

Oznaka poročila: ARRS-RPROJ-ZP-2010-1/107

ZAKLJUČNO POROČILO O REZULTATIH RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

A. PODATKI O RAZISKOVALNEM PROJEKTU

1. Osnovni podatki o raziskovalnem projektu

Šifra projekta	L2-9323
Naslov projekta	Razvoj naprednih sanitetnih materialov
Vodja projekta	19753 Lidija Fras Zemljič
Tip projekta	L Aplikativni projekt
Obseg raziskovalnih ur	3.600
Cenovni razred	B
Trajanje projekta	01.2007 - 12.2009
Nosilna raziskovalna organizacija	795 Univerza v Mariboru, Fakulteta za strojništvo
Raziskovalne organizacije - soizvajalke	
Družbeno-ekonomski cilj	06. Industrijska proizvodnja in tehnologija

2. Sofinancerji¹

1.	Naziv	Tosama, tovarna sanitetnega materiala d.d.
	Naslov	Vir, Šaranovičeva cesta 35. SI - 1230 Domžale.
		Šaranovičeva cesta 35, Vir, SI-1230 Domžale
2.	Naziv	
	Naslov	
3.	Naziv	
	Naslov	

B. REZULTATI IN DOSEŽKI RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

3. Poročilo o realizaciji programa raziskovalnega projekta²

Projekt je temeljil na modifikaciji celuloznih bombažnih vlaken s karboksimetilcelulozo (CMC).

Za modifikacijo pred-obdelanih (čistih) bombažnih vlaken smo uporabili CMC produkte z

različnimi povprečnimi molskimi masami (nizko, srednje ter visokomolekularne CMC). Topokemijska modifikacija vlaken s CMC je bila ovrednotena z indirektno spektrofotometrično metodo s fenol-žveplovo(VI) kislino (angl. »Phenol-sulfuric acid analysis«) in direktno konduktometrično titracijo.

Preučili smo tudi vpliv povprečne molske mase, gostote naboja in čistosti uporabljenih CMC produktov na adsorpcijski proces s CMC in, posledično, na porast celokupnega naboja vlaken.

Vlaknom smo določili hidrofobnost/hidrofилne lastnosti s uporabo tenziometrije. Prav tako smo analizirali vpliv topokemijske modifikacije vlaken s CMC na mehanske lastnosti modificiranih vlaken.

Ugotovili smo:

1. Modificirana bombažna vlakna imajo v primerjavi z neobdelanimi bombažnimi vlakni večji celokupni naboj za več kot 50 %.
2. Zaradi povečanega števila karboksilnih skupin imajo obdelana vlakna boljše adsorpcijske sposobnosti za kationsko površinska aktivna sredstva.
3. Porast stičnega kota je minimalen, za cca. 1%. To je pričakovati, saj je CMC polimer, ki se v glavnem adsorbira na površino celuloze in tako malce zapre površinsko dostopnost za tekočine. Hkrati pa je zaradi kemijskega vpliva kot je zvišanje OH in COOH skupin pričakovati rahel porast hidrofилnega značaja. Ob upoštevanju obeh dejstev so rezultati meritev stičnega kota pričakovani.
4. Topokemijska modifikacija bombažnih vlaken s CMC vodi k boljšim mehanskim lastnostim le-teh. Finost in pretržna sila CMC modificiranih vlaken primerjavi s referenčnim vzorcem A naraste za približno 5 %, medtem ko pretržni raztezek in pretržna sila narasteta za 15 %.
5. Protimikrobne lastnosti vlaken so sledeče (redukcija v % na patogene mikroorganizme): Staph. aureus R = 91%; E. coli R = 4%; Strept. agalac. R = 43%; Candida albicans R = 27%; Candida glabrata R = 50%.

Tehniko funkcionalizacije vlaken smo vzpostavili v podjetju Tosama d.d..Namen modifikacije celuloznih bombažnih vlaken s CMC je povečanje celokupnega naboja, kar posledično izboljša adsorpcijske in mehanske lastnosti modificiranih vlaken. S tehniko pršenja izhodnega celuloznega materiala s CMC se zviša sorptivnost oz. reaktivnosti izhodnih vlaken.

