

Oznaka poročila: ARRS-RPROJ-ZP-2013/233



## ZAKLJUČNO POROČILO RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

## A. PODATKI O RAZISKOVALNEM PROJEKTU

## 1. Osnovni podatki o raziskovalnem projektu

<b>Šifra projekta</b>	L2-2279
<b>Naslov projekta</b>	FUNKCIONALIZACIJA VLAKEN Z NANOPREVLEKAMI
<b>Vodja projekta</b>	4171 Majda Sfiligoj Smole
<b>Tip projekta</b>	L Aplikativni projekt
<b>Obseg raziskovalnih ur</b>	4650
<b>Cenovni razred</b>	B
<b>Trajanje projekta</b>	05.2009 - 04.2012
<b>Nosilna raziskovalna organizacija</b>	795 Univerza v Mariboru, Fakulteta za strojništvo
<b>Raziskovalne organizacije - soizvajalke</b>	104 Kemijski inštitut 1679 Industrijski razvojni center slovenske predilne industrije - IRSPIN
<b>Raziskovalno področje po šifrantu ARRS</b>	2 TEHNIKA 2.14 Tekstilstvo in usnjarstvo 2.14.01 Tekstilna in tehnična vlakna
<b>Družbeno-ekonomski cilj</b>	06. Industrijska proizvodnja in tehnologija

2. Raziskovalno področje po šifrantu FOS<sup>1</sup>

<b>Šifra</b>	2.10
<b>- Veda</b>	2 Tehniške in tehnološke vede
<b>- Področje</b>	2.10 Nanotehnologija

## B. REZULTATI IN DOSEŽKI RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

3. Povzetek raziskovalnega projekta<sup>2</sup>

SLO

V raziskavi smo nadaljevali z razvojem nano-kompozitnih materialov, kjer smo z oblikovanjem nanomaterialov na natančen in kontroliran način tvorili nove materiale inovativnih in različnih lastnosti, kot jih imajo materiali na mikro nivoju. V zadnjem

delu raziskave smo razvijali nanomodificirane tekstilije s vključenim nanodelci hidroksiapatita. Nanokompozite smo oblikovali iz nanovlaken in nanodelcev. Funkcionalizacija vlaknatih materialov z nanovlakni celuloznih derivatov, kot je karboksimetil celuloza CMC, z vgrajenimi bioaktivnimi nanodelci, kot je nano hidroksiapatit nHA, ima pomembno vlogo na področju biomedicinskih aplikacij, predvsem v tkivnem inženiringu. Razvoj postopka izdelave nano CMC vlaken z nHA je potekal v treh stopnjah; in to kot študij priprave nanodelcev, študij priprave nanovlaken ter oblikovanje nanovlaken s vključenimi nanodelci.

Za raziskavo smo uporabili elektrospredena nanovlakna, ki smo jih oblikovali iz raztopine karboksimetilceluloze ter v postopku oblikovanja vlaken dodali predhodno oblikovane nanodelce hidroksiapatita nHA.

Vzporedno smo nadaljevali s proučevanjem netradicionalnih polisaharidnih vlaken. S tem namenom smo proučevali strukturo in sorpcijske lastnosti alternativnih vlaken, kot so npr. vlakna iz quinoe, kopriv, trav, itd. V današnjem času pomen vlaken, ki jih izoliramo iz različnih kmetijskih odpadkov izjemno narašča. Izpostavljajo se predvsem prednosti teh vlaken kot so naravna obnovljivost, bio-razgradljivost in nizka cena, njihova uporabnost pa je pogosto v nanokompozitih.

ANG

The research represents the continuation of nano-composite materials development, i.e. the formation of nano-materials by an exact and controlled method to obtain new materials of innovative and different properties, compared to those materials at micro level. In the last part of the research we developed nano-modified textiles with included hydroxyapatite nano-particles. Nano-composites were prepared from nano-fibres and nano-particles. Functionalisation of textile materials with nano-fibres produced from cellulose derivatives, e.g. carboxymethyl cellulose CMC with incorporated bioactive nano-particles like nano hydroxyapatite nHA, plays an important role in the field of biomedical applications, especially in tissue engineering.

Development of nano-CMC fibres preparation procedure with incorporated nHA particles was conducted on three levels, i.e. (i.)study of nano-particles formation, (ii) study of nanofibres preparation and (iii) formation of nano hydroxyapatite CMC nano-fibres.

For the research nanofibres produced by the electro spinning process of carboxymethyl cellulose solution were used. In the process of fibres formation nano- hydroxyapatite particles nHA were added into the solution.

In addition to, we studied non-traditional polysaccharide fibres. Fibres obtained from alternative plant sources were analysed for their structure and sorption properties. We studied different types of alternative fibres, e.g. fibres from quinoa, grasses and nettle, etc as potential filler for nano-composites preparation. Currently the significance of fibres which are isolated from different agricultural wastes extremely increases. Exposed are mainly advantages of these fibres, like sustainability, bio-degradability and low costs.

