

Oznaka poročila: ARRS-RPROJ-ZP-2010-1/9

ZAKLJUČNO POROČILO O REZULTATIH RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

A. PODATKI O RAZISKOVALNEM PROJEKTU

1. Osnovni podatki o raziskovalnem projektu

Šifra projekta	Z2-1062
Naslov projekta	Študija procesov v mehansko gnanih strojih za peskanje z namenom njihove uporabe za utrjevanje površin
Vodja projekta	19096 Gorazd Bombek
Tip projekta	Zg Podoktorski projekt za gospodarstvo
Obseg raziskovalnih ur	3.400
Cenovni razred	B
Trajanje projekta	02.2008 - 01.2010
Nosilna raziskovalna organizacija	795 Univerza v Mariboru, Fakulteta za strojništvo
Raziskovalne organizacije - soizvajalke	
Družbeno-ekonomski cilj	13. Splošni napredek znanja - RiR financiran iz drugih virov (ne iz splošnih univerzitetnih fondov - SUF)

2. Sofinancerji¹

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

B. REZULTATI IN DOSEŽKI RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

3. Poročilo o realizaciji programa raziskovalnega projekta²

Cilji raziskovalnega projekta so bili razdeljeni v tri sklope. Prvi sklop je vseboval aktivnosti povezane z razvojem merilnega sistema, drugi sklop je vseboval aktivnosti povezane s samim procesom pospeševanja delcev (vpliv oblike notranjih delov "turbine" na hitrost, masni tok in izkoristek), tretji pa na učinek procesa pospeševanja (različni material in oblika abraziva).

Prvi sklop: Merilni sistem

Glavni cilj prvega sklopa je bil razviti merilno napravo za merjenje hitrosti delcev, ki bo dajala več informacij o samem toku (hitrost v več točkah, ocena masnega toka). Pri razvoju naprave smo se naslonili na podoben tip zaznaval, kot smo jih uporabili v primeru doktorata (mikrofonska kapsula za jekleno membrano). Razlika je v tem, da jih imamo na napravi nameščenih 79. V primeru doktorata smo imeli 3. V obeh primerih smo uporabili en kanal za referenčni signal, ki je nameščen na gredi "turbine". Največja razlika je v sistemu za zajemanje signalov, kjer smo testirali več možnosti in se odločili za večfunkcijsko kartico NI USB 6255. (le ta omogoča zajemanje 80 kanalov s skupno frekvenco zajemanja več kanalov približno 1 MHz - odvisno od razmerja velikosti signalov in dopustnega nivoja prebijanja signalov oz. cross-talka). Glede na to, da potrebujemo frekvenco zajemanja na enem kanalu 100 kHz to pomeni, da moramo signale zajemati v več skupinah. To poveča čas meritve ampak druge možnosti so trenutno še predrage, čeprav so izvedljive in smo jih tudi preskusili na manjšem številu kanalov. Preskusili smo sistem C RIO z modulom NI 9215, ki omogoča paralelno zajemanje 4 kanalov s frekvenco 100 kHz. Pri tem se pojavi težava s številom modulov (20) in številom ohišij, ki bi jih potrebovali za namestitve vseh modulov ter hitrostjo prenosa podatkov. Po oceni bi potrebovali 5 ali 7 ohišij (odvisno od hitrosti prenosa podatkov po mreži), kar je trenutno predrago in ekonomsko ni upravičeno, čeprav je rešitev tehnično zelo zanimiva in boljša (paralelno zajemanje, možnost sinhroniziranega proženja, krajši čas meritve). Raziskali smo tudi možnost prenosa dela obdelave signala na FPGA vezje. Ta možnost trenutno ni izvedljiva (zaradi omejitev FPGA vezij tudi v bližnji prihodnosti verjetno ne bo). Kot najboljša opcija za prihodnost se kaže sinhrono zajemanje signalov na več modulih v času trajanja enega vrtljaja "turbine" kar pa zahteva večje število modulov in več ohišij kar je trenutno ekonomsko vprašljivo. Smatramo, da je trenutni sistem za zajemanje podatkov optimalna rešitev kar se tiče cene, zmogljivosti in mobilnosti, ker smo uporabili USB verzijo večfunkcijske kartice. Vgradna verzija ima nekoliko manjši cross-talk, tako bi omogočala nekoliko večjo skupino signalov ki se zajemajo naenkrat (en kanal več), vendar smo dali prednost mobilnosti merilnega sistema.