4. Ocena stopnje realizacije zastavljenih raziskovalnih ciljev³

Vse zastavljene naloge in cilji triletnega projekta so uspešno zaključene. Laboratorijska spoznanja smo prenesli v Tosamo d.d. in vzpostavili tehniko pršenja CMC na viskozna vlakna. Ugotovili smo, da tehnološki parametri vlaken ustrezajo zahtevam proizvajalca. Ugotovili smo, da povišana količina naboja, ki jo dosežemo s topokemijsko modifikacijo bombažnih vlaken s karboksimetilcelulozo (CMC), vpliva na izboljšanje mehanskih kakor

tudi adsorpcijskih lastnosti obdelane celuloze. Kljub adsorpciji visokomolskih polimerov je hidrofilni značaj celuloze skoraj nespremenjen (glede na referenco). Material izkazuje boljše protimikrobne lastnosti kot referenca.

Ocenjujemo, da se bo v Tosami tovrstna funkcionalizacija materiala v prihodnosti uporabljala pri proizvodnji novih medicinskih produktov.

5. Utemeljitev morebitnih sprememb programa raziskovalnega projekta⁴

Ni sprememb.

6. Najpomembnejši znanstveni rezultati projektne skupine⁵

Znanstveni rezultat		
1.	Naslov	SLO FRAS ZEMLJIČ, Lidija, STENIUS, Peer, LAINE, Janne, STANA-KLEINSCHEK, Karin. Topochemical modification of cotton fibres with carboxymethyl cellulose.
		ANG FRAS ZEMLJIČ, Lidija, STENIUS, Peer, LAINE, Janne, STANA-KLEINSCHEK, Karin. Topochemical modification of cotton fibres with carboxymethyl cellulose.
	Opis	SLO V članku je opisana metoda funkcionalizacije vlaken s karboksimetil celulozo. Razložen je vpliv adsorpcije le-te na zvišanje celokupnega naboja. Celokupni naboj poraste za cca 50%.
		ANG The article describes the functionalization of cellulose fibres using carboxymethyl cellulose. The influence of this adsorption onto charge amount was analysed. The adsorbed charge correlated linearly with the amount of CMC adsorbed. The total charge of the cotton fibres could be increased by more than 50% by adsorption of CMC
	Objavljeno v Cellulose (Lond.), Apr. 2008, vol. 15, no 2, str. 315-321. http://dx.doi.org/10.1007/s10570-007-9175-3 , doi: 10.1007/s10570-007-9175-3. [COBISS.SI-ID 11942166]	
	Tipologija 1.01 Izvirni znanstveni članek	
	COBISS.SI-ID 11942166	
2.	Naslov	SLO Characterization of cotton fibres modified by carboxymethyl cellulose.
		ANG Characterization of cotton fibres modified by carboxymethyl cellulose.
	Opis	SLO Podan je opis funkcionalizacije vlaken s CMC. Podan je vpliv funkcionalizacije vlaken na mehanske lastnosti, ki so po obdelavi izboljšane.
		ANG Description regarding functionalization of fibres by CMC is given. The influence of functionalization onto final fibre mechanical properties was discussed. The modified fibres appeared to have better mechanical properties. It is expected that this modification procedure can be used for practical applications.
	Objavljeno v Lenzing. Ber., 2006, 85, str. 68-76. [COBISS.SI-ID 10715414]	
	Tipologija 1.01 Izvirni znanstveni članek	
	COBISS.SI-ID 10715414	
3.	Naslov	SLO Influence of adsorbed carboxymethyl cellulose on the cotton fibre adsorption capacity for cationic surfactant.
		ANG Influence of adsorbed carboxymethyl cellulose on the cotton fibre adsorption capacity for cationic surfactant.
	Opis	SLO Opisan je vpliv funkcionalizacije vlaken s CMC na zvišanje kationskega naboja. Na vlakna funkcionalizirana s CMC smo adsorbirali kationski tenzid CPC. S spektrofotometrijo je bilo ugotovljeno, da zvišanje karboksilnih skupin kot posledica adsorpcije CMC, zviša adsorpcijsko kapaciteto za kationske substance. Izvedena je bila študija kinetike adsorpcijskega procesa.
		The adsorption of N-cetylpyridinium chloride (CPC) from an aqueous solution