#### 4. Poročilo o realizaciji predloženega programa dela na raziskovalnem projektu<sup>3</sup>

Uspešno smo uvedli metodo priprave nanomodificiranih elektrospredanih nanovlaken. Razvit je bil postopek nanomodifikacije CMC nano vlaken z namenom izdelave medicinskih tekstilij. V raziskavi smo proučili vpliv procesnih parametrov na postopek oblikovanja nanovlaken, nanodelcev in funkcionaliziranih nanovlaken, ter vpliv na funkcionalne lastnosti in na uporabne lastnosti modificiranih materialov.

Za pripravo nanokompozitnih tekstilij smo najprej proučili in optimirali postopek

izdelave CMC nanovlaken. V ta namen smo proučili vpliv procesnih parametrov, kot so vpliv sestave polimerne raztopine, električne napetosti, razdalje med elektrodami, hitrosti vrtenja elektrode, itd. na morfološke značilnosti vlaken in strukturo vlaknate koprene. oblikovanje koprene. Nato smo s postopkom precipitacije oblikovali nanodelce hidroksiapatita, jih analizirali in dispergirali v polimerno raztopino ter oblikovali vlakna. Ker vpliva velikost delcev in njihova porazdelitev na lastnosti modificiranih vlaken, smo proučili pogoje postopka oblikovanja nanodelcev in nanokompozitnih vlaken. Na osnovi rezultatov smo določili optimalne pogoje in nanomodificirano tekstilijo okarakterizirali na osnovi različnih lastnosti. Zelo pomembne so morfološke lastnosti, ki smo jih določili z uporabo vrstične elektronske mikroskopije SEM.

#### 5. Ocena stopnje realizacije programa dela na raziskovalnem projektu in zastavljenih raziskovalnih ciljev<sup>4</sup>

Program raziskave za leto 2012 smo uresničili, rezultate raziskave predstavljamo strokovni javnosti v obliki znanstvenih objav (dva izvirna znanstvena članka sta v pripravi) ter na znanstvenih konferencah in simpozijih.

Cilji, ki so bili definirani z delovnim načrtom, so bili v celoti v roku doseženi. Vse načrtovane raziskovalne aktivnosti so bile realizirane.

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

Bistvenih sprememb programa in projektne skupine v letu 2012 ni bilo.

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

Znanstveni dosežek		
1.	COBISS ID	16346134
		Vir: COBISS.SI
Naslov	SLO	Vpliv obdelave vlaken na morfologijo viskoznih vlaken z nHA prevlekami
	ANG	Influence of fibres pre-treatment on morphology of nHA coated viscose fibres
Opis	SLO	Predstavljeni so biokompatibilni nanokompoziti s plastjo delcev hidroksiapatita na tekstilni površini. Za raziskavo je bila uporabljena netkana tekstilija iz regenerirane celuloze. Pred postopkom nanomodifikacije smo netkano tekstilijo predobdelali alkalno in s plazmo. Proučili smo vpliv predobdelave na postopek oblikovanja prevlek. Predhodna aktivacija tekstilije vpliva na oblikovanje homogene plasti delcev nHA.
	ANG	In the presentation biocompatible nano-composites with a layer of hydroxyapatite on the textile surface were prepared. A nonwoven textile based on regenerated cellulose fibres was used. Before the procedure of nano-modification, textile surface was activated by alkaline and plasma pre-treatment, respectively. The influence of pre-treatment procedure on nano-coating formation was studied. By the activation a homogeneous layer of particles on cellulose fibres was formed, however plasma treated fibres formed a more uniform nano-particles layer.
Objavljeno v	Department of Textile Materials and Design, Faculty of Mechanical Engineering; Proceedings; 2012; Str. 254-257; Avtorji / Authors: Šegula Adrijana, Kreže Tatjana, Kurečič Manja, Hribernik Silvo, Stana-Kleinschek Karin, Sfiligoj-Smole Majda	