V sklopu projekta smo tudi izboljšali algoritem za izračun hitrosti in uvedli "prekrivanje signalov", ki bo predstavljeno v članku, ki je v pripravi.

Drugi sklop: Spremembe notranjih delov "turbine"

V tem sklopu smo sodelovali s podjetjem Gostol TST, ki je tudi proizvajalec strojev za peskanje. Namen sodelovanja je bil povečati masni tok skozi "turbino". Omejitve pa je bila, da ne smemo posegati v obliko lopatic. Tako so bile naše raziskave omejene na obliko naslednjih elementov: vstopni lijak, dodelilnik (predrotor), končnik in morebitni dodatki za usmerjanje toka. Ugotovili smo, da so največji vplivni faktor notranje izgube. Uspeli smo najti takšno kombinacijo spremenjenih notranjih delov "turbine" da je prišlo do povečanja masnega toka abraziva za 80%, moči za 50% ob hkratnem izboljšanju izkoristka za 10 odstotnih točk. Meritve so bile izvedene na mehansko obdelanih notranjih delih "turbine". Le ti so mehkejši in tudi manj hrapavi kot liti, ki se uporabljajo v serijski proizvodnji tako da dopuščamo možnost, da bodo rezultati na serijskih kosih nekoliko slabši ampak ne bistveno. Skupaj z Gostol TST smo ugotovili, da so potrebne velike spremembe notranjih delov "turbine" in naročilo novih odlitkov. Skupaj smo se prijavi na razpis za sofinanciranje interdisciplinarnih skupin (3. partner je bila Livarna Vuzenica), da bi delno pokrili stroške razvoja nove generacije "turbin", ki bi vključevala tudi regulacijski ventil za uravnavanje dotoka abrazivnega materiala in nov način ščitjenja "turbine"- nov material in oblika ščitov. Na prvem odpiranju smo bili zavrjeni zaradi manjkajočega dokumenta, na drugem pa ker je bil recenzent mnenja da to niso industrijske raziskave. Tako zaradi pomanjkanja sredstev in težkega položaja Gostol TST ni prišlo do izdelave in testiranja prototipa z modificiranimi deli iz odlitkov. Pokazalo pa se je, da je hitrost delcev močno odvisna od količine abrazivnega materiala (pospeševanje materiala na lopaticah v več plasteh) tako da je pri modificirani "turbin" regulacijski ventil za doziranje količine abrazivnega materiala potreben in verjetno ključen element za doseganje procesnih parametrov potrebnih

za utrjevanje površin.

3. sklop: Material in oblika

V tem sklopu smo bili omejeni s trenutnimi potrebami Gostol TST, saj nima smisla preskušati materialov, ki niso praktično uporabni. Tako smo kot abrazivni material preskusili medeninaste sekance vendar nismo dobili uporabnih rezultatov. Tok sekancev skozi standardno obliko "turbine" je bil preveč neenakomeren in kaotičen tako da nismo dobili dovolj izrazitega pulznega delovanja delcev na katerem temelji naša merilna metoda in nismo uspeli izmeriti njihove hitrosti. So pa medeninasti sekanci ekstremna možnost za izbiro peskalnega materiala, še posebej ker smo uporabili odrezke in ne sekane žice. Glavna težava pri odrezkih je slabo kotaljenje odrezkov po lopatici (bolj drsenje) in slabe aerodinamične lastnosti (velik padec hitrosti med izstopom iz "turbine" in merilno napravo. Previdevamo, da bi lahko dosegli boljše rezultate, če bi predstavili merilni sistem bližje k "turbini" vendar bi morali predelati testno komoro. Smo pa sodelovali pri razvoju in testiranju novega materiala za ščite. Običajni material v uporabi je termično obdelano manganovo jeklo izrezano iz plošč. Sodelovali smo pri zasnovi in testiranju ščitov iz belo strnjene legirane sive litine. Pri teh ščitih ni potrebna termična obdelava, mogoče so drugačne oblike in različne debeline. Pri pospešenih testih (takoj na izhodu delcev iz "turbine" so se ščiti pokazali kot slabši od termično obdelanih in boljši od termično neobdelanih jeklenih ščitov. Testi v dejanskih razmerah so dolgotrajni, saj se ščiti običajno zamenjajo ob letnem remontu, tako da bodo rezultati na testnih ščitih, ki so nameščeni v peskalnem stroju znani poleti. Trenutno pa kaže da bodo ščiti enake debeline kot so jekleni izpolnili zahteve in preživeli eno leto.