		ANG	onto the CMC-modified fibres was measured using UV-spectrometric determination of the surfactant concentration in the solution. Adsorption onto the cotton fibres was studied in a weakly basic environment (pH 8.5) where cotton fibres are negatively charged and the CPC ion is positively charged. Modification of the fibres by adsorption of CMC introduces new carboxyl groups onto the fibre surfaces, thereby increasing the adsorption capacity of the fibres for CPC.
	Objavljeno v		V: 12. Österreichische Chemietage : September 10-13, 2007, Klagenfurt, Austria : book of abstracts. [Vienna]: Gesellschaft Österreichische Chemiker, 2007, str. MS-37. [COBISS.SI-ID 11647766]
	Tipologija		1.08 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci
	COBISS.SI-ID		11647766
4.	Naslov	SLO	Functionalisation of cellulose surface.
		ANG	Functionalisation of cellulose surface.
	Opis	SLO	Opisane so tehnike funkcionalizacije vlaken kot tudi karakterizacije le teh. Predstavljeni so bili postopki modifikacije in karakterizacije vlaken s uporabo karboksimetil celuloze ter hitozana.
		ANG	Several advanced techniques for functionalization of fibres were introduced. Fibres were functionalised using two polysaccharides, chitosan and carboxymethyl cellulose. Those fibres were physico-chemically characterised.
	Objavljeno v		V: European Polymer Congress [tudi] EPF'09, Graz, Austria, 12.-17. 7. 2009. Book of abstracts and basic information about the congress. Graz: Graz University of Technology, Institute for Chemistry and Technology of Materials [etc.], 2009, str. 209. [COBISS.SI-ID 13379094]
	Tipologija		1.08 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci
	COBISS.SI-ID		13379094
5.	Naslov	SLO	The effect of adsorbed carboxymethyl cellulose on the cotton fibre adsorption capacity for surfactant.
		ANG	The effect of adsorbed carboxymethyl cellulose on the cotton fibre adsorption capacity for surfactant.
	Opis	SLO	Opisan je vpliv funkcionalizacije vlaken s CMC na zvišanje kationskega naboja. Na vlakna funkcionalizirana s CMC smo adsorbirali kationski tenzid. Ugotovljeno je bilo, da zvišanje karboksilnih skupin kot posledica adsorpcije CMC, zviša adsorpcijsko kapaciteto za kationske substance. Izvedena je bila študija kinetike adsorpcijskega procesa ter diskutirani difuzijski koeficienti za kationski tenzid na /v vlakna. Ugotovljeno je bilo, da je vezava kationskega tenzida na kisle skupine vlaken stehiometrična.
		ANG	The adsorption of N-cetylpyridinium chloride (CPC) from an aqueous solution onto the CMC-modified fibres was measured using UV-spectrometric determination of the surfactant concentration in the solution. Modification of the fibres by adsorption of CMC introduces new carboxyl groups onto the fibre surfaces, thereby increasing the adsorption capacity of the fibres for CPC. The initial rate of adsorption of CPC increased proportionally with the amount of charge; however, this rate slowed down at high degrees of coverage on fibres with a high charge.
	Objavljeno v		Cellulose (Lond.), 2006, vol. 13, 6, str. 655-663. http://dx.doi.org/10.1007/s10570-006-9071-2 . [COBISS.SI-ID 11043606]
	Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID		11043606

7. Najpomembnejši družbeno-ekonomsko relevantni rezultati projektne skupine⁶

			Družbeno-ekonomsko relevantni rezultat
1.	Naslov	SLO	Metoda za topokemično modifikacijo bombažnih vlaken
		ANG	Method for topochemical modification of cotton fibres.
			Patent opisuje tehnološki proces modifikacije vlaken z uporabo CMC. Podana