	Tipologija	1.08 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci	
2.	COBISS ID	16321046	Vir: COBISS.SI
	Naslov	<i>SLO</i>	Polimerni nanokompozitni hidrogeli za čiščenje vode
		<i>ANG</i>	Polymer nanocomposite hydrogels for water purification
	Opis	<i>SLO</i>	Zaradi porasta količine odpadnih organskih spojin v okolju so potrebni učinkovitejši adsorbenti. Zaradi svoje visoke specifične površine in ker so naravne glinice okolju prijazen material, se glinice pogosto uporabljajo za adsorpcijo in odstranjevanje organskih onesnaženosti. Kadar se uporabljajo za čiščenje vode, jih navadno uporabljamo kot razpršene adsorbente. Da bi se izognili problemu odstranjevanja glinice iz čiste prečiščene vode, kar je zelo težko, se uporabljajo nanokompoziti iz glinice in polimernih hidrogelov. V prispevku smo predstavili postopke priprave nanokompozitov glinice/polimerni hidrogel za adsorpcijo barvil. Opisali smo strukturne in funkcionalne lastnosti nanokompozitov in pogoje za doseganje razplastenih in vrinjenih glinice – hidrogel struktur (npr. tip in koncentracija glinenih delcev, dispergator, monomer, koncentracija zamreževalca in postopek sušenja, itd). Proučevali smo še funkcionalne lastnosti nanokompozitov v odvisnosti od procesa njihove priprave.
		<i>ANG</i>	Due to increasing quantities of waste organic compounds in the environment more efficient adsorbents are needed. Recently clays are widely used for the adsorption and removal of organic pollutants due to their high specific surface area and because clays are natural environmental-friendly materials. Usually clay minerals are applied as dispersed adsorbents when used for water purification. To avoid the problem of removing clays from clean purified water, which is very difficult, nanocomposite clay/polymer hydrogels are used. Therefore, this review is focused on preparation and characterization methods of nanocomposite clay/polymer hydrogels used for adsorption of dyes. Structures and functionalities of nanocomposites are described and conditions (e.g. clay particle type and concentration, dispersing medium, monomer, cross-linker concentrations, and drying procedure, etc.) for achieving exfoliated and intercalated clay – hydrogel structures are discussed. In addition to functional properties of nanocomposites conditioned by the nanocomposite preparation process are studied.
	Objavljeno v	InTech; Nanocomposites - new trends and developments; 2012; Str. 161-185; Avtorji / Authors: Kurečič Manja, Sfiligoj-Smole Majda	
	Tipologija	1.16 Samostojni znanstveni sestavek ali poglavje v monografski publikaciji	
3.	COBISS ID	16097558	Vir: COBISS.SI
	Naslov	<i>SLO</i>	Nanokompozitna membrana z zapolnjenimi porami za razbarvanje odpadnih vod
		<i>ANG</i>	Nanocomposite pore-filled membranes for decolouration of waste water
	Opis	<i>SLO</i>	Raziskava je bila osredotočena na pripravo tri komponentne nanokompozitne membrane z zapolnjenimi porami sestavljene iz mehkega hidrogela, nanodelcev in mikroporoznega substrata. In-situ polimerizacija nanokompozitnih hidrogelov znotraj por PP membran predstavlja uporabno metodo, ki izjemno izboljša filtrirne značilnosti nanokompozitnih membran. Za doseganje popolnega pokritja por polipropilenske membrane s nanokompozitnim hidrogelom smo uporabili različna omakalna sredstva in metode. Optimalen postopek smo proučevali z merjenjem količine hidrogela v membrani in hidrofилno/ hidrofobnih lastnosti membrane. Učinkovitost filtracije nove kompozitne membrane smo določili z uporabo ultrafiltracijske celice. Stopnjo razbarvanja kislega barvila C.I. Acid Orange 33 smo določili z uporabo UV / VIS spektroskopije.
		<i>SLO</i>	

