

Oznaka poročila: ARRS-RPROJ-ZP-2011-1/235

ZAKLJUČNO POROČILO O REZULTATIH RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

A. PODATKI O RAZISKOVALNEM PROJEKTU

1. Osnovni podatki o raziskovalnem projektu

Šifra projekta	L2-1230	
Naslov projekta	Brezžična omrežja z radijem preko optičnega vlakna	
Vodja projekta	1075	Jurij Franc Tasič
Tip projekta	L	Aplikativni projekt
Obseg raziskovalnih ur	4.650	
Cenovni razred	C	
Trajanje projekta	02.2008 - 01.2011	
Nosilna raziskovalna organizacija	106	Institut "Jožef Stefan"
Raziskovalne organizacije - soizvajalke	1538 2709	Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko THYIA TEHNOLOGIJE, svetovanje, inženiring, raziskave, razvoj in trgovina d.o.o.
Družbeno-ekonomski cilj		

1.1. Družbeno-ekonomski cilj¹

Šifra	04.
Naziv	Prevoz, telekomunikacije in druga infrastruktura

2. Sofinancerji²

1.	Naziv	THYIA d.o.o.
	Naslov	DIMIČEVA ULICA 9, 1000 LJUBLJANA
2.	Naziv	
	Naslov	
3.	Naziv	
	Naslov	

B. REZULTATI IN DOSEŽKI RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

3. Poročilo o realizaciji programa raziskovalnega projekta³

Raziskovalni projekt WINNERoF je obsegal študij širokopasovnih komunikacij visokih prenosnih hitrosti v 60 GHz frekvenčnem pasu. Izbrani frekvenčni pas je še posebej atraktiven, ker dopušča nelicenčno izkoriščanje visoke pasovne širine (>5 GHz) z visoko prenosno kapaciteto (>1 Gb/s). Posebnost frekvenčnega pasu je omejen doseg zaradi izrazite absorpcije elektromagnetnega valovanja v kisiku pri tej frekvenci ter s tem možnost hitrih podatkovnih povezav kratkega dosega in visoke stopnje celičnega principa ponovne izrabe spektra. Študija je dodatno izpostavila možnost uporabe kombinirane optično - brezžične komunikacije. Raziskave so obsegale tudi možnosti za nadgradnjo obstoječih brezžičnih komunikacijskih storitev na področju multimedijskih, telekonferenčnih in podatkovnih storitev in aplikacij, kar so strateški cilji v bodočem pikoceličnem brezžičnem omrežju. Prihodnost obravnavanega omrežja potencialno sodi v sklop četrte generacije (4G) mobilnih storitev in tesno sledi trendom konvergence fiksnih in mobilnih komunikacij (GFMC).

Skladno s programom dela so bili poudarki raziskovanja posvečeni predvsem študiji izvedljivosti arhitekture prihajajočih multimedijskih hišnih omrežjih v topologiji »radijski signal preko optičnega vlakna« (RoF), modifikacijam protokola za medijski dostop (MAC) za potrebe 60 GHz brezžičnih omrežij v izvedbi RoF, upravljanju z viri, analizam kapacitete prenosnega kanala ob upoštevanju prometnih lastnosti mešanih storitev ter modeliranju prenosnega kanala. Skladno z navedenim je bilo delo organizirano v delovnih sklopih (WP).

V prvem delovnem sklopu smo opravili študijo obstoječih širokopasovnih brezžičnih omrežij visoke zmogljivosti, stanje standardizacije na področju 60GHz nelicenčnih komunikacij, topologijo omrežja za specifične zahteve delovanja zunaj in znotraj zgradb in posebnosti izvedbe optično-radijskega vmesnika.