	Opis	SLO	je natančna receptura modifikacije vlaken. Vlakna so podrobno okarakterizirana. Ugotovljeno je bilo, da povišana količina naboja, ki jo dosežemo s topokemijsko modifikacijo bombažnih vlaken s karboksimetilcelulozo (CMC), vpliva na izboljšanje mehanskih kakor tudi adsorpcijskih lastnosti obdelane celuloze.
		ANG	The increased amount of charge that can be achieved by means of topochemical modification of cotton fibers by use of the carboxymethylcellulose (CMC) can improve mechanical as well as adsorption properties of the cellulose. The treated cotton fibers receive higher number of carboxyl groups than the original cotton fibers consequently the fibers have better sorption capacity for cationic surfactant as well as better mechanical properties.
	Šifra	F.09 Razvoj novega tehnološkega procesa oz. tehnologije	
	Objavljeno v	odločba o podelitvi patenta št. SI 21805 A Urada Republike Slovenije za intelektualno lastnino, datum objave 31.12.2005 : št. prijave P 200400148, datum prijave 20.05.2004.Ljubljana: Urad Republike Slovenije za intelektualno lastnino, 2005. 12 f., s pril. [COBISS.SI-ID 8768534]	
	Tipologija	2.24 Patent	
COBISS.SI-ID		8768534	
2.	Naslov	SLO	Surface treatment in cellulose processing : invited lecture,
		ANG	Surface treatment in cellulose processing
	Opis	SLO	Predstavljeni so procesi površinskih funkcionalizacij vlaken; med drugim tudi topokemijske modifikacije celuloze. Podana je karakterizacija novih materialov.
		ANG	Different procedures for surface functionalization of fbres are presented. The emaphasis is given on topochemical modification of fibres using CMC. The detailed characterization of fibres is presented.
	Šifra	B.04 Vabljeno predavanje	
	Objavljeno v	presented at the Pre-conference Symposium on Biopolymer Processing, March 1, 2009, Goa, India as part of 25th Annual Meeting of the Polymer Processing Society (PPS-25), Goa, India, March 1-5, 2009. Goa, 2009. [COBISS.SI-ID 13081878]	
	Tipologija	1.06 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci (vabljeno predavanje)	
COBISS.SI-ID		13081878	
3.	Naslov	SLO	Funkcionalizacija bombažnih vlaken s karboksimetilcelulozo : diplomsko delo.
		ANG	Fubctionalizatuon of fibres using CMC.
	Opis	SLO	V diplomski nalogi smo skušali dognati kako funkcionalizacija oz. modifikacija bombažnih vlaken s karboksimetilcelulozo vpliva predvsem na uporabne lastnosti bombaža. Rezultati so vzpodbudni, saj uporabljena topokemijska modifikacija bombažnih vlaken s karboksimetilcelulozo daje očitno zelo plodne rezultate. Je metoda, ki sočasno z zvišanjem celokupnega naboja ter hidrofilnega značaja vlaken, ohranja tudi nekatere mehanske lastnost vlaken.
		ANG	In the diploma work the influence of functionalization with CMC on the cotton properties , especially of fibre total charge and fibre hydrophilicity was analysed. The results are quite promising due to the fact that fibre adsorption capacity increases as well as hydrophilicity. Mechanical properties are improved as well.
	Šifra	D.10 Pedagoško delo	
	Objavljeno v	[M. Mlakar], 2009. X, 41 f., ilustr. http://dkum.uni-mb.si/Dokument.php?id=9667 . [COBISS.SI-ID 13372438]	
	Tipologija	2.11 Diplomsko delo	
COBISS.SI-ID		13372438	
4.	Naslov	SLO	The European Polysaccharide Network, Topic 2: New knowledge-based higher materials for macro-scale applications
		ANG	The European Polysaccharide Network, Topic 2: New knowledge-based higher materials for macro-scale applications