		<p>Our research was focused on the preparation of three component nanocomposite pore-filled membrane composed of a soft hydrogel, nanoparticles and microporous substrate. In-situ polymerization of nanocomposite hydrogels inside the PP membrane pores represents a useful method, which yields nanocomposite membrane with exceedingly improved filtration properties. For achieving a full coverage of polypropylene membrane pores with nanocomposite hydrogel, we used different wetting agents and methods. Optimal procedure was studied by measuring the amount of hydrogel in the membrane and hydrophilic/hydrophobic character of the membrane. Filtration efficiency of the new composite membrane was defined using an ultrafiltration cell. Decolouration degree of acid dye C.I. Acid Orange 33 solution was determined using UV/VIS spectroscopy.</p>
	Objavljeno v	Faculty of Textile Technology, University of Zagreb; Book of proceedings; 2012; Vol. 1; str. 311-314; Avtorji / Authors: Kurečić Manja, Sfiligoj-Smole Majda
	Tipologija	1.08 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci
4.	COBISS ID	16561942 Vir: COBISS.SI
	Naslov	<p>SLO Naravno obnovljiva rastlinska tekstilna vlakna</p> <p>ANG Sustainable plant textile fibres</p>
	Opis	<p>SLO V zadnjem času pa izjemno narašča zanimanje za obnovljive surovinske vire tudi na področju vlaken. V ospredju so vlakna rastlinskega izvora. Pri iskanju novih surovinskih virov se proučujejo številne rastline, ki ne spadajo med tradicionalne vire vlaken, da bi iz njihovih stebel ali listov izolirali vlakna uporabnih lastnosti. Pri izolaciji vlaken pridobimo tehnična vlakna, kar pomeni, da so celulozna vlakna večcelične strukture, pri katerih so posamezne celice vezane v snopiče. Poleg konvencionalnih načinov izolacije vlaken se uporabljajo tudi številni sodobni postopki, kot so biotehnoški z uporabo encimov, itd. Način, kako vlakna izoliramo, vpliva na površinsko morfologijo vlaken. V prispevku so predstavljena nekatera vlakna, ki jih pridobivamo iz kmetijskih odpadkov, kot so slama žitaric, listi ananasa, sladkorni trs, hmeljeva stebila, kinoa, vlakna iz različnih trav itd.</p> <p>ANG A review of some untraditional fibres is given in the paper. Technical fibres are mainly obtained with fibre isolation, which means that cellulose fibres are multicellular structures with individual cells bound into fibre bundles. Different retting processes can be performed in both acid and alkaline mediums, respectively, and with an enzymatic treatment. The used procedure influences the fibre surface morphology. Some biofibres from agricultural by-products, e.g. wheat straw, pineapple leaves, sugarcane bagasse, hop stems, Musaceae plants, quinoa etc are introduced. In addition, the fibres from different grass and legume species and from sea grass are presented in the article.</p>
	Objavljeno v	Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za tekstilstvo; Tekstilec; 2012; Vol. 55, no. 4; str. 302-313; Avtorji / Authors: Gašparič Petra, Urisk Zala, Križanec Andreja, Munda Marko, Hribernik Silvo, Kurečić Manja, Kreže Tatjana, Sfiligoj-Smole Majda
	Tipologija	1.02 Pregledni znanstveni članek
5.	COBISS ID	15778070 Vir: COBISS.SI
	Naslov	<p>SLO Funkcionalni polisaharidni kmpozitni nanodelci iz celuloznega acetata in njihova potencialna uporaba</p> <p>ANG Functional polysaccharide composite nanoparticles from cellulose acetate and potential applications</p>

Opis	SLO	V prispevku je predstavljena in situ metoda za pripravo nanodelcev iz hidrofobnega celuloznega acetata in hidrofilnih polisaharidov z uporabo nanoprecipitacije. Ta metoda omogoča, da lahko načrtujemo površinske lastnosti nanodelcev zelo specifično. Sferični nanodelci različnih velikosti, nabojev, funkcionalnosti so bili oblikovani iz hidroksietil celuloze, karboksimetil celuloze, nizko molekularnega hitozana in aminoceluloze. Dokazan je bil vpliv pH in vsebnosti hidrofilnega polisaharida. Velik potencial in situ pripravljenih kompozitnih nanodelcev je v farmacevtski industriji za nosilce hidrofobnih snovi v vodnih medijih in za specifične površinske modifikacije.
	ANG	An in situ technique for preparing composite nanoparticles from hydrophobic cellulose acetate and hydrophilic polysaccharides using nanoprecipitation is presented. This technique allows the nanoparticles' surface properties to be tuned very specifically. Spherical, narrow-size-distributed composite nanoparticles of different size, charge, functionality, and increased stability can be generated by using hydroxyethyl cellulose, carboxymethyl cellulose, low molecular weight chitosan, and amino cellulose. The influence of the pH and hydrophilic polysaccharide content in the particle formation is shown. The pH- and ionic strength- effective zeta-potential functions are evidence of the presence of functional polysaccharides at the nanoparticle surface. The in situ technique is compared with the adsorption of hydrophilic polysaccharides onto cellulose acetate nanoparticles in two steps. The great potential of in situ prepared composite nanoparticles in the pharmaceutical industry and bio- or food technology, as carriers of hydrophobic substances in aqueous media and for specific surface modifications, e.g., to selectively introduce strong antimicrobial properties, is illustrated.
Objavljeno v	Wiley Interscience; Advanced functional materials; 2012; Vol. 22, iss. 8; str. 1749-1758; Impact Factor: 10.179; Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 2.27; A": 1; A': 1; WoS: DY, EI, NS, PM, UB, UK; Avtorji / Authors: Kulterer Martin R., Reichel Victoria, Kargl Rupert, Köstler Stefan, Sarbova Velina, Heinze Thomas, Stana-Kleinschek Karin, Ribitsch Volker	
Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek	

