

Oznaka poročila: ARRS-RPROJ-ZP-2011-1/229

ZAKLJUČNO POROČILO O REZULTATIH RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

A. PODATKI O RAZISKOVALNEM PROJEKTU

1. Osnovni podatki o raziskovalnem projektu

Šifra projekta	J2-0851
Naslov projekta	Napredni optični koncepti tankoplastnih sončnih celic
Vodja projekta	19221 Janez Krč
Tip projekta	J Temeljni projekt
Obseg raziskovalnih ur	4.650
Cenovni razred	C
Trajanje projekta	02.2008 - 01.2011
Nosilna raziskovalna organizacija	1538 Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko
Raziskovalne organizacije - soizvajalke	
Družbeno-ekonomski cilj	13. Splošni napredek znanja - RIR financiran iz drugih virov (ne iz splošnih univerzitetnih fondov - SUF)

1.1. Družbeno-ekonomski cilj¹

Šifra	05.
Naziv	Energija

2. Sofinancerji²

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

B. REZULTATI IN DOSEŽKI RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

3. Poročilo o realizaciji programa raziskovalnega projekta³

V skladu s programom smo raziskovali na šestih sklopih naprednih optičnih konceptov v tankoplastnih sončnih celicah. Izbrane koncepte smo aplicirali na primerih silicijevih (Si), elektrokemijskih (EK) in halkopiritnih (CIGS) tankoplastnih sončnih celic. EK celice smo izdelali v našem laboratoriju (Laboratorij za fotovoltaike in optoelektroniko, FE UL), Si in CIGS celice pa v sodelovanju s Tehnično Univerzo v Delftu, Institut DIMES, Nizozemska, oziroma s HelmHolz Institutom v Berlinu, Nemčija.

1. Fotonski kristali

Teoretično in eksperimentalno smo raziskovali večplastne strukture 1-D fotonih kristalov iz a-Si:H, a-SiO_x:H, a-SiN_x:H, ZnO:Al ter ostalih plasti. Poleg običajne periodične izvedbe smo vpeljali koncept "moduliranega" fotonikega kristala, kjer s spreminjanjem optičnih lastnosti ali debelin plasti lahko razširimo valovno območje visoke odbojnosti tudi za plasti, katerih lomni količniki se ne razlikujejo mnogo. V sodelovanju s TU Delft smo tovrstne strukture realizirali in integrirali v Si sončne celice. Fotonski kristali so se izkazali kot učinkovite strukture za upravljanje svetlobe v strukturah sončnih celic v vlogi zadnjega in vmesnih reflektorjev. Za še večja izboljšanja izkoristkov celic je potrebno izboljšati še električne lastnosti nekaterih struktur.

2. Bele barve kot zadnji odbojnik

Razvili smo 1-D model za analizo in optimizacijo lastnosti belih barv in drugih dielektričnih odbojnikov v tankoplastnih silicijevih sončnih celicah. Model smo vgradili v optični simulator SunShine, s katerim lahko simuliramo strukture celotnih celic z zadnjim dielektričnim odbojnikom. Izdelali smo testne vzorce komercialno dobavljivih belih barv (PUR-ZK, Tippex in ostale) na steklenih substratih in druge sestave belih barv z različnimi koncentracijami pigmenta, ki smo jih izdelali sami. Analiza optičnih meritev je pokazala, da vse barve izkazujejo odlične lastnosti razprševanja svetlobe tudi v velike kote (Lambertianova odvisnost kotne porazdelitve), medtem ko je totalna odbojnost odvisna od koncentracije pigmenta in debeline filma. Rezultati optimizacije na delnih strukturah in izdelanih končnih celicah z belim zadnjim odbojnikom so pokazali, da sta za izboljšano totalno odbojnost filma potrebni visoka koncentracija pigmenta (nad 20 %) in ustrezna debelina filma (> 100 um). Tako optimizirani filmi bele barve se približajo lastnostim idealnega odbojnika. S sodelovanjem s TU Delft smo izdelali Si celice z belimi odbojniki, ki so izkazovale boljše lastnosti kot referenčne celice z Ag odbojniki.

3. Uklonske mrežice kot difuzorji svetlobe

Razvili smo dvo-dimenzionalni simulator FEMOS za simulacijo tankoplastnih sončnih celic, ki vključujejo uklonske mrežice na spojih. S simulatorjem smo izvedli simulacije in optimizacije struktur amorfno- in mikrokristalnih- in mikromorfni silicijevih sončnih celic s periodičnimi hrapavostmi - uklonskim mrežicami na spojih. Izdelali smo delne in celotne strukture celic (absorber na odbojniku z uklonsko mrežico) in verificirali rezultate simulacij. V primerjavi s strukturami z gladkim spojem izkazujejo strukture s periodičnimi hrapavostmi potencial za > 35 % izboljšanje kratkostičnega toka celice.

4. Zadnji reflektor pri elektrokemijskih sončnih celicah

Pri optični analizi elektrokemijskih sončnih celic in naprednih optičnih konceptov v teh celicah smo se odločili za nadgraditev in uporabo že razvitega optičnega modela oz. simulatorja SunShine. Posamezne plasti elektrokemijskih sončnih celic se v tem primeru opišejo z učinkovitim lomnimi količniki, razprševanje svetlobe v nano-kristalinični TiO₂ plasti pa z razprševanjem na navidezni hrapavi spoji na robu plasti (podobno kot v primeru modeliranja barv). Na podlagi simulacij in eksperimenta smo izvedli sistematično analizo vpliva zadnjih odbojnikov na kratkostični tok celice. Pri tem smo preučevali tudi vpliv temperature in tipa absorberja (enoplastni, dvoplastni) na izboljšave. Največje izboljšave, v kratkostičnih tokovih, ki smo jih izmerili tudi eksperimentalno presegajo 40 % (primerjava brez in z belim odbojnikom).