Zaradi posebnosti, ki vključujejo kratek dolet ter usmerjenost komunikacijskih povezav v frekvenčnem področju 60 GHz, mobilnost uporabnika komunikacijskih povezav lahko zagotovimo le s primerno omrežno arhitekturo, ki je prilagojena posebnostim obratovalnih pogojev tovrstnih sistemov. Tako komunikacijo znotraj objektov zagotavljamo v večjem številu prostorov različnih dimenzij, različnih struktur zidov, materialov itn. Ustrezno pokritost lahko zagotovimo s porabo večjega števila oddaljenih baznih postaj majhnih dimenzij (velikost škatlice za cigarete), ki pokrivajo zelo omejen prostor. Predlagane systemske arhitekture predvidevajo različne možnosti za implementacijo RF/RoF topologij. Uporaba hibridnega radijskega dostopnega omrežja z bakrenimi (Cat5) ali optičnimi podatkovnimi povezavami do dostopnih točk z avtonomnimi radijskimi vmesniki z rastočim številom dostopnih točk postaja problematično (cena, podvajanje MAC sloja). S prenosom radijskih signalov neposredno preko optičnega vlakna lahko zagotovimo koncentracijo vitalnih funkcionalnosti na lokaciji koncentratorja/usmerjevalnika, kar znižuje stroške proizvodnje in vzdrževanja ter povečuje učinkovitost sistema. Izsledki kažejo, da dodaten dvig učinkovitosti lahko dosežemo z uporabo optičnih delilnikov signala.

V primeru komunikacij v vidni liniji, predvsem ob uporabi ozkopasovnega snopa signala je priporočljiva uporaba enega nosilca (SC). V primeru izkoriščanja odbojev (zaprti prostori, obratovanje v senci predmetov) komunikacijske naprave zmanjšujejo vpliv popačenj in motenj v prenosnem kanalu, ter lahko izkoriščajo makroskopsko raznolikost signala (OFDM). Slednje ob trenutni razvitosti 60 GHz tehnologije še vedno postavlja določene omejitve. Pri analizi potencialnih omrežnih arhitektur smo upoštevali tudi raziskave na področju večantenskih (MIMO) sistemov, ki predstavljajo zelo dobro tehnično rešitev, vendar se s povečanjem števila oddaljenih baznih postaj poveča tudi celotna cena infrastrukture. Uporaba MIMO tehnologij znotraj posamezne radijske bazne postaje je perspektivna v smislu povečanja EIRP, vendar prav tako poveča njeno kompleksnost in stroške realizacije. Zahtevana je fleksibilna in cenovno ugodna omrežna arhitektura, ki omogoča ekonomični radijski prenos podatkov v navedenem frekvenčnem pasu.

Predlagana radijska arhitektura 60 GHz se sestoji iz 60-GHz analogne vhodne stopnje (AFE), digitalnega procesorja v osnovnem pasu in procesne enote MAC. Zaradi tehnoloških ovir pri direktni optični pretvorbi pri frekvenci 60 GHz je predviden optični prenos medfrekvenčnega signala. 60-GHz analogni vmesniki (AFE-ji) so zasnovani na superheterodinski pretvorbi z drsečo medfrekvenčno arhitekturo. Nabori vezij so izdelani v 0,13 μ m ali v 0,25 μ m SiGe:C BiCMOS tehnologiji. Digitalna procesna enota se sestoji iz DAC, ADC in procesnega dela v hitri FPGA izvedbi. MAC enota se sestoji iz MAC FPGA vezja, MAC procesorja in pomnilnika, z možni integracijo v skupni FPGA. 60 GHz AFE mora ustrezati zahtevam osnutka standarda IEEE 802.15.3c. Analizirali smo kanala z nosilnima frekvencama 60.48 GHz in 62.64 GHz z maksimalno pasovno širino 2.16 GHz, kot jo določa standard v pripravi IEEE 802.15.3c. Predlagana zasnova zagotavlja podatkovno hitrost PHY-SAP (Service Access Point) v višini 1 Gbps pri 10 m.