### 8. Najpomembnejši družbeno-ekonomski rezultati projektne skupine<sup>7</sup>

Družbeno-ekonomski dosežek			
1.	COBISS ID	16158742	Vir: COBISS.SI
Naslov	SLO	Postopek izdelave nanokompozitne ultrafiltracijske membrane z vključenimi delci mineralov glin za čiščenje odpadnih vod	
	ANG	Preparation procedure of nanocomposite ultrafiltration membrane with incorporated clay particles for waste water treatment	
Opis	SLO	Izum se nanaša na postopek izdelave nanokompozitne ultrafiltracijske membrane z vključenimi delci mineralov glin, ki imajo veliko aktivno površino ter odlično sposobnost adsorpcije različnih onesnaževal iz odpadnih vod. Predlagani postopek zajema predobdelavo PP membrane v acetonu ter omakanje mokre membrane z raztopino monomera z dispergiranimi O-MMT delci (organsko modificiran montmorilonit) z obdelavo v ultrazvoku. Sledi in-situ polimerizacija nanokompozitnega hidrogela v porah PP membrane s pomočjo UVA svetlobe. Po opisanem postopku je celotna površina membrane prekrita s hidrogelom oz. hidrogel polimerizira tudi v notranjosti PP membrane. Mehanizem odstranjevanja onesnaževal iz odpadne vode je v tem primeru kombinacija filtracije in	

		adsorpcije, zaradi česar je učinek čiščenja večji kot v primeru komercialnih ultrafiltracijskih membran, kjer se onesnaževala na membrani zadržijo le mehansko.
	ANG	The invention is related to the manufacturing process of nano-composite ultra-filtration membranes with included particles of clay minerals. These particles have a large active surface area and excellent ability to adsorb various pollutants from wastewater. The proposed procedure includes pre-treatment of PP membrane in acetone and soaking wet membrane with a solution of monomer dispersed O-MMT particles (organically modified montmorillonite) by treatment with ultrasound followed by in-situ polymerization of nano-composite hydrogel in the pores of PP membrane using UV light. By the described procedure, the total area of membrane is covered with hydrogel on the surface and inside the PP membrane pores. The mechanism of pollutant removal from wastewater in this case is a combination of filtration and adsorption, resulting in greater treatment effect than in the case of commercial ultra-filtration membranes, where contaminants in the membrane are retained only mechanically.
Šifra	F.06 Razvoj novega izdelka	
Objavljeno v	Urad RS za intelektualno lastnino; 2012; [8] str.; Avtorji / Authors: Kurečič Manja, Sfiligoj-Smole Majda, Ojstršek Alenka, Hribernik Silvo, Stana-Kleinschek Karin	
Tipologija	2.23 Patentna prijava	
2.	COBISS ID	15883286 Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO Metoda predobdelave regeneriranih celuloznih vlaken
		ANG A method for pre-treatment of regenerated cellulose fibres
	Opis	SLO Izum se nanaša na postopek kemijsko fizikalne predobdelave regeneriranih celuloznih vlaken z namenom priprave vlaken za bolj učinkovito naknadno površinsko modifikacijo vlaken. Predlagani postopek aktivacije vlaken zajema nabrekanje vlaken v vodni raztopini natrijevega hidroksida pri sobni temperaturi in sušenje nabrekanih vlaken z zmrzovanjem (liofilizacijo), ki prepreči nastanek hornifikacije. Z zmrzovanjem vzorca dosežemo delno dehidracijo vzorca, utrjevanje vzorca in oblikovanje morfoloških značilnosti vzorca. Sušenje z zmrzovanjem daje produkte s porozno, odprto strukturo, zaradi česar se poveča učinkovitost postopkov barvanja/plemenitenja vlaken. .
		ANG The invention refers to the procedure of chemical-physical pre-treatment of regenerated cellulose fibres with the aim to prepare fibres for an efficient surface modification. The suggested procedure includes fibres swelling in NaOH water solution at room temperature and drying of swollen fibres by freeze drying (lyophilisation). Thereby the hornification process is prevented. Freeze drying leads to a porous, open structure which influences the efficiency of dyeing or finishing processes of fibres.
	Šifra	F.09 Razvoj novega tehnološkega procesa oz. tehnologije
	Objavljeno v	Urad RS za intelektualno lastnino; 2012; [10] str.; Avtorji / Authors: Hribernik Silvo, Sfiligoj-Smole Majda, Veronovski Nika, Kurečič Manja, Stana-Kleinschek Karin, Ojstršek Alenka
	Tipologija	2.23 Patentna prijava
3.	COBISS ID	71085569 Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO Uredništvo zbornika recenziranih znanstvenih prispevkov na mednarodni konferenci
		ANG Editorial Board of reviewed scientific papers proceeding of an international conference
		Predsedovanje znanstvenemu odboru mednarodne konference Fibre-grade

Opis	SLO	polymers, chemical fibres and special textiles, 7th Central European conference 2012, Portorose 2012.
	ANG	Chair of the scientific board of the international conference Fibre-grade polymers, chemical fibres and special textiles, 7th Central European conference 2012, Portorose 2012.
Šifra	C.01	Uredništvo tujega/mednarodnega zbornika/knjige
Objavljeno v	Department of Textile Materials and Design, Faculty of Mechanical Engineering; 2012; 1 optični disk (CD-ROM); Avtorji / Authors: Sfiligoj-Smole Majda, Vončina Bojana, Kurečič Manja, Kreže Tatjana	
Tipologija	2.31	Zbornik recenziranih znanstvenih prispevkov na mednarodni ali tuji konferenci