Prednosti in omejitve merilnega sistema

Merilni sistem, ki smo ga razvili daje več informacij kot predhodni vendar ni univerzalen in ga je potrebno uporabljati z določeno previdnostjo in ob upoštevanju delovanja in nastavitvev "turbine". V primeru zelo širokega curka delcev lahko dobimo do 15 vrednosti hitrosti naenkrat, vendar se število zmanjšuje z ožanjem curka (potrebujemo določeno gostoto delcev). Prav tako je potrebno biti zelo previden pri pozicioniranju (središče curka mora biti v središču merilne naprave). Merilni sistem je dovolj mobilan za namestitev v peskalni stroj vendar ni primeren za stalno namestitev, ker je sestavljen iz jeklenih in gumijastih delov, ki so podvrženi obrabi. Pri nameščanju je potrebno zavarovati vodnike in jih na ustreznem mestu speljati iz stroja, kaj pomeni predelave na stroju (rezanje odprtin). Mikrofonске kapsule so vtisnjene v gumo, da se zmanjša prenos vibracij in možnost kontaminacije s prahom, vendar je ujem med gumo in jeklenimi elementi različno tesen, tako da lahko pride do različnih amplitud signala pri enaki mehanski spodbudi. Tako lahko algoritmi temeljijo samo na trenutku zadetka in ne na njegovi amplitudi. O masnem toku lahko sklepamo iz števila zadetkov ampak štetje zadetkov je lahko problematično v primeru velike gostote delcev in večjega števila zadetkov v kratkem časovnem intervalu. Koncept merilnega sistema omogoča zamenjavo jeklenih membran tako da lahko z obliko in površino membran nekoliko povečamo ali zmanjšamo število zadetkov in s tem merilni sistem prilagodimo vrsti toka in njegovemu masnemu toku oziroma številu delcev. Del merilnega sistema, ki se ga namešča v peskalni stroj ali njegovo neposredno bližino ne vsebuje vodnikov z napetostjo večjo od 24 V (dejansko dosega napetost do 5 V) tako da tudi v primeru poškodbe ne more ogrožati zdravja oseb. Tudi mesto za merilca je mogoče od stroja odmakniti za najmanj 5 m. Na mestu za merilca pa je potreben električni priključek 230V.

4. Ocena stopnje realizacije zastavljenih raziskovalnih ciljev³

Pri pisanju ocene bomo sledili trem glavnim sklopom, ki smo jih predstavili v poročilu o realizaciji programa raziskovalnega projekta

1. sklop: Merilni sistem

Merilni sistem deluje, daje več informacij kot predhodni in je ohranil podobno mobilnost. Preskušen je bil v peskalnem stroju pri masnih tokovih ki se uporabljajo v večini primerov. Sistem je mogoče prilagoditi za delovanje pri drugačnih masnih tokovih. Po dosedanjih izkušnjah deluje dobro, tako da mislimo, da so cilji tega sklopa doseženi.

2. sklop: Spremembe notranjih delov "turbine" in njihov vpliv na tok delcev

Raziskali smo vpliv oblike posameznih delov na porazdelitev masnega toka in hitrosti delcev. S spremenjenimi notranjimi deli je mogoče povečati masni tok in izkoristek pospeševanja. Masni tok na lopaticah vpliva na izstopno hitrost delcev (hitrost se zmanjšuje s povečevanjem masnega toka). Dosegli smo tudi bolj homogen profil masnega toka in hitrosti. Meritve so bile izvedene na mehansko obdelanih kosih in žal ne tudi na kosih MLP- make like production, ker zaradi krize in neuspele prijave na razpis ni prišlo do spremembe zasnove celotne "turbine" in novih odlitkov. Uspeli smo zmanjšati notranje izgube in povečati izkoristek pospeševanja kar bo imelo za posledico zmanjšanje porabe energije pri procesu peskanja. Menimo da so cilji tega sklopa doseženi, žal pa še ni prišlo do uporabe pridobljenega znanja v praksi (nova "turbina")

3. sklop: Različni materiali in oblika abrazivnega materiala.