5. Protiodbojne plasti na začetku strukture celic

Protiodbojne plasti na začetku strukture omogočajo, da več svetlobe vstopi in se posledično absorbira v absorberju. V elektrokemijskih sončnih celicah lahko enostavno izdelamo protiodbojne plasti (enojne ali več-plastne) na površini sprenjega stekla še pred izdelavo celice. S pomočjo simulacij smo pokazali in preliminarnih eksperimentov potrdili, da se z dobro protiodbojno strukturo na steklu elektrokemijske celice (večplastna struktura, lomni količniki med zrakom ($n = 1$) in steklom ($n = 1.53$)) zmanjša odbojnost za 5 %, kar pripomore k 2-5 % izboljšanju (gledano relativno) kratkostičnega toka in s tem učinkovitosti pretvorbe celic.

6. Možnosti in potencial dodatnega razprševanja svetlobe v sončnih celicah

V okviru elektrokemijskih sončnih celic smo v prvem pristopu poskušali nadomestiti sprednji

transparentni SnO₂:F kontakt z ZnO:Al. ZnO:Al omogoča različne hrapavosti površine, ki jih dobimo z jedkanjem plasti (s HCl). Rezultati so pokazali, da izdelana ZnO:Al ni bila primerna za uporabo v elektrokemijskih sončnih celicah zaradi oksidacije med postopkom sintranja TiO₂ plasti (ZnO:Al ni več izkazoval zadostne prevodnosti). Zato smo se namesto vpeljave dodatne površinske hrapavosti preusmerili v dodajanje sipalnih centrov (praznin) v TiO₂ plasti. Rezultati so še v analizi. V okviru hrapavih površin (spojev) pa smo več pozornosti lahko posvetili raziskavam v silicijevih sončnih celicah, kjer smo raziskovali vpliv dvojne hrapavosti, ki smo jo nadgradili v koncept modulirane hrapavosti, kjer je lahko prisotnih več manjših in večjih hrapavosti na eni površini. S tem izkoristimo optične prednosti različnih hrapavosti. Izdelali smo substrate in amorfno-silicijeve celice na njih ter ovrednotili dobljene in potencialne izboljšave v kratkostičnih tokovih celic.

Ostale optične izboljšave in koncepti

Poleg omenjenih šestih področij smo raziskave v sklopu projekta razširili tudi na CIGS sončne celice. Raziskovali smo koncept tandemske kalkopiritne celice v sestavi zgornja celica s CuGaSe₂ (CGS) absorberjem in spodnja celica s Cu(In,Ga)Se₂ absorberjem. Večja energijska reža CGS materiala ($E_g = 1.68$ eV) omogoča absorpcijo predvsem kratkovalovne svetlobe v zgornji celici, nižja energijska reža CIGS materiala ($E_g = 1.25$ eV) pa absorpcijo preostale dolgovalovne svetlobe v spodnji celici. Optimizirali smo debelino CGS absorberja in istočasno energijsko režo spodnjega CIGS absorberja z namenom povečanja izkoristka celotne tandemske celice. Teoretično izkazuje optimizirana celica potencial za doseg do 28 % učinkovitosti pretvorbe.

Objavljeni izvirni znanstveni članki z omenjenih tematik projekta za leti 2010 in 2011 (za 2009 in 2008 gl. prejšnja poročila). Med avtorji so podčrtani člani projektne skupine.