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

Uredniški odbor revije Tekstilec - Tekstilec. Sfiligoj Smole, Majda (urednik 2007-2012). Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za tekstilstvo, 1973-. ISSN 0351-3386. [COBISS.SI-ID 763396]

Predstavitev rezultatov na strokovni konferenci  
KUREČIČ, Manja, SFILIGOJ-SMOLE, Majda. Elektropredenje : metoda izdelave nanovlaken = Electrospinning : method for the preparation of nanofibers. V: SIMONČIČ, Barbara (ur.), GORJANC, Marija (ur.). 43. simpozij o novostih v tekstilstvu, Tekstilna obzorja, Ljubljana, 7. junij 2012. Tekstilna obzorja : zbornik izvlečkov. Ljubljana: Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za tekstilstvo, 2012, str. 16. [COBISS.SI-ID 16044310]

Poglavje v monografiji v postopku tiska :  
PLANT FIBRES FOR TEXTILE AND TECHNICAL APPLICATIONS  
InTech; Advances in Agrophysical Research; 2013; Avtorji / Authors:  
M. Sfiligoj Smole, S. Hribernik, K. Stana Kleinschek, T. Kreže  
<http://dx.doi.org/10.5772/52372>

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

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

SLO

Rezultati raziskave predstavljajo prispevek na področju funkcionalizacije polimernih materialov z nanotehnologijo. Z vključevanjem celuloznih materialov kot naravno obnovljivih surovin pa se raziskava uvršča tudi na področje trajnostnega razvoja.

Prispevek na področju novih znanstvenih spoznanj vključuje predvsem: razvoj novih nanomodificiranih vlaken (samočistilna, vlakna nižje gorljivosti, zaščitna vlakna, vlakna za tkivni inženiring, itd.), definicijo povezav med notranjo strukturo regeneriranih celuloznih vlaken in pogoji predobdelave vlaken ter njihovimi lastnostmi, optimiranje postopkov predobdelav, optimiranje postopkov oblikovanja nanodelcev različne funkcionalnosti, optimiranje postopkov priprave nanoprevlek najvišje učinkovitosti, natančno okarakteriziranje lastnosti nanomodificiranih vlaken.

ANG

The research results will contribute to the knowledge about the functionalization of polymeric materials with nanotechnology. By integrating cellulosic materials such as natural renewable raw materials, the survey also ranks in the field of sustainable development.



Contribution is in the field of new scientific knowledge, in particular: (i) the development of new nano-modified fibers (self-cleaning, fibers for EMS protection, fibers for tissue engineering, etc..), (ii) the definition of the relationships between the supramolecular structure of regenerated cellulose fibers and fiber pre-treatment conditions and properties, (iii) optimization of pre-treatment procedures, (iv) optimization of nanoparticles of different functionality design, (v) optimization of preparation of nanocoatings of highest efficiency, (vi) detailed characterization of nano-modified textiles.

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

SLO

Raziskave materialov, ki zagotavljajo proizvodnjo izdelkov višje dodane vrednosti pozitivno vplivajo na tržno konkurenčnost slovenskih proizvajalcev in s tem tudi na slovensko gospodarstvo.

V zadnjih letih smo v Evropski Uniji priča nenehnim spremembam in prilagajanju novim razmeram, ki jih pogojujejo globalizacijski tokovi na področju proizvodnje in trženja tekstilnih in oblačilnih izdelkov. Slovenska tekstilna in oblačilna podjetja bodo na evropskih in svetovnih trgih dosegala svojo konkurenčnost le z nenehnim prilagajanjem novo nastalim razmeram. Prestrukturiranje podjetij pa bo uspešno le ob intenzivnejšem vključevanju novih sodobnih visokozahtevniških tekstilnih materialov. Materiali, katerih razvoj je potekal v okviru projekta, vsekakor sodijo med izdelke visoke dodane vrednosti in so zato izjemno koristni za slovenski gospodarski prostor.

ANG

Research projects of materials leading to production of high added value products positively influence the market competitive position of the Slovene producers. Thereby the Slovene economy is positively influenced as well.