Ugotavljamo, da zaradi visoke stopnje zanimanja za 60GHz sisteme na področju domače uporabe trenutno kar nekaj neuskkljenih tehnologij tekmuje za prevlado. Trenutno sta potrjena dva standarda fizičnega sloja 60 GHz komunikacij s področja osebnih brezžičnih omrežij (topologija prenosa točka-točka), ECMA 387 in IEEE 802.15.3c. Tretji standard s področja brezžičnih omrežij 802.11ad bo predvidoma izšel decembra 2012. Čeravno predpisi komunikacij v nelicenčnem pasu ne omejujejo na standardizirane rešitve je smiselna uporaba ene od standardiziranih rešitev.

Na področju analize MAC protokolov z upoštevanjem posebnosti RoF-a za omrežja v 60 GHz pasu smo opravili splošno študijo obstoječih protokolov. Upoštevali smo MAC protokole različnih tipov brezžičnih komunikacijskih omrežij po trenutno sprejetih standardih 802.11 EDCA, 802.16e, 3GPP LTE, 802.11 HCCA, 802.15.3 CTA in 802.11 PSMP. Glede na posebnosti 60 GHz prenosnega medija na osnovi RoF predlagamo potrebne modifikacije MAC protokola za brezžična omrežja ki so primerna za mobilno obratovanje. Omeniti velja predvsem izboljšave DRP za podporo usmerjenim komunikacijam in krajevni souporabi spektra, nadzor kanalov za učne sekvence antene in za odkrivanje naprav, upoštevanje soobstoja in interoperabilnosti med napravami različnih kategorij, izmenjavo podatkov med napravami različnih kategorij in potrebne pozivne mehanizme. Glede na trenutno raven standardizacije predvidevamo uporabo IEEE 802.15.3 MAC. Za shemo časovnega multipleksiranja za centralno kontrolo predlagamo pikonet krmilnik z velikim številom terminalov; predlagamo razrede za podporo QoS (Quality of Service), sheme za avtentikacijo, zasebnost, dinamični izbor kanala, nadzor moči, kot možne mrežne zmogljivosti arhitekture pa komunikacije tipa unicast, multicast in broadcast.

Za upravljanje 60 GHz frekvenčnega pasu in predaje zveze za RoF omrežja v zgradbah smo pripravili in analizirali izbor obstoječih rešitev, kar postavlja izhodišča za upravljanje s pasovno širino, povečanje izkoriščenosti frekvenčnega pasu ter povečanje kvalitete in zagotavljanje stalnosti povezave med prehajanja med picocelicami (handover). Pri analizah smo upoštevali tudi učinek prekrivanja piko celic in s tem povezanim problemom predaje zveze, kar povzroča povečan obseg podatkovnega prometa posameznega mobilnega uporabnika zaradi vzdrževanja komunikacijske povezave ob prehodu med celicami. Z integracijo žičnih in brezžičnih komunikacijskih omrežij v zgradbi ali na prostem celotno omrežje nudi veliko kapaciteto in omogoča neprekinjeno obratovanje storitev, kar povečuje privlačnost predlagane arhitekture za oba tipa omrežij, ki sta bila opredeljena in definirana v študiji arhitekture sistema. Navedeno raziskovalno delo je osnova za implementacijo postopkov upravljanja pasovne širine zaradi povečanja izkoriščenosti frekvenčnega pasu ter povečanja kvalitete in zagotavljanje konstantno povezave pri prehajanju med picocelicami. Opravljena je bila tudi analiza prenosne kapacitete za 60 GHz frekvenčni pas z 1Gbit/s podatkovno hitrostjo. Pripravili smo izbor obstoječih rešitev kot osnovo za analizo kapacitete kanala na podlagi izgub raznorodnega prometa. Vzpostavili smo orodja za generično modeliranje prometnih lastnosti podatkovnega kanala.