1. ISABELLA, Olindo, KRČ, Janez, ZEMAN, Miro. Modulated surface textures for enhanced light trapping in thin-film silicon solar cells. *Appl. phys. lett.*, 2010, vol. 97, no. 10, str. 1-3, ilustr. [COBISS.SI-ID [7885652](#)]
2. LIPOVŠEK, Benjamin, KRČ, Janez, ISABELLA, Olindo, ZEMAN, Miro, TOPIČ, Marko. Modeling and optimization of white paint back reflectors for thin-film silicon solar cells. *J. appl. phys.*, Nov. 2010, vol. 108, no. 10, str. 1-7, ilustr. [COBISS.SI-ID [8008788](#)]
3. ISABELLA, Olindo, MOLL, Folkert, KRČ, Janez, ZEMAN, Miro. Modulated surface textures using zinc-oxide films for solar cells applications. *Phys. status solidi, A Appl. mater. sci. (Print)*. [Tiskana izd.], Mar. 2010, vol. 207, no. 3, str. 642-646, ilustr. [COBISS.SI-ID [7604308](#)]
4. LIPOVŠEK, Benjamin, KRČ, Janez, ISABELLA, Olindo, ZEMAN, Miro, TOPIČ, Marko. Analysis of thin-film silicon solar cells with white paint back reflectors : Elektronski vir. *Phys. status solidi, C Curr. top. solid state phys. (Internet)*. [Online ed.], 2010, vol. 7, no. 3/4, str. 1041-1044, ilustr. <http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/fulltext/123247309/PDFSTART>, doi: [10.1002/pssc.200982701](https://doi.org/10.1002/pssc.200982701). [COBISS.SI-ID [7582292](#)]
5. ČAMPA, Andrej, ISABELLA, Olindo, ERVEN, Rob van, PEETERS, Patrick, BORG, Herman, KRČ, Janez, TOPIČ, Marko, ZEMAN, Miro. Optimal design of periodic surface texture for thin-film a-Si:H solar cells. *Prog. photovolt.*, May 2010, vol. 18, no. 3, str. 160-167, ilustr., doi: [10.1002/pip.940](https://doi.org/10.1002/pip.940). [COBISS.SI-ID [7603540](#)]
6. SCHMID, Martina, CABALLERO, R., KLENK, R., KRČ, Janez, RISSOM, T., TOPIČ, Marko, LUX-STEINER, M. Ch. Experimental verification of optically optimized CuGaSe₂ top cell for improving chalcopyrite tandems : Elektronski vir. *PV direct*. [Online ed.], 2010, 10601, 1, str. 1-3, ilustr. http://www.pvdirect-journal.org/index.php?option=com_toc&url=/articles/pvd/abs/2010/01/contents/contents.html, doi: [10.1051/pvd/2010002](https://doi.org/10.1051/pvd/2010002). [COBISS.SI-ID [8133460](#)]
7. KRČ, Janez, LIPOVŠEK, Benjamin, BOKALIČ, Matevž, ČAMPA, Andrej, OYAMA, T., KAMBE, M., MATSUI, T., SAI, H., KONDO, M., TOPIČ, Marko. Potential of thin-film silicon solar cells by using high haze TCO superstrates. *Thin solid films*. [Print ed.], Mar. 2010, vol. 518, no. 11, str. 3054-3058, ilustr. [COBISS.SI-ID [7574868](#)]
8. SCHMID, Martina, KLENK, R., LUX-STEINER, M. Ch., TOPIČ, Marko, KRČ, Janez. Modeling plasmonic scattering combined with thin-film optics. *Nanotechnology (Bristol)*, Jan. 2011, vol. 22, no. 2, str. 1-10, ilustr. [COBISS.SI-ID [8095828](#)]

4. Ocena stopnje realizacije zastavljenih raziskovalnih ciljev⁴

Realizacija ciljev projekta se ujema z zastavljenimi/predvidenimi cilji. Raziskave niso bistveno odstopale od programa projekta. Rezultate projekta smo v času trajanja

projekta objavili v 12 izvirnih znanstvenih člankih (od tega 8 v 2010 in 2011). Tematika je bila predstavljena na številnih konferencah (tudi kot vabljeni predavanja). Tematika je bila vključena tudi v dve doktorski disertaciji pod mentorstvom članov projekta (gl. predhodna poročila).

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

Do sprememb v programu raziskovalnega projekta ni prišlo.

6. Najpomembnejši znanstveni rezultati projektne skupine⁶

Znanstveni rezultat			
1.	Naslov	SLO	Modeliranje in optimizacija zadnjih odbojnikov iz bele barve v tankoplastnih silicijevih sončnih celicah
		ANG	Modeling and optimization of white paint back reflectors for thin-film silicon solar cells
	Opis	SLO	Razvili smo 1D optični model za simulacijo plasti bele barve, ki smo ga vgradili v simulator SunShine, v katerih bele barve nastopajo kot zadnji odbojniki. Preučili smo vplive različnih parametrov bele barve, kot so debelina plasti, volumski delež pigmenta in razmerje lomnih količnikov med pigmentom in vezivom, ter jih optimizirali glede odbojnosti in učinkovitega razprševanja. Rezultati kažejo, da optimizirani odbojniki v tankoplastnih silicijevih sončnih celicah povečujejo kvantni izkoristek v dolgovalovnem delu in tako izboljšujejo učinkovitost pretvorbe celic.
		ANG	A 1D optical modeling approach for simulation of white paint films is developed and implemented in the SunShine simulator. The paint film thickness, the pigment volume concentration, and the pigment/binder refractive index ratio, are studied and optimized to achieve the required optical properties for back reflector application. The results indicate that optimized white paint back reflectors exhibit improved reflectivity characteristics which results in an increased long-wavelength quantum efficiency of thin-film silicon solar cells.
	Objavljeno v	LIPOVŠEK, Benjamin, KRČ, Janez, ISABELLA, Olindo, ZEMAN, Miro, TOPIČ, Marko. Modeling and optimization of white paint back reflectors for thin-film silicon solar cells. J. appl. phys., Nov. 2010, vol. 108, no. 10, str. 1-7, ilustr. JCR IF (2009): 2.072, UB - physics, applied ; 24/105 ; kvartil: 1 ; x=2.216 ; IFmin: 1.994 ; IFmax: 29.504	
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek	
	COBISS.SI-ID	8008788	
2.	Naslov	SLO	Optimalne periodične teksture za tankoplastne a-Si:H sončne celice
		ANG	Optimal design of periodic surface texture for thin-film a-Si:H solar cells
	Opis	SLO	V članku raziskujemo uklonske mrežice pravokotne oblike v vlogi svetlobnega difuzorja v tankoplastnih amorfnno-silicijevih sončnih celicah. Optimiziramo višino, periodo in razmerje med zgornjim in spodnjim delom elementa mrežice z namenom izboljšanja kvantnega izkoristka in kratkostičnega toka celice. Rezultati simulacij kažejo, da sončna celica z optimalnimi parametri uklonske mrežice zagotavlja 35 % večji kratkostični tok kot celica z gladkimi spoji.
		ANG	Optical analysis and optimisation of rectangular-like diffraction gratings in amorphous silicon solar cell are carried out by means of a two-dimensional optical simulator FEMOS. Variations of geometrical parameters (period, height and duty-cycle) of the grating are performed and the optimal values for amorphous silicon solar cell are determined. Up to 35% increase in JSC is determined for a cell with optimal grating parameters in comparison to a cell with flat interfaces.
ČAMPA, Andrej, ISABELLA, Olindo, ERVEN, Rob van, PEETERS, Patrick, BORG, Herman, KRČ, Janez, TOPIČ, Marko, ZEMAN, Miro. Optimal design of			