In recent years we are observing in the European Union constant change and adaptation to new conditions, caused by global flows in the manufacturing and marketing of textile and apparel products. Slovenian textile and clothing companies are in the European and global markets reaching their competitiveness only through continuous adaptation to the new circumstances. Materials, that are developed in the project are products of high added value and are therefore extremely useful for the Slovenian Economic Area

## 11.Samo za aplikativne projekte in podoktorske projekte iz gospodarstva! Označite, katerega od navedenih ciljev ste si zastavili pri projektu, katere konkretne rezultate ste dosegli in v kakšni meri so doseženi rezultati uporabljeni

Cilj		
<b>F.01</b>	<b>Pridobitev novih praktičnih znanj, informacij in veščin</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text" value="Dosežen"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text" value="Ni uporabljen"/>
<b>F.02</b>	<b>Pridobitev novih znanstvenih spoznanj</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text" value="Dosežen"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text" value="Uporabljen bo v naslednjih 3 letih"/>
<b>F.03</b>	<b>Večja usposobljenost raziskovalno-razvojnega osebja</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text" value="Dosežen"/>

	Uporaba rezultatov	V celoti
<b>F.04</b>	<b>Dvig tehnološke ravni</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Uporabljen bo v naslednjih 3 letih
<b>F.05</b>	<b>Sposobnost za začetek novega tehnološkega razvoja</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
<b>F.06</b>	<b>Razvoj novega izdelka</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Ni uporabljen
<b>F.07</b>	<b>Izboljšanje obstoječega izdelka</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Ni uporabljen
<b>F.08</b>	<b>Razvoj in izdelava prototipa</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
<b>F.09</b>	<b>Razvoj novega tehnološkega procesa oz. tehnologije</b>	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen bo v naslednjih 3 letih
	Uporaba rezultatov	Ni uporabljen
<b>F.10</b>	<b>Izboljšanje obstoječega tehnološkega procesa oz. tehnologije</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
<b>F.11</b>	<b>Razvoj nove storitve</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
<b>F.12</b>	<b>Izboljšanje obstoječe storitve</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE

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

<b>F.21</b>	<b>Razvoj novih zdravstvenih/diagnostičnih metod/postopkov</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.22</b>	<b>Izboljšanje obstoječih zdravstvenih/diagnostičnih metod/postopkov</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.23</b>	<b>Razvoj novih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.24</b>	<b>Izboljšanje obstoječih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.25</b>	<b>Razvoj novih organizacijskih in upravljaljskih rešitev</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.26</b>	<b>Izboljšanje obstoječih organizacijskih in upravljaljskih rešitev</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.27</b>	<b>Prispevek k ohranjanju/varovanje naravne in kulturne dediščine</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.28</b>	<b>Priprava/organizacija razstave</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.29</b>	<b>Prispevek k razvoju nacionalne kulturne identitete</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>

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

**Komentar**


**12. Samo za aplikativne projekte in podoktorske projekte iz gospodarstva!**  
**Označite potencialne vplive oziroma učinke vaših rezultatov na navedena področja**

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

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

**Komentar**

--

**13. Pomen raziskovanja za sofinancerje<sup>12</sup>**

Sofinancer		
1.	Naziv	Industrijski razvojni center slovenske predilne industrije - IRSPIN
	Naslov	Kidričeva 1, Litija
	Vrednost sofinanciranja za celotno obdobje trajanja projekta je znašala:	52.817,92 EUR
	Odstotek od utemeljenih stroškov projekta:	25 %
	Najpomembnejši rezultati raziskovanja za sofinancerja	
		Šifra
	1.	Funkcionalizacija vlaken z nanoprevlekami : predstavitev rezultatov aplikativnega raziskovalnega projekta, Šola IRSPIN 2012, Grand hotel Portorož, 17-18. maj 2012. 2012. [COBISS.SI-ID 16032534
	2.	Prijava dveh patentov : Postopek izdelave nanokompozitne ultrafiltracijske membrane z vključenimi delci mineralov glin za čiščenje odpadnih vod Metoda predobdelave regeneriranih celuloznih vlaken
	3.	Objava znanstvenih člankov : o pripravi samočistilnih TiO <sub>2</sub> oziroma TiO <sub>2</sub> / SiO <sub>2</sub> prevlek na tekstilnih površinah (6 člankov) o pripravi prevlek z magnetnimi nanodelci (1) o pripravi prevlek z nHA delci na tekstilnih površinah (1 v pripravi) o pripravi nanokompozitnih nHA / CMC nanovlaken (1v pripravi)
	4.	več poglavij v monografijah: -Nanocomposites - new trends and developments -Advances in Agrophysical Research
	5.	Predstavitve na konferencah / vabljen predavanje
	Komentar	
	Ocena	Projekt je sofinanciralo slovensko združenje tekstilne industrije IRSPIN, ki vključuje poleg predilnice še tekstilna podjetja, ki proizvajajo tkanine, pletiva in netkane tekstilije za oblačila in tehnične aplikacije. Rezultati projekta predstavljajo za ta podjetja izhodišče razvoja novih visoko kakovostnih funkcionalnih tekstilij. Industrijski partnerji so v okviru projekta pridobili nova znanja s področja nanotehnologije in možnosti vključevanja nanotehnoloških modifikacij tekstilnih materialov v načrtovanje in kreiranje novih produktov.