Podjetje THYIA je v skladu s programom raziskovalo model komunikacijskega radijskega kanala v 60 GHz pasu za storitve in aplikacije v zgradbah. Pri tem so uporabili tudi rezultate meritev, ki jih je THYIA pridobila v okviru projekta OMEGA (FP7 IP). Dodatno sta skupini IJS in FE razširili raziskavo THYIA in pripravili ekstrapolacijo rezultatov 60 GHz prenosnega kanala na podlagi meritev in podatkov iz literature za 18 GHz frekvenčni pas, kjer so podana izhodišča za modeliranje 60GHz komunikacijskega kanala znotraj zgradb v časovnem in v frekvenčnem prostoru. Osnovni zaključki obsegajo visoko slabljenje skladno s Friisovo enačbo, ki se zaradi absorpcije v kisikovih molekulah dodatno poveča. Sevalni diagrami usmerjenih anten v 60 GHz pasu se močno zožajo. Vpliv dušenja v snovi je izrazit, pri čemer je poleg absorpcije v konstrukcijskih elementih zgradb potrebno upoštevati tudi slabljenje zaradi oseb v prostoru. Na osnovi opravljenega raziskovanega dela smo ugotovili, kakšni so vplivi komunikacijskih kanalov znotraj stavbe, s tem pa smo spoznali, da je v mnogih primerih potrebno uporabiti več baznih postaj majhnih moči v enem prostoru, predvsem zaradi možnega zakrivanja LOS komunikacijskega kanala s strani uporabnikov. Z raziskavami in analizami novih možnih storitev, smo spoznali, da tovrstna širokopasovna omrežja učinkovito dopolnjujejo potrebe po novih AV storitvah v javnih ustanovah, kot so uprave, bolnišnice, domovi za ostarele, letališča, železniške postaje, saj omogočajo realizacijo niza virtualnih osebnih ali drugih širokopasovnih omrežij.

Na podlagi rezultatov projekta je podjetje THYIA v okviru obstoječega projekta na letnem srečanju projekta OMEGA (FP7 IP) v januarju 2010 predlagalo razširitev omrežja OMEGA z novo tehnologijo RoF. Partnerji na projektu so sprejeli pobudo, da vključijo tehnologijo RoF v novem projektu, ki je trenutno v pripravi. Dodatno je podjetje THYIA kot nosilno podjetje uspešno vključilo tehnologijo RoF tehnologijo ter 60 GHz radijski vmesnik v nacionalnem projektu RIP TITRES (tehnološke inovacije v telekomunikacijah za racionalne ekološke sisteme). To je velik dosežek naprej, ker napoveduje dokončno realizacijo in implementacijo delnih raziskav projekta WINNERoF.

Zahteve in specifikacije za 802.11n WLAN 60 GHz sistem so analizirane v celoti in področno opisane v internih dokumentih. RF blok teh sistemov lahko integriramo v integrirano vezje zasnovano na silicijevi tehnologiji in polprevodniškem procesu, ki ga obvladajo partnerji podjetja THYIA iz projekta OMEGA. Uporabnost predlagane arhitekture je širšega pomena, ker lahko podpira tudi druge standarde in tehnologije kot WiFi, VLC, UWB, UMTS, etc; slednje so podprte z tehnologijo inter-MAC, ki jo THYIA skupaj z ostalimi partnerji razvija v okviru projekta OMEGA (FP7 IP). Aktivnosti posameznih delovnih skupin smo predstavili na internih delavnicah, ki smo jih organizirali na sedežu sofinancerja.

Podjetje THYIA kot sofinancer tega projekta trajno sodeluje s tujimi partnerji kot so France Telekom, Telefonica, Siemens, Thomson, Infineon, IHP in Technion, ki so partnerji na projektu OMEGA (FP7 IP). Obravnavano področje je predmet aktivnega kreiranja komunikacijskih standardov, ki se ločijo glede na specifična področja uporabe, potrebno pa je zagotoviti njihov soobstoj. Glede na navedene postavke smo obravnavali stanje znotraj priprave standardov 802.15.3c (WPAN), IEEE 802.11Tg (WLAN), ECMA 387 / ISO/IEC 13156, WiHD (brežžični A/V prenos) in WiGig.

