehanizem: v cev delno poplavljen z mrzlo, stoječo kapljevino, vstopa vroča para in sproži vodni udar.
		ANG	One-dimensional simulations of condensation induced water hammer: hot steam is injected into horizontal pipe partially flooded with cold liquid.
	Objavljeno v	Conference on Multiphase Flow, May 30 - June 4, 2010, Tampa, Florida. Proceedings of ICMF-2010.	
	Tipologija	1.08 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci	
	COBISS.SI-ID	23797031	

7. Najpomembnejši družbeno-ekonomsko relevantni rezultati projektne skupine⁶

Družbeno-ekonomsko relevantni rezultat			
1.	Naslov	SLO	Vodenje IJS skupine v projektu 7. OP EU NURISP
		ANG	Leadership of the JSI team in NURISP project of the 7th FP of EU
Opis	SLO	2009 - 2011: Vodja IJS skupine v projektu NURISP, "NUclear Reactor Integrated Simulations Platform", projekt 7. OP EU. Simulacija vodnega udara zaradi kondenzacije pare v horizontalnih ceveh. Priprava posebne številke revije STNI na temo projektov NURISP/NURESIM.	
	ANG	2009-2011: Leadership of the JSI team in NURISP, "NUclear Reactor Integrated Simulations Platform", project of the 6th research program of EU. Simulations of condensation-induced water hammer in horizontal pipes. Special issue of STNI journal focused on NURISP/NURESIM projects	
Šifra	C.03 Vabljeni urednik revije (guest-associated editor)		
Objavljeno v	Science and Technology of Nuclear Installations (Print). Tiselj, Iztok (guest editor 2009-2009). Cairo: Hindawi Publishing Corporation. ISSN 1687-6075.		
Tipologija	1.20 Predgovor, spremna beseda		
COBISS.SI-ID	22392871		
			ŠTRUBELJ, Luka. Numerične simulacije razslojenih dvofaznih tokov z

2.	Naslov	SLO	dvofluidnim modelom in ostrenjem stične površine: doktorska disertacija.
		ANG	ŠTRUBELJ, Luka. Numerical simulations of stratified two-phase flows with two-fluid model and interface sharpening : doctoral thesis.
	Opis	SLO	ŠTRUBELJ, Luka. Numerične simulacije razslojenih dvofaznih tokov z dvofluidnim modelom in ostrenjem stične površine: doktorska disertacija. Ljubljana: [L. Štrubelj], 2009. XII, 125 str., ilustr.
		ANG	ŠTRUBELJ, Luka. Numerical simulations of stratified two-phase flows with two-fluid model and interface sharpening : doctoral thesis : doktorska disertacija. Ljubljana: [L. Štrubelj], 2009. XII, 125 str., ilustr.
	Šifra	D.09 Mentorstvo doktorandom	
	Objavljeno v	Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko	
	Tipologija	4.00 Sekundarno avtorstvo	
	COBISS.SI-ID	2189668	
3.	Naslov	SLO	
		ANG	
	Opis	SLO	
		ANG	
	Šifra		
	Objavljeno v		
	Tipologija		
	COBISS.SI-ID		
4.	Naslov	SLO	
		ANG	
	Opis	SLO	
		ANG	
	Šifra		
	Objavljeno v		
	Tipologija		
	COBISS.SI-ID		
5.	Naslov	SLO	
		ANG	
	Opis	SLO	
		ANG	
	Šifra		
	Objavljeno v		
	Tipologija		
	COBISS.SI-ID		

8. Drugi pomembni rezultati projektne skupine⁸

Sodelovanje pri pripravi novega EU projekta z delovnim imenom NURENEXT iz 7. ali 8. okvirnega programa, ki bo predstavljal nadaljevanje projekta NURISP.

9. Pomen raziskovalnih rezultatov projektne skupine⁹

9.1. Pomen za razvoj znanosti¹⁰

SLO

Opravljenе raziskave so prispevale:
 - Nova znanja o medfazni izmenjavi snovi, energije in gibalne količine v horizontalnem, razslojenem toku.

- Nove fizikalne modele računalniških programov Neptune_CFD in CFX uporabne pri analizah kondenzacije v razslojeni in čepastih tokovih tokov.
- Nove empirične korelacije za popis medfazne izmenjave snovi, energije in gibalne količine v eno-dimenzionalnih dvofluidnih modelih.
- Natančnejše modele prehoda iz horizontalnega razslojenega toka s kondenzacijo v čepasti tok, ki so uporabni v 1D dvofluidnih modelih.