**14. Izjemni dosežek v letu 2012<sup>13</sup>****14.1. Izjemni znanstveni dosežek**

--

**14.2. Izjemni družbeno-ekonomski dosežek**

--

## 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 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:

*zastopnik oz. pooblaščen oseba  
raziskovalne organizacije:*

in

*vodja raziskovalnega projekta:*

Univerza v Mariboru, Fakulteta za  
strojništvo

Majda Sfiligoj Smole

### ŽIG

Kraj in datum:

Maribor

14.3.2013

### Oznaka prijave: ARRS-RPROJ-ZP-2013/233

<sup>1</sup> Opredelite raziskovalno področje po klasifikaciji FOS 2007 (Fields of Science). Prevajalna tabela med raziskovalnimi področji po klasifikaciji ARRS ter po klasifikaciji FOS 2007 (Fields of Science) s kategorijami WOS (Web of Science) kot podpodročji je dostopna na spletni strani agencije (<http://www.arrs.gov.si/sl/gradivo/sifranti/preslik-vpp-fos-wos.asp>). [Nazaj](#)

<sup>2</sup> Napišite povzetek raziskovalnega projekta (največ 3.000 znakov v slovenskem in angleškem jeziku) [Nazaj](#)

<sup>3</sup> Napišite kratko vsebinsko poročilo, kjer boste predstavili raziskovalno hipotezo in opis raziskovanja. Navedite ključne ugotovitve, znanstvena spoznanja, rezultate in učinke raziskovalnega projekta in njihovo uporabo ter sodelovanje s tujimi partnerji. Največ 12.000 znakov vključno s presledki (približno dve strani, velikost pisave 11). [Nazaj](#)

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

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

<sup>6</sup> Navedite znanstvene dosežke, ki so nastali v okviru tega projekta. Raziskovalni dosežek iz obdobja izvajanja projekta (do oddaje zaključnega poročila) vpišete tako, da izpolnite COBISS kodo dosežka – sistem nato sam izpolni naslov objave, naziv, IF in srednjo vrednost revije, naziv FOS področja ter podatek, ali je dosežek uvrščen v A'' ali A'. [Nazaj](#)

<sup>7</sup> Navedite družbeno-ekonomske dosežke, ki so nastali v okviru tega projekta. Družbeno-ekonomski rezultat iz obdobja izvajanja projekta (do oddaje zaključnega poročila) vpišete tako, da izpolnite COBISS kodo dosežka – sistem nato sam izpolni naslov objave, naziv, IF in srednjo vrednost revije, naziv FOS področja ter podatek, ali je dosežek uvrščen v A'' ali A'.

Družbeno-ekonomski dosežek je po svoji strukturi drugačen kot znanstveni dosežek. Povzetek znanstvenega dosežka je praviloma povzetek bibliografske enote (članka, knjige), v kateri je dosežek objavljen.

Povzetek družbeno-ekonomskega dosežka praviloma ni povzetek bibliografske enote, ki ta dosežek dokumentira, ker je dosežek sklop več rezultatov raziskovanja, ki je lahko dokumentiran v različnih bibliografskih enotah. COBISS ID zato ni enoznačen, izjemoma pa ga lahko tudi ni (npr. prehod mlajših sodelavcev v gospodarstvo na pomembnih raziskovalnih nalogah, ali ustanovitev podjetja kot rezultat projekta ... - v obeh primerih ni COBISS ID). [Nazaj](#)

<sup>8</sup> Navedite rezultate raziskovalnega projekta iz obdobja izvajanja projekta (do oddaje zaključnega poročila) v primeru, da katerega od rezultatov ni mogoče navesti v točkah 7 in 8 (npr. ker se ga v sistemu COBISS ne vodi). Največ 2.000



znakov, vključno s presledki. [Nazaj](#)

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

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

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

<sup>12</sup> Rubrike izpolnite / prepisite 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](#)

<sup>13</sup> Navedite en izjemni znanstveni dosežek in/ali en izjemni družbeno-ekonomski dosežek raziskovalnega projekta v letu 2012 (največ 1000 znakov, vključno s presledki). Za dosežek pripravite diapozitiv, ki vsebuje sliko ali drugo slikovno gradivo v zvezi z izjemnim dosežkom (velikost pisave najmanj 16, približno pol strani) in opis izjemnega dosežka (velikost pisave 12, približno pol strani). Diapozitiv/-a priložite kot priložitev/-i k temu poročilu. Vzorec diapozitiva je objavljen na spletni strani ARRS <http://www.arrs.gov.si/sl/gradivo/>, predstavitev dosežkov za pretekla leta pa so objavljena na spletni strani <http://www.arrs.gov.si/sl/analize/dosez/>. [Nazaj](#)

Obrazec: ARRS-RPROJ-ZP/2013 v1.00  
5B-A7-28-0E-24-8B-3A-D0-BF-9E-12-DA-E8-0C-8F-C9-3E-E6-1A-C7