4. Ocena stopnje realizacije zastavljenih raziskovalnih ciljev⁴

Skladno s programskim načrtom smo podali analizo arhitekture omrežja znotraj kot tudi zunaj zgradb, pri čemer smo med drugim raziskovali tudi možnost izkoriščanja antenskih polj in sorodnih MIMO elementov omrežja, vplive predaje zveze (handover), zahteve s področja predpisov in standardov, modeliranje prenosnega

kanala z robnimi efekti na prehodih (vrata in vogali sob), posebnosti in vplive odbitih valov, frekvenčno in časovno selektivno presihanje (fading), integracijo brezžičnih in žičnih omrežij, možnosti za povečanje kapacitete kanala, možnosti za dinamično prilagajanje povezave v heterogenem omrežnem okolju, fleksibilne optično-električne pretvorbe v 60 GHz pasu, objavljene MAC protokole ter podporo mobilnosti s stališča predaje zveze (handover) in zagotavljanja kvalitete storitve (QoS -Quality of Service). Skladno z navedenim smo pripravili predlog eksperimentalne arhitekture za testiranje omrežij in storitev na bazi RoF tehnologije in 60GHz radia, s čimer smo v celoti pokrili vse zahteve prvega delovnega sklopa.

V sklopu raziskav sloja za dostop do medija (MAC) smo opravili potrebne analize obstoječih algoritmov in postopkov MAC ter identificirali posebnosti, s katerimi se soočamo pri prenosu podatkov na način, predlagan v projektu. Posebnosti vključujejo usmerjenost zveze, kratek domet posamezne celice ter sonačrtovanje optičnega in brezžičnega prenosa signala. Na podlagi analize smo pripravili predlog primerne MAC sloja, ki izpolnjuje osnovne zahteve komunikacijskega sistema na 60GHz frekvenčnem pasu v izvedbi radijskega prenosa preko optičnega vlakna.

Opravili smo raziskave osnovnih postopkov upravljanja spektralnih virov in metodologije predaje zveze (handover). Opravljena je bila študija postopkov predaje zveze (nadzor in metodologija), metrike, vrednotenja uspešnosti in upravljanja z viri, kar predstavlja izhodiščno zahtevo delovnega sklopa 3. Na tej osnovi smo oblikovali predlog postopkov, ki so primerni za podatkovni prenos skladen s specifikacijo projekta.

Na osnovi opravljenega raziskovanega dela smo definirali vplive komunikacijskih kanalov znotraj stavbe, s tem pa smo spoznali, da je v mnogih primerih potrebno realizirati več baznih postaj majhnih moči v en prostor, predvsem zaradi možnega oviranja neposredne brezžične povezave (LOS) s strani uporabnikov. S tem smo zagotovili potrebne izhodiščne podatke za načrtovanje in modeliranje brezžičnih komunikacijskih sistemov v 60 GHz frekvenčnem področju.

Z raziskavami in analizami novih možnih storitev, smo spoznali, da tovrstna širokopasovna omrežja učinkovito izpolnjujejo zahteve sodobnih avdiovizualnih storitev, saj omogočajo realizacijo niza virtualnih osebnih ali drugih širokopasovnih omrežij. Izpostaviti velja predvsem možnost prenosa neokrnjenih slikovnih podatkov v visoki ločljivosti ob minimalni latenci povezave. Diseminacija rezultatov poteka skladno z načrtom. Omeniti velja, da so nekateri ključni rezultati projekta še neobjavljeni.

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

Delo na projektu je potekalo skladno z osnovnim načrtom. Obseg aktivnosti na posameznih delovnih sklopih se je prilagajal aktualnosti obravnavanega področja. Obstoječim raziskavam smo dodali problematiko integracije in konvergence žičnih in brezžičnih hišnih omrežij.