Ta sklop je vezan na specifične zahteve končnega kupca peskalnega stroja. Tako smo poskusili izmeriti hitrost medeninastih sekancev vendar neuspešno zaradi premalo ponovljivega procesa pospeševanja. Ker ni bilo drugih zahtev, smo se posvetili ščitom v samem stroju. Pri tem smo raziskovali delovanje delcev na belo strnjeno legirano sivo litino. Le ta ima lokalno višjo trdoto kot termično obdelana jeklena vendar se obrablja hitreje. Največja razlika v obrabi se je pokazala ko so po materialu udarjali manjši delci. Zgleda, da je prihajalo do odnašanja mehkejše matrice iz evtektika in potem do krhanja trših delov (karbidov). Zgleda, da bodo ščiti (trenutno na testiranju v Livarni Vuzenica) izpolnili zahtevo po življenjski dobi (1 leto) in da bodo šli v serijsko proizvodnjo. Za del ščitov je že bilo izdelano livarsko orodje, za del pa se bo oblika ščitov prilagodila možnostim litja-bolj kompleksne oblike. Ta sklop bi ocenili kot delno uspešen.

V sklopu projekta smo pripravili tudi članek, ki opisuje merilni sistem in del aktivnosti iz drugega sklopa. Članek smo poslali **Measurement Science and Technology** in smo do sedaj pridobili pozitivno mnenje recenzentov vendar smo morali izvesti nekaj jezikovnih popravkov in čakamo na odločitev.

Ocenjujemo, da smo realizirali večino ciljev, pričakujemo da bo objava sledila v nekaj mesecih.

5. Utemeljitev morebitnih sprememb programa raziskovalnega projekta⁴

--

6. Najpomembnejši znanstveni rezultati projektne skupine⁵

Znanstveni rezultat		
1.	Naslov	SLO Izboljšana metoda za merjenje hitrosti delcev v stroju za peskanje ANG Improved method for shot particle velocity measurement within a shotblasting chamber
	Opis	SLO Članek, ki opisuje prvo verzijo merilne naprave in osnoven algoritem za izračun hitrosti ANG Article presenting the first version of measurement device and basic algorithm for velocity calculation.
Objavljeno v		Flow meas. instrum.

	Tipologija	1.01	Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID	10263830	
2.	Naslov	SLO	
		ANG	
	Opis	SLO	
		ANG	
	Objavljeno v		
	Tipologija		
	COBISS.SI-ID		
3.	Naslov	SLO	
		ANG	
	Opis	SLO	
		ANG	
	Objavljeno v		
	Tipologija		
	COBISS.SI-ID		
4.	Naslov	SLO	
		ANG	
	Opis	SLO	
		ANG	
	Objavljeno v		
	Tipologija		
	COBISS.SI-ID		
5.	Naslov	SLO	
		ANG	
	Opis	SLO	
		ANG	
	Objavljeno v		
	Tipologija		
	COBISS.SI-ID		

7. Najpomembnejši družbeno-ekonomsko relevantni rezultati projektne skupine⁶

	Družbeno-ekonomsko relevantni rezultat		
1.	Naslov	SLO	Poročilo o testiranju materiala za ščite strojev za peskanje iz belo strnjene legirane sive litine.
		ANG	Testing report of high alloy gray cast iron shield material
	Opis	SLO	Poročilo o rezultatih pospešenega testiranja materiala za lite ščite. Testiranje je bilo izvedeno z namestitvijo plošč neposrečno na izhod curka. Namen je bil primerjati obstojnost različnih materialov pred njihovo namestitvijo v peskalni stroj.
		ANG	Testing report of accelerated test of material for casted shields. The plates were placed directly in the particle flow exiting the wheel. The purpose was to compare the durability of different materials before placing the shield in the shot-blasting machine for real life test.
	Šifra	F.04 Dvig tehnološke ravni	
	Objavljeno v	ni objave	
	Tipologija	2.13 Elaborat, predstudija, študija	
COBISS.SI-ID	13570582		