	Opis	SLO	V poročilu je podan pregled aktivnosti iz področja raziskav in uporabnosti polisaharidov. Tako so podrobno opisane lastnosti raztopin polimerov, derivatizacija polisaharidov ob uporabi encimatskih ter kemijskih modifikacij, nova struktura biopolimerov za inovativne materiale z visoko dodano vrednostjo, nano in mikro površinske modifikacije polisaharidov, uporabnost polisaharidov v farmaciji, medicini, kozmetiki, živilstvu, itd. Prav tako so podani opisi protokolov za laboratorijske tehnike za določitev specifičnih lastnosti le-teh.
		ANG	The researches from the topic of polysaccharide functionalization and modification are presented. The report included topics regarding polymer solution behaviour, derivatisation of polysaccharides using enzymatic and chemical modifications, new structures of biopolymers as an innovative materials, nano and micro modifications of polysaccharides, the application of them in medicine, pharmacy, cosmetics, etc. The protocols for analytical techniques for different fibre parameters were established.
	Šifra	D.06 Zaključno poročilo o tujem/mednarodnem projektu	
	Objavljeno v	: final activity report : period covered: from 01 May 2008 to 31 October 2009, (The European Polysaccharide Network, Instrument Network of excellence, Thematic priority: Nanotechnologies and nano-sciences, knowledge-based multifunctional materials and new production processes and devices, NMP research area: Engineering support for materials development	
	Tipologija	2.12 Končno poročilo o rezultatih raziskav	
	COBISS.SI-ID	13864470470	
5.	Naslov	SLO	The European Polysaccharide Network : project deliverables Month 54
		ANG	The European Polysaccharide Network : project deliverables Month 54
	Opis	SLO	Postavljene so smernice za razvoj in uporabnost polisaharidov v različnih industrijskih segmentih: materiali, živilstvo, medicina, farmacija itd. Glede na to, so bile nakazane perspektivne temeljne in aplikativne raziskave za funkcionalizacijo ter karakterizacijo najbolj primernih polisaharidov.
		ANG	The trends regarding the future development and application of polysaccharides into different industrial segments as medicine, pharmacy, cosmetics, etc are presented. The research lines (basic and applicative) for functionalization and characterization of the most perspective polysaccharides were defined.
	Šifra	D.06 Zaključno poročilo o tujem/mednarodnem projektu	
	Objavljeno v	Maribor: Faculty of Mechanical Engineering, Laboratory for Characterization and Processing of Polymers, 2009. 92 f. [COBISS.SI-ID 13910550]	
	Tipologija	2.13 Elaborat, predštudija, študija	
	COBISS.SI-ID	13910550	

8. Drugi pomembni rezultati projektne skupine⁷

V okviru projekta je potekla izmenjava kadrov med Tosamo in Univerzo v Mariboru, Fakulteto za strojništvo. Skozi triletno projektno delo so bile vzpostavljene nove raziskovalne navezave in v skladu s tem so bili prijavljeni in odobreni novi projekti. Prav tako so bile izvedene diplomske naloge. Trenutno poteka program MR iz gospodarstva na tematiko funkcionalizacije vlaken.

9. Pomen raziskovalnih rezultatov projektne skupine⁸

9.1. Pomen za razvoj znanosti⁹

SLO

Razvoj novih naprednih postopkov obdelav celuloznih polimerov kot naravnega materiala, vodi k bistvenemu razvoju polimerne tehnologije. Skozi projektno delo smo patentirali novo tehnologijo za izboljšanje lastnosti vlaknotvornih polimerov; kot so recimo: boljše mehanske lastnosti, večja hidrofilnost, boljša adsorptivnost, itd. Prav tako smo publicirali članke v znanstvenih revijah s visokim impact faktorjem. Pridobljena znanja smo predstavili na uglednih mednarodnih in nacionalnih konferencah.