	Objavljeno v	periodic surface texture for thin-film a-Si:H solar cells. Prog. photovolt., May 2010, vol. 18, no. 3, str. 160-167.
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID	7603540
3.	Naslov	SLO Modilirane strukture fotonskih kristalov kot širokopasovni odbojniki v tankoplastnih sončnih celicah
		ANG Modulated photonic-crystal structures as broadband back reflectors in thin-film solar cells
	Opis	SLO V članku je predstavljen nov koncept enodimenzionalnih struktur fotonskih kristalov, ki jih je možno izkoristiti kot visokoodbojne adnje odbojnike vtankoplastnih sončnih celicah. Prikažemo uporabnost simulacijskih orodij za načrtovanje, z eksperimentalnimi rezultati pa njihovo učinkovitost potrdimo.
		ANG A concept of a modulated one-dimensional photonic-crystal (PC) structure is introduced as a back reflector for thin-film solar cells. Using layers of amorphous silicon and morphous silicon nitride with modulated thicknesses a reflectance close to 100% is achieved over a broad wavelength region 700–1300 nm. Simulations show that the short-circuit current of the cell with a modulated PC back reflector closely resembles that of a cell with an ideal reflector.
	Objavljeno v	KRČ, Janez, ZEMAN, Miro, LUXEMBOURG, Stefan, TOPIČ, Marko. Modulated photoniccrystal structures as broadband back reflectors in thinfilm solar cells. Applied Physics Letters, 2009, vol. 94, no. 15, str. 1-3.
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID	7079764
4.	Naslov	SLO Analiza in optimizacija mikrokristalnih silicijevih sončnih celic s periodično sinusno hrapavostjo spojev s pomočjo 2D optičnih simulacij
		ANG Analysis and optimisation of microcrystalline silicon solar cells with periodic sinusoidal textured interfaces by two-dimensional optical simulations
	Opis	SLO V članku je predstavljen razviti dvo-dimenzionalni numerični simulator FEMOS, ki temelji na reševanju valovne Maxwelllove enačbe širjenja svetlobe znotraj sončne celice na podlagi metode končnih elementov. Simulator smo uporabili za analizo in optimizacijo sinusne oblike uklonske mrežice v mikrokristalni-silicijevi sončni celici. Optimizirana je perioda in višina uklonske mrežice, pri čemer je kriterijska funkcija kratkostična tokova gostota.
		ANG Two-dimensional optical model for simulation of thin-film solar cells with periodical textured interfaces is presented. The model is based on finite element method and uses triangular discrete elements for the structure description. Simulations of a microcrystalline silicon solar cell with a sinusoidal grating texture applied to the interfaces are carried out. The analysis and optimization of the two grating pameters—period and height of the grooves—are performed with respect to the maximal short-circuit current density of the cell.
	Objavljeno v	ČAMPA, Andrej, KRČ, Janez, TOPIČ, Marko. Analysis and optimisation of microcrystalline silicon solar cells with periodic sinusoidal textured interfaces by two-dimensional optical simulations. J. Applied Physics, 2009, vol. 105, no. 8, str. 1-5.
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID	7045972
5.	Naslov	SLO Potencial uklonskih mrežic v vlogi zadnjega reflektorja v tankoplastnih silicijevih sončnih celicah
		ANG Potential of diffraction gratings for implementation as a metal back reflector in thin-film silicon solar cells
	Opis	SLO V prispevku na kratko opišemo razviti dvo-dimenzionalni optični model za analizo optičnega dogajanja v tankoplastnih strukturah sončnih celic s periodičnimi hrapavostmi (uklonskimi mrežicami) na spojih. Sledi uporaba modela za analizo potenciala razprševanja svetlobe na zadnjem kovinskem kontaktu s periodično hrapavostjo (pravokotna in trikotna oblika) v mikrokristalni sončni celici. Na koncu prispevka obravnavamo tudi izgube zaradi plazmonskih efektov v zadnjem kovinskem (Ag) kontaktu.
		In the paper the developed two-dimensional optical model for the analysis of optical properties of thin-film solar cells with periodic textures (diffraction

	ANG	gratings) is presented briefly. The model is then used for the analysis of the potential of diffraction gratings as a back metal reflectors and scatterers in thin-film microcrystalline solar cells. The effects of enhanced scattering are analysed for the two types of gratings: rectangular-like and triangular-like. Optical losses related to surface plasmon effects at periodically textured metal back reflector (Ag) are investigated.
Objavljeno v		ČAMPA, Andrej, KRČ, Janez, SMOLE, Franc, TOPIČ, Marko. Potential of diffraction gratings for implementation as a metal back reflector in thin-film silicon solar cells. Thin Solid Films, 516/10 (2008) str. 6963-6967.
Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek
COBISS.SI-ID		6422868