ANG

Proposed research contributed to :

- Improved knowledge of the inter-phase exchange processes in horizontal stratified flow.
- New physical models for computer codes Neptune_CFD and CFX useful in simulations of the condensation in stratified and slug flows.
- New closure relations for inter-phase exchange of mass, momentum, and energy in 1D two-fluid models.
- Development of more accurate criteria for transition from the horizontal stratified into the slug flow, which can be useful in two-fluid models.

9.2. Pomen za razvoj Slovenije¹¹

SLO

Osnovne raziskave so bile neposredno vključene v izpopolnjevanje računalniškega modela Jedrske elektrarne Krško za program RELAP5, ki predstavlja sprejeto osnovo za konservativne in realistične varnostne analize prehodnih pojavov v primarnem hladilnem sistemu JE med projektnimi nezdodami.

Projekt je predstavljal slovenski prispevek k projektu 7. okvirnega programa EU NURISP, ki se je začel 1.1.2009. S tem je bila omogočena povezava IJS z 22 institucijami EU, ki so pripravile predlog projekta NURISP. Preko projekta, ki je tema te prijave in projekta NURISP, je potekala izmenjava ter vzgoja kadrov med Slovenijo in večino ostali evropskih držav.

ANG

The proposed research was directly connected to the efforts for the improvement of the computer model of Nuclear Power Plant Krško, which was accepted as a tool for conservative and best-estimate safety analyses of the transients in the cooling cycle of the plant, during the design-basis accidents.

Project presented Slovenian contribution to the project of the 7th research program of EU NURISP started 1.1.2009. That enabled cooperation between JSI and 22 other European institutions that prepared the proposal of the NURISP project. The proposed project and NURISP project enabled exchange of researchers and education of the Slovenian students in EU and reverse.

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		
F.01	Pridobitev novih praktičnih znanj, informacij in veščin	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.02	Pridobitev novih znanstvenih spoznanj	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.03	Večja usposobljenost raziskovalno-razvojnega osebja	

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

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

F.22	Izboljšanje obstoječih zdravstvenih/diagnostičnih metod/postopkov	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.23	Razvoj novih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.24	Izboljšanje obstoječih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.25	Razvoj novih organizacijskih in upravljavskih rešitev	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.26	Izboljšanje obstoječih organizacijskih in upravljavskih rešitev	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.27	Prispevek k ohranjanju/varovanje naravne in kulturne dediščine	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.28	Priprava/organizacija razstave	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.29	Prispevek k razvoju nacionalne kulturne identitete	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.30	Strokovna ocena stanja	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.31	Razvoj standardov	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE

	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.32	Mednarodni patent	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.33	Patent v Sloveniji	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.34	Svetovalna dejavnost	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.35	Drugo	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input 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	
G.01	Razvoj visoko-šolskega izobraževanja					
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"/>	
G.02	Gospodarski razvoj					
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"/>	
G.03	Tehnološki razvoj					
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"/>	
G.04	Družbeni razvoj					
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"/>	
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	<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"/>	
G.08.	Varovanje zdravja in razvoj zdravstvenega varstva					
G.09.	Drugo:					

Komentar

--

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

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
- so z vsebino zaključnega poročila seznanjeni in se strinjajo vsi soizvajalci projekta

Podpisi:

Iztok Tiselj	in	
podpis vodje raziskovalnega projekta		zastopnik oz. pooblaščen oseba RO

Kraj in datum:

Ljubljana

4.4.2011

Oznaka poročila: ARRS-RPROJ-ZP-2011-1/62

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

² Samo za aplikativne projekte. [Nazaj](#)

³ 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](#)

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

⁵ 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](#)

⁶ 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](#)

⁷ 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](#)

⁸ 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](#)

⁹ 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](#)

¹⁰ Največ 4.000 znakov vključno s presledki [Nazaj](#)

¹¹ Največ 4.000 znakov vključno s presledki [Nazaj](#)

¹² 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
87-5A-D4-7B-6C-CB-1B-9F-CF-17-AA-44-6E-24-96-7C-05-F8-AE-0A