S pomočjo tovrstnega projekta je Univerza v Mariboru, Fakulteta za strojništvo, razvila in nadgradila vodilna znanja za obnovljive postopke modifikacij orientiranih polimerov, ki predstavljajo trdno osnovo za korak v izboljšanje tehnoloških procesov in posledično hitro prilagajanje izdelkov potrebam in zahtevam kupce ter s tem povečanje tržnega dela v segmentu visoko cenovno in tehnološko zahtevnih izdelkov v Sloveniji. Praktično pa predstavlja raziskava korak v novo kvaliteto izdelkov podjetja Tosame d.d.

ANG

Each transfer of knowledge into practice is only possible by the simultaneous discovery of new scientific phenomena, and the development (optimisation) of new, quick and precise methods. The project group established new technology for cellulose fibre modification using CMC that was introduced into the Tosama d.d. Regarding this, the national patent was applied. The research articles were presented in Journals with High impact factors and on several prestige conferences.

From this point of view, both partners keep their leading position in the field of important international polymer material research. In this way they contribute to the strengthening of national identity.

This project has a strategic meaning for University Maribor when spread heading and increasing knowledge about renewable processes for orientated polymers' modifications. These represent a firm basis for improving technological processes in different industrial fields whilst consecutively, a quick adaptation of products to the customers' needs and demands.

In a practical way, this research represents the new quality for Tosama d.d. Production of Medical Supplies company. These products would therefore lead to an increase in the company's competitive position, and a massive breakthrough of new product onto the existing market, is possible.

9.2. Pomen za razvoj Slovenije¹⁰

SLO

Za trajnostni družbeno-ekonomski razvoj Slovenije je ključno povečanje tehnološke ravni slovenske polimerne in tekstilne industrije in s tem delež proizvodnje izdelkov z višjo dodano vrednostjo. Na področju modifikacije površin materialov pričakujejo strokovnjaki visoko stopnjo gospodarske rasti. Znanje o modificiranju materialov za doseganje specifičnih lastnosti vlaken oz. orientiranih polimerov je zaželen produkt projekta za sedanjega pa tudi bodoče potencialne partnerje. Razvita nova tehnologija in novi materiali bodo zaradi svojih specifičnih lastnosti (med drugim tudi biorazgradljivosti in potenciala obnovljivosti) nadomestili nekatere materiale, in kot taki našli novo komercialno uporabnost. Tosama d.d. bo s pršenjem izhodnih celuloznih materialov razvila nove bolj vpojne izdelke. Praktično predstavlja raziskava korak v novo kvaliteto izdelkov podjetja Tosame. Dana tehnologija bo izboljšali kvaliteto higienskih in sanitetnih materialov in tako prispevali k zadovoljstvu potrošnikov.

Tehnologija, ki je razvita v okviru projekta bi se kot taka lahko aplicirala tudi na druga industrijska področja v Sloveniji, kot recimo:

- papirna industrija
- kemijska industrija
- farmacija.

ANG

Using the Slovenian textile industry, which is in a phase of rejuvenation and looking for new market niches for specialized European and World Trade, the development of products with high-added value is of great importance.

Within this project's framework, together with the Tosama d.d. Production of Medical Supplies company, new, high adsorptive and anti-infection sanitary products will be developed which would make Tosama d.d. practicable for launching onto the national and international trade market using products with high-added value. This means keeping and gaining new customers and resulting in an increase in the company's economic-business. This applicable project represents the foundation for a successful, long-lasting and fruitful cooperation between the Tosama d.d. Production of Medical Supplies company and University Maribor in the sense of forming a research-development group that is able to produce new and higher quality products by the Tosama d.d. The technology developed during this project could in this way also be applied in other industrial fields within Slovenia such as:

- the paper industry,
- the chemical industry and
- pharmacy.