7. Najpomembnejši družbeno-ekonomsko relevantni rezultati projektne skupine⁶

Družbeno-ekonomsko relevantni rezultat		
1.	Naslov	SLO 3. slovenska fotovoltaična konferenca (28.9.2010 na UL FE v Ljubljani)
		ANG 3rd Slovenian Photovoltaic Conference
Opis	SLO	3. slovenska PV konferenca je bila sestavljena iz sledečih tematskih sklopov: 1. globalni trendi fotovoltaike v raziskavah, industriji in na trgu, 2. raziskave in razvoj fotovoltaike v Sloveniji, 3. izzivi in ovire priključevanja sončnih elektrarn na omrežje, 4. fotonapetostni sistemi in sončne elektrarne v Sloveniji – primeri iz prakse, in sejemska predstavitev slovenskih podjetij, ki ponujajo produkte s področja fotovoltaike. Predsenik konference (in programskega odbora): Marko Topič Predsednik organizacijskega odbora: Kristijan Brecl Član programskega odbora: Janez Krč
	ANG	3rd Slovenian Photovoltaic Conference has been held at University of Ljubljana Faculty of Electrical Engineering on 28 Sep 2010. Conference Chairman (and Programme Committee Chairman): Marko Topič, Organising Committee chairman: Kristijan Brecl, member of Programme Committee: Janez Krč
	Šifra	B.01 Organizator znanstvenega srečanja
	Objavljeno v	TOPIČ, Marko (ur.), BRECL, Kristijan (ur.). SLO-PV 2010 : zbornik. Ljubljana: Slovenska tehnološka platforma za fotovoltaiko: Fakulteta za elektrotehniko, 2010. 1 optični disk (CD-ROM).
	Tipologija	2.30 Zbornik strokovnih ali nerecenziranih znanstvenih prispevkov na konferenci
	COBISS.SI-ID	8290644
2.	Naslov	SLO Upravljanje fotonov in njihov izplen v fotonapetostnih gradnikih
		ANG Photon management and yield in PV devices
Opis	SLO	Vabljen predavanje na 6. mednarodni delavnici Future Directions of Photovoltaics (Tokijo, marec 2010) se je osredotočalo na manipulacijo svetlobe in vpadnih fotonov pri maksimizaciji energijskega izplena v sončnih celicah in fotonapetostnih modulih.
	ANG	Invited lecture at the 6th Workshop on the Future Direction of Photovoltaics (Tokyo, Japan, March 1-2, 2010) has focused on management of photons and manipulation techniques for maximization of energy yield in solar cells and photovoltaic modules.
	Šifra	B.04 Vabljen predavanje
	Objavljeno v	6th Workshop on the Future Direction of Photovoltaics, Tokyo, Japan, March 1-2, 2010, TOPIČ, Marko, KRČ, Janez. Photon management and yield in PV devices. [S. l.]: Japan Society for the Promotion of Science, 2010.
	Tipologija	3.16 Vabljen predavanje na konferenci brez natisa
	COBISS.SI-ID	7603028
3.	Naslov	SLO MIDEM2009 - 45. med. konf. o mikroelektroniki, elektronskih sestavnih delih in materialih z delavnico »Napredni fotovoltaični gradniki in tehnologije«
		MIDEM 2009 - 45th Int. Conf. on Microelectronics, Devices and Materials and

		ANG	the Workshop on Advanced Photovoltaic Devices and Technologies
Opis		SLO	Petinštirideseta mednarodna konferenca o mikroelektroniki, elektronskih sestavnih delih in materialih - MIDEM 2009 nadaljuje tradicijo mednarodnih konferenc. Na konferenci so bili predstavljeni najnovejši dosežki s številnih področij elektrotehnike. Na spremljajoči delavnici s področja naprednih fotovoltaičnih tehnologij so bile predstavljene novosti s področja uporabe najnovejših materialov, konceptov in tehnologij v fotovoltaiki, s poudarkom na naprednih sončnih celicah in fotonapetostnih modulih.
		ANG	The MIDEM 2009 Conference and joint Workshop on Advanced Photovoltaic Devices and Technologies continued the tradition of annual international meetings organized by the MIDEM Society. There were 6 conference sessions: Materials, technology and devices, Electronics, Optoelectronics, Thin and thick films, Integrated circuits, Sensors and actuators and in the conference workshop, where different topics related to material science combined with device engineering, advanced technologies and photovoltaic systems for efficient conversion of solar energy to electricity were covered.
Šifra	B.02 Predsedovanje programskemu odboru konference		
Objavljeno v	45th International Conference on Microelectronics, Devices and Materials and the Workshop on Advanced Photovoltaic Devices and Technologies, September 9 - September 11, 2009, Postojna, Slovenia, TOPIC, Marko (ur.), KRČ, Janez (ur.), ŠORLI, Iztok (ur.). Proceedings. Ljubljana: MIDEM - Society for Microelectronics, Electronic Components and Materials, 2009. XII, 396 str., ilustr. ISBN 978-961-91023-9-8.		
Tipologija	2.31 Zbornik recenziranih znanstvenih prispevkov na mednarodni ali tuji konferenci		
COBISS.SI-ID	247267840		
4. Naslov		SLO	Simulator FEMOS 2-D
		ANG	Simulator FEMOS 2-D
Opis		SLO	V letu 2008 smo dokončali prvo fazo razvoja prototipa optičnega simulatorja FEMOS 2D, ki omogoča analizo razprševanja in razširjanja svetlobe v tankoplastnih strukturah sončnih celic s periodično hrapavostjo na spojih. Simulator nameravamo v nadaljevanju projekta nadgrajevati in ga kot izdelek pod določenimi pogoji prodati izbranim svetovnim proizvajalcem tankoplastnih sončnih celic (podobno kot predhodno 1D simulator SunShine). Uporaba omenjenega simulatorja je predvidena tudi v sklopu novih evropskih projektov v okviru 7. okvirnega programa (Silicon-Light 2010-2013 in drugi)
		ANG	In 2008 the first version of the prototype of the optical simulator FEMOS 2D was finished. The simulator enables the analysis of light propagation in thin-film solar cells with periodically textured interfaces. Further up-grades are underway and as a final product can be sold to selected manufacturers of thin-film solar cells (like SunShine simulator previously). The developed simulator is planned to be used in the activities within new European projects of FP7 (Silicon-Light 2010-2013 and others)
Šifra	F.06 Razvoj novega izdelka		
Objavljeno v	Instalacijski CD in navodila za uporabo		
Tipologija	2.21 Programska oprema		
COBISS.SI-ID	0		
5. Naslov		SLO	Slovenska fotovoltaična konferenca SLO-PV 2008
		ANG	2rd Slovenian Photovoltaic Conference
Opis		SLO	Praktično vsi člani projektne skupine so sodelovali pri organizaciji in programskemu delu 2. Slovenske fotovoltaične konference SLO-PV 2008 (http://slo-pv.fe.uni-lj.si), ki je potekala na Fakulteti za elektrotehniko Univerze v Ljubljani. Na konferenci je bila delno zajeta tudi tematika naprednih konceptov tankoplastnih sončnih celic (v okviru predavanja o elektrokemijskih sončnih celicah). Konference se je udeležilo preko 240 udeležencev.
			Practically, all members of the research project have been involved in organisation of the second Slovenian Photovoltaic Conference (SLO-PV 2008,