2.	Naslov	SLO	Razvoj nove peskalne turbine razreda PEP 300 s povečano močjo in pretokom
		ANG	development of new shotblasting wheel PEP 300 class with increased power and mass flow
	Opis	SLO	analiza vpliva oblike posameznih delov naprave za pospeševanje delcev na masni pretok, potrebno moč in izkoristek
		ANG	analysis of influence of shotblasting wheel parts on mass flow, power consumption and efficiency
	Šifra	F.01 Pridobitev novih praktičnih znanj, informacij in veščin	
	Objavljeno v	ni objave	
	Tipologija	2.12 Končno poročilo o rezultatih raziskav	
	COBISS.SI-ID	12805654	
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 skupine⁷

--

9. Pomen raziskovalnih rezultatov projektne skupine⁸

9.1. Pomen za razvoj znanosti⁹

SLO

Merilni sistem katerega nadgradnja je bila del projekta omogoča merjenje hitrosti delcev v dvofaznem toku trdno-plin. Tok ima zaradi načina pospeševanja in lastnosti delcev abraziven značaj in je pulzne narave, kar je s stališča meritev zelo neugodno. Metoda ne temelji na snovskih lastnostih delcev, ampak na pulzirajoči naravi toka, ki je značilna za turbinske stroje s končnim številom lopatic. Takšna vrsta toka pa je v praksi kar pogosta. Merilni sistem omogoča

tudi posredno sklepanje o dogajanju v napravi za pospeševanje delcev. Po mnenju recenzentov in člana uredniškega odbora revije s področja merilne tehnike smo razvili unikatno merilno metodo in jo tudi dobro predstavili.

ANG

Measurement system which was upgraded during the project enables measurements of the velocities of particles in two-phase (solid-gas) flow. The flow has abrasive properties due to the nature of particle's acceleration and particle's material which makes it very complicated from measurement point of view. The method is independent from material properties but depends on pulse nature of the flow characteristic for turbo machinery with finite number of blades. That kind of flow is quite common in real life. The measurement system gives some ideas of the process in the particle acceleration device. I would like to finish with the opinion of the referees and the Board member from the journal from the field of measuring technology that we developed and presented a unique measurement method.

9.2. Pomen za razvoj Slovenije¹⁰

SLO

V sodelovanju s proizvajalcem peskalne tehnike smo izboljšali zgradbo "turbine" in povečali mehanski izkoristek procesa pospeševanja delcev za 10 odstotnih točk. Ko bodo tehnične rešitve prešle v redno proizvodnjo, bo to pomenilo znaten prihranek energije in tudi tehnološko prednost (povečanje masnega toka lahko doprinese k skrajšanju tehnoloških časov in tudi k večjim kapacitetam strojev). To pa pomeni tudi prednost za proizvajalca peskalne tehnike Gostol TST.

Uvedba litih ščitov omogoča obliko le teh, ki ni vezana na standardne debeline jeklene pločevine, zmanjša se količina materiala zaradi odreza ter poraba energije in škodljivih snovi v procesu termične obdelave. Potrebno je poudariti, da so odsluženi ščiti primerni za reciklažo. Proizvodnja in reciklaža ščitov je predvidena v Livarni Vuzenica.

ANG

In cooperation with the producer of shot-blasting machinery we improved the design of the wheel and improved the efficiency of the particle acceleration process for 10 %. Modified design in serial production would result in lower energy consumption and some technological advantage (increase in mass flow can result in lower cycle time and higher machine capacity). This improves the position Gostol TST as the shot-blasting equipment producer too. The implementation of cast shields offers new design possibilities since the thickness and shape of the shield are not limited by standard plate thickness dimensions. The material waste from cutting is reduced and the energy toxic substances consumption from heat treatment reduced as well. It has to be stressed that the waste shields are suitable for recycling. The production and recycling is scheduled to be in Livarna Vuzenica.

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	

F.32	Mednarodni patent	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.33	Patent v Sloveniji	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.34	Svetovalna dejavnost	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.35	Drugo	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	

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="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. točki¹¹

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:

Gorazd Bombek	in	
podpis vodje raziskovalnega projekta		zastopnik oz. pooblaščen oseba RO

Kraj in datum:

Maribor

12.4.2010

Oznaka poročila: ARRS-RPROJ-ZP-2010-1/9

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., 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](#)

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 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](#)

⁸ 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](#)

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

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

¹¹ 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/2010 v1.00
CA-B0-D0-E5-09-47-FF-5B-D4-98-7F-4B-E9-C1-A6-97-12-F6-85-BF