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	☒ DA ☐ NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	V celoti
F.02	Pridobitev novih znanstvenih spoznanj	
	Zastavljen cilj	☒ DA ☐ NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	V celoti
F.03	Večja usposobljenost raziskovalno-razvojnega osebja	
	Zastavljen cilj	☒ DA ☐ NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Delno
F.04	Dvig tehnološke ravni	
	Zastavljen cilj	☒ DA ☐ NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Delno
F.05	Sposobnost za začetek novega tehnološkega razvoja	
	Zastavljen cilj	☒ DA ☐ NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Delno
F.06	Razvoj novega izdelka	
	Zastavljen cilj	☒ DA ☐ NE
	Rezultat	Dosežen bo v naslednjih 3 letih
	Uporaba rezultatov	Delno
F.07	Izboljšanje obstoječega izdelka	
	Zastavljen cilj	☒ DA ☐ NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Uporabljen bo v naslednjih 3 letih
F.08	Razvoj in izdelava prototipa	
	Zastavljen cilj	☒ DA ☐ NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	V celoti
F.09	Razvoj novega tehnološkega procesa oz. tehnologije	
	Zastavljen cilj	☒ DA ☐ NE
	Rezultat	

		Dosežen
	Uporaba rezultatov	V celoti
F.10	Izboljšanje obstoječega tehnološkega procesa oz. tehnologije	
	Zastavljen cilj	☒ DA ☐ NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	V celoti
F.11	Razvoj nove storitve	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☒ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.12	Izboljšanje obstoječe storitve	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☒ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.13	Razvoj novih proizvodnih metod in instrumentov oz. proizvodnih procesov	
	Zastavljen cilj	☒ DA ☐ NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Delno
F.14	Izboljšanje obstoječih proizvodnih metod in instrumentov oz. proizvodnih procesov	
	Zastavljen cilj	☒ DA ☐ NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	V celoti
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	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Delno
F.17	Prenos obstoječih tehnologij, znanj, metod in postopkov v prakso	
	Zastavljen cilj	☒ DA ☐ NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Delno
F.18	Posredovanje novih znanj neposrednim uporabnikom (seminarji, forumi, konference)	
	Zastavljen cilj	☒ DA ☐ NE
	Rezultat	Dosežen

	Uporaba rezultatov	Delno
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 upravljavskih rešitev	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☒ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.26	Izboljšanje obstoječih organizacijskih in upravljavskih 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	Dosežen
	Uporaba rezultatov	V celoti
F.34	Svetovalna dejavnost	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☒ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.35	Drugo	
	Zastavljen cilj	☐ DA ☒ NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	

Komentar

Ni komentarjev.

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	☐	☒	☐	☐	
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

Ni komentarjev.

12. Pomen raziskovanja za sofinancerje, navedene v 2. točki¹¹

1.	Sofinancer		Tosama, tovarna sanitetnega materiala d.d.	
	Vrednost sofinanciranja za celotno obdobje trajanja projekta je znašala:		26.787,00	EUR
	Odstotek od utemeljenih stroškov projekta:		25,00	%
	Najpomembnejši rezultati raziskovanja za sofinancerja			Šifra
		1.	Razvoj nove tehnologije	F.09
		2.	Izdelava diplomskih in magistrskih del	D.10
		3.	Izdelava nove doktorske naloge	D.09
		4.	Dvig tehnološke ravni	F.04
		5.	Tehnika bo omogočila razvoj bolj vpojnih, že obstoječih produktov Tosame d.d.	F.07
	Komentar		Nova tehnologija pršenja izhodnih celuloznih vlaken je omogočila dvig raziskovalne, izobrazbene in tehnološke strukture Tosame d.d.	
Ocena		Projekt se ocenjuje kot zelo uspešen za sofinancerja Tosamo d.d., saj bo omogočil izboljšanje kvalitete obstoječih izdelkov, kakor tudi razvoj novih s višjo dodano vrednostjo.		
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:

Lidija Fras Zemljič	in	
podpis vodje raziskovalnega projekta		zastopnik oz. pooblaščen oseba RO

Kraj in datum:

Maribor

8.4.2010

Oznaka poročila: ARRS-RPROJ-ZP-2010-1/107

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

2E-9E-FA-0F-E9-C0-AB-4D-89-3F-78-BE-8F-4E-44-42-B1-B7-A2-49