	ANG	http://slo-pv.fe.uni-lj.si) which took place at the Faculty of Electrical Engineering, University of Ljubljana. At the conference the subject of advanced concepts of thin-film solar cells was presented partially (in the frame of the lecture on dye-sensitized solar cells). We hosted more than 240 participants.
Šifra	B.01	Organizator znanstvenega srečanja
Objavljeno v	http://slo-pv.fe.uni-lj.si	
Tipologija	2.30	Zbornik strokovnih ali nerecenziranih znanstvenih prispevkov na konferenci
COBISS.SI-ID	5685844	

8. Drugi pomembni rezultati projektne skupine⁸

<p>V 2010 smo člani projektne skupine sodelovali pri pripravi dveh evropskih raziskovalnih projektov, ki so vezani na vsebine in rezultate tega projekta:</p> <p>1) Fast Track Accelerated development and prototyping of nano-technologybased high-efficiency thin-film silicon solar modules (koordinatorski Juelich, Nemčija) razpis: Large-Scale Integrating Collaborative Project FP7 / ENERGY 2011.2.1-2</p> <p>2) TFPVnanostructures Scalable nanostructures for thin-film photovoltaics (koordinatorski Helmholtz Zentrum Berlin, Nemčija) razpis: Large-Scale Integrating Collaborative Project FP7 / ENERGY 2011.2.1-2</p>
--

9. Pomen raziskovalnih rezultatov projektne skupine⁹

9.1. Pomen za razvoj znanosti¹⁰

SLO

<p>Raziskave novih konceptov in tehnologij ter spremljevalnih aktivnosti na področju fotovoltaike kot enemu najperspektivnejših obnovljivih virov električne energije so izrednega pomena za trajnostni razvoj energetike, ki bo predpogoj za trajnostni gospodarski razvoj Slovenije in Evrope v celoti. Fotovoltaika je postala v svetovnem merilu energetski gospodarski sektor, ki raste v povprečju zadnjih desetih let s 40% letno stopnjo. Slovenska fotovoltaična industrija (BISOL d.o.o. – proizvodnja kristalnih silicijevih PV modulov, Trimo d.d. – integracija tankoplastnih PV modulov v strešne in fasadne elemente, ETI Elektroelement d.d. – proizvodnja zaščitnih gradnikov, Kon Tiki Solar d.o.o., Genera d.d., Gryps d.o.o., Chemitrade d.o.o., ... - inženiring) postopno uvajaja nove tehnologije in koncepte v proizvodne obrate in z optimizmom napovedujejo nove domače proizvode, ki bodo namenjeni predvsem izvozu na globalne svetovne trge.</p> <p>Naš doprinos k razvoju znanosti dokazujemo tudi z vabljenimi predavanji na specializiranih mednarodnih konferencah in po drugih visokošolskih inštitucijah doma in tujini.</p>

ANG

<p>Research and development in the field of photovoltaics as one of the most promising long-term Renewable Energy Source solutions for electricity supply has immense importance for sustainable evolution in energy sector in Europe and Slovenia. Photovoltaics rapidly grows into an economy sector that grows on average between 30 – 40 % per year. It increases quality and reliability of electricity supply, since it covers the peak demand and locally creates jobs. The very beginning of Slovenian photovoltaic industry has been initiated and supported by our research group as the largest and internationally recognized PV R&D group in Slovenia. In the last years the company BISOL d.o.o. started production of wafer-based crystalline silicon PV modules, Trimo d.d. released a new family of building elements with integrated flexible thin-film PV modules, ETI Elektroelement d.d. started development of DC fuses, Kon Tiki Solar d.o.o., Genera d.d., Gryps d.o.o., Chemitrade d.o.o., ... are focusing on engineering. They all plan new concepts of PV products, which will be strongly export oriented.</p> <p>Our contribution to the development of science is reflected also in invited talks at specialized international conferences and invited lectures at other universities and institutes around the globe.</p>

9.2. Pomen za razvoj Slovenije¹¹

SLO

Energetska problematika je in zagotovo tudi bo v bodoče pomembno krojila usodo ekonomskega razvoja Slovenije. Zaloge konvencionalnih energetskih virov kopnijo, dodaten problem v 21. stoletju pa je tudi onesnaževanje okolja in z njim povezane klimatske spremembe. Energetska neodvisnost držav na makro nivoju in samostojnih naselij ali hiš na mikro nivoju bo pomembno posegla v družbenoekonomski sistem. Tudi v Sloveniji bo problem zanesljive, učinkovite in predvsem trajnostne ekološko naravnane energetske oskrbe postal pomemben dejavnik razvoja. Pri tem so pomembne predvsem nove tehnologije in napredni koncepti rešitev.

Raziskovalni projekt je za Slovenijo pomemben po več kriterijih:

- razvoj domačega znanja in prenos tujega znanja in izkušenj v slovenski prostor
- uvajanje ekološko naravnanih energetskih virov,
- prispevki k novim rešitvam struktur fotonapetostnih pretvornikov,
- potrjevanje slovenske raziskovalne skupine v mednarodnem prostoru.

ANG

Energy situation will certainly strongly affect the future of economic development in Slovenia. Resources of conventional energy sources become scarce, their harmful use accelerates climate change and environmental pollution. Energy sustainability of individual countries on macro-economical level and of individual residential areas or houses on micro-economical level will importantly affect the socioeconomic system. The question of reliable, efficient and upmost sustainable and environmentally friendly energy supply will tailor the development and competitiveness also in Slovenia.

The research project is important for Slovenia from the following criteria:

- development and transfer of knowledge to Slovenian research area
- introduction of ecologically natural energy sources,
- contribution to new solutions and concepts of photovoltaic devices,
- affirmation of Slovenian research community in international arena.

10. Samo za aplikativne projekte!

Označite, katerega od navedenih ciljev ste si zastavili pri aplikativnem projektu, katere konkretne rezultate ste dosegli in v kakšni meri so doseženi rezultati uporabljeni

Cilj	
F.01	Pridobitev novih praktičnih znanj, informacij in veščin
	Zastavljen cilj <input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov <input type="text"/>
F.02	Pridobitev novih znanstvenih spoznanj
	Zastavljen cilj <input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov <input type="text"/>
F.03	Večja usposobljenost raziskovalno-razvojnega osebja
	Zastavljen cilj <input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov <input type="text"/>
F.04	Dvig tehnološke ravni

	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.05	Sposobnost za začetek novega tehnološkega razvoja	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.06	Razvoj novega izdelka	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.07	Izboljšanje obstoječega izdelka	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.08	Razvoj in izdelava prototipa	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.09	Razvoj novega tehnološkega procesa oz. tehnologije	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.10	Izboljšanje obstoječega tehnološkega procesa oz. tehnologije	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.11	Razvoj nove storitve	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.12	Izboljšanje obstoječe storitve	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.13	Razvoj novih proizvodnih metod in instrumentov oz. proizvodnih procesov	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>

	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.14	Izboljšanje obstoječih proizvodnih metod in instrumentov oz. proizvodnih procesov	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.15	Razvoj novega informacijskega sistema/podatkovnih baz	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.16	Izboljšanje obstoječega informacijskega sistema/podatkovnih baz	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.17	Prenos obstoječih tehnologij, znanj, metod in postopkov v prakso	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.18	Posredovanje novih znanj neposrednim uporabnikom (seminarji, forumi, konference)	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.19	Znanje, ki vodi k ustanovitvi novega podjetja ("spin off")	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.20	Ustanovitev novega podjetja ("spin off")	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.21	Razvoj novih zdravstvenih/diagnostičnih metod/postopkov	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.22	Izboljšanje obstoječih zdravstvenih/diagnostičnih metod/postopkov	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>

F.23	Razvoj novih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.24	Izboljšanje obstoječih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.25	Razvoj novih organizacijskih in upravljavskih rešitev	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.26	Izboljšanje obstoječih organizacijskih in upravljavskih rešitev	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.27	Prispevek k ohranjanju/varovanje naravne in kulturne dediščine	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.28	Priprava/organizacija razstave	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.29	Prispevek k razvoju nacionalne kulturne identitete	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.30	Strokovna ocena stanja	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.31	Razvoj standardov	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.32	Mednarodni patent	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE

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

Komentar

--

11. Samo za aplikativne projekte!

Označite potencialne vplive oziroma učinke vaših rezultatov na navedena področja

	Vpliv	Ni vpliva	Majhen vpliv	Srednji vpliv	Velik vpliv	
G.01	Razvoj visoko-šolskega izobraževanja					
G.01.01.	Razvoj dodiplomskega izobraževanja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.01.02.	Razvoj podiplomskega izobraževanja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.01.03.	Drugo: <input type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02	Gospodarski razvoj					
G.02.01	Razširitev ponudbe novih izdelkov/storitev na trgu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.02.	Širitev obstoječih trgov	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.03.	Znižanje stroškov proizvodnje	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.04.	Zmanjšanje porabe materialov in energije	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.05.	Razširitev področja dejavnosti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.06.	Večja konkurenčna sposobnost	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.07.	Večji delež izvoza	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.08.	Povečanje dobička	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.09.	Nova delovna mesta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.10.	Dvig izobrazbene strukture zaposlenih	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.11.	Nov investicijski zagon	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

G.02.12.	Drugo:		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.03	Tehnološki razvoj						
G.03.01.	Tehnološka razširitev/posodobitev dejavnosti		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.03.02.	Tehnološko prestrukturiranje dejavnosti		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.03.03.	Uvajanje novih tehnologij		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.03.04.	Drugo:		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04	Družbeni razvoj						
G.04.01	Dvig kvalitete življenja		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.02.	Izboljšanje vodenja in upravljanja		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.03.	Izboljšanje delovanja administracije in javne uprave		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.04.	Razvoj socialnih dejavnosti		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.05.	Razvoj civilne družbe		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.06.	Drugo:		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.05.	Ohranjanje in razvoj nacionalne naravne in kulturne dediščine in identitete		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.06.	Varovanje okolja in trajnostni razvoj		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
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		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.09.	Drugo:		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Komentar

--

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

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

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

C. IZJAVE

Podpisani izjavljam/o, da:

- so vsi podatki, ki jih navajamo v poročilu, resnični in točni
- se strinjamo z obdelavo podatkov v skladu z zakonodajo o varstvu osebnih podatkov za

potrebe ocenjevanja, za objavo 6., 7. in 8. točke na spletni strani <http://sicris.izum.si/> ter obdelavo teh podatkov za evidence ARRS

- so vsi podatki v obrazcu v elektronski obliki identični podatkom v obrazcu v pisni obliki
- so z vsebino zaključnega poročila seznanjeni in se strinjajo vsi soizvajalci projekta

Podpisi:

Janez Krč	in	
podpis vodje raziskovalnega projekta		zastopnik oz. pooblaščen oseba RO

Kraj in datum:

Ljubljana

21.4.2011

Oznaka poročila: ARRS-RPROJ-ZP-2011-1/229

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

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

³ Napišite kratko vsebinsko poročilo, kjer boste predstavili raziskovalno hipotezo in opis raziskovanja. Navedite ključne ugotovitve, znanstvena spoznanja ter rezultate in učinke raziskovalnega projekta. Največ 18.000 znakov vključno s presledki (približno tri strani, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

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

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

⁶ Navedite največ pet najpomembnejših znanstvenih rezultatov projektne skupine, ki so nastali v času trajanja projekta v okviru raziskovalnega projekta, ki je predmet poročanja. Za vsak rezultat navedite naslov v slovenskem in angleškem jeziku (največ 150 znakov vključno s presledki), rezultat opišite (največ 600 znakov vključno s presledki) v slovenskem in angleškem jeziku, navedite, kje je objavljen (največ 500 znakov vključno s presledki), izberite ustrezno šifro tipa objave po Tipologiji dokumentov/del za vodenje bibliografij v sistemu COBISS ter napišite ustrezno COBISS.SI-ID številko bibliografske enote. Navedeni rezultati bodo objavljeni na spletni strani <http://sicris.izum.si/>.

PRIMER (v slovenskem jeziku):

Naslov: Regulacija delovanja beta-2 integrinskih receptorjev s katepsinom X;

Opis: Cisteinske proteaze imajo pomembno vlogo pri nastanku in napredovanju raka. Zadnje študije kažejo njihovo povezanost s procesi celičnega signaliziranja in imunskega odziva. V tem znanstvenem članku smo prvi dokazali... (največ 600 znakov vključno s presledki)

Objavljeno v: OBERMAJER, N., PREMŽL, A., ZAVAŠNIK-BERGANT, T., TURK, B., KOS, J.. Carboxypeptidase cathepsin X mediates $\beta 2$ - integrin dependent adhesion of differentiated U-937 cells. Exp. Cell Res., 2006, 312, 2515-2527, JCR IF (2005): 4.148

Tipologija: 1.01 - Izvirni znanstveni članek

COBISS.SI-ID: 1920113 [Nazaj](#)

⁷ Navedite največ pet najpomembnejših družbeno-ekonomsko relevantnih rezultatov projektne skupine, ki so nastali v času trajanja projekta v okviru raziskovalnega projekta, ki je predmet poročanja. Za vsak rezultat navedite naslov (največ 150 znakov vključno s presledki), rezultat opišite (največ 600 znakov vključno s presledki), izberite ustrezen rezultat, ki je v Sifrantu raziskovalnih rezultatov in učinkov (Glej: <http://www.arrs.gov.si/sl/gradivo/sifranti/sif-razisk-rezult.asp>), navedite, kje je rezultat objavljen (največ 500 znakov vključno s presledki), izberite ustrezno šifro tipa objave po Tipologiji dokumentov/del za vodenje bibliografij v sistemu COBISS ter napišite ustrezno COBISS.SI-ID številko bibliografske enote.

Navedeni rezultati bodo objavljeni na spletni strani <http://sicris.izum.si/>. [Nazaj](#)

⁸ Navedite rezultate raziskovalnega projekta v primeru, da katerega od rezultatov ni mogoče navesti v točkah 6 in 7 (npr. ker se ga v sistemu COBISS ne vodi). Največ 2.000 znakov vključno s presledki. [Nazaj](#)

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

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

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

¹² Rubrike izpolnite/prepišite skladno z obrazcem "Izjava sofinancerja" (<http://www.arrs.gov.si/sl/progproj/rproj/gradivo/>), ki ga mora izpolniti sofinancer. Podpisan obrazec "Izjava sofinancerja" pridobi in hrani nosilna raziskovalna organizacija – izvajalka projekta. [Nazaj](#)

Obrazec: ARRS-RPROJ-ZP/2011-1 v1.01
56-34-60-29-C7-4C-FF-93-60-BD-36-A4-0F-C8-78-61-57-DD-4E-99