6. Najpomembnejši znanstveni rezultati projektne skupine⁶

Znanstveni rezultat			
1.	Naslov	SLO	Milenković, Jana, Tasič, Jurij F., Predikcija lastnosti 60 GHz širokopasovnega kanala na podlagi meritev 18 GHz komunikacijskega kanala
		ANG	Milenković, Jana, Tasič, Jurij F., Indoor 60 GHz wideband communication channel prediction based on 18 GHz channel measurements
	Opis	SLO	Danes se vse bolj uveljavljajo širokopasovne storitve na malih razdaljah, kar pomeni razvoj storitev na vse bolj aktualnem področju 60 GHz komunikacij. Ugotovljeno je, da moramo pri novih storitvah mobilnega 60 GHz

			komunikacijskega sistema upoštevati tudi dejavnike vpliva na kvaliteto sprejetega signala, kot so gibajoče osebe, odboji od sten stavbe, odboji od jaškov dvigal, stopnišč itd.
		ANG	Due to the trends for new wideband services we decided to analyse the behaviour of the 60 GHz communication channel. We found out that for new services at 60 GHz we have to take into account factors which influence on the quality of the received signal. Factors such as moving people, echoes from the walls of the building, echoes of the lift shafts, stairways, etc. influence non negligible on the level of the received signal.
	Objavljeno v		Elektrotehniški vestnik. [Slovenska tiskana izd.], 2010, vol. 77, no. 2/3, str. 114-120.
	Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID		24288807
2.	Naslov	SLO	MARTÍNEZ DIOSDADO M, ZAJC M, BURNIK U, TASIČ J F Izkoriščanje 60 GHz frekvenčnega pasu za naslednje generacije širokopasovnih brezžičnih storitev.
		ANG	MARTÍNEZ DIOSDADO, Miriam, ZAJC, Matej, BURNIK, Urban, TASIČ, Jurij F. Exploiting the 60 GHz band for next generation of broadband wireless services.
	Opis	SLO	60 GHz tehnologija trenutno postaja zanimiva za komercialno izkoriščanje na širokopotrošnem tržišču, in multimedijška industrija je vse bolj osredotočena na milimetrskje tehnologije, ki postajajo osnova naslednje generacije širokopasovnih brezžičnih storitev. Predstavljena so izhodišča nove tehnologije in dejavniki, od katerih bo odvisen nadaljnji razvoj, upoštevaje prednosti, izzive ter poslovne priložnosti 60 GHz tehnologije za vpletene subjekte.
		ANG	60 GHz technology is starting to reach the retail market, and multimedia industry's long perspectives is focused on the millimeter-wave band to become next generation of broadband wireless services' allocation. The context is defined on which this novel technology is starting to deployed and the factors on which will depend its development, considering 60 GHz band's benefits, challenges, commercial opportunities and different parties involved.
	Objavljeno v		V: ZAJC, Baldomir (ur.), TROST, Andrej (ur.). Zbornik Osemnajste mednarodne elektrotehniške in računalniške konference - ERK 2009, 21-23. september 2009, Portorož, Slovenija. Ljubljana: IEEE Region 8, Slovenska sekcija IEEE, 2009, zv. A, str. 132-135
	Tipologija		1.08 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci
	COBISS.SI-ID		7276628
3.	Naslov	SLO	GOGIČ, Asmir, SULJANOVIČ, Nermin, HASANOVIČ, Amer, MUJČIČ, Aljo, ZAJC, Matej. Naključni model Markovskega za TCP pretok.
		ANG	GOGIČ, Asmir, SULJANOVIČ, Nermin, HASANOVIČ, Amer, MUJČIČ, Aljo, ZAJC, Matej. Stochastic Markov model for TCP throughput.
	Opis	SLO	Za simulacijo storitev hitrega brezžičnega prenosa podatkov potrebujemo dobre podatkovne modele. Delo predstavlja modeliranje pretoka podatkov v omrežjih TCP/IP z naključnimi modeli Markovskega.
		ANG	To simulate high-speed wireless data transmission, we need good data model. Modeling of data flow in networks of TCP / IP with random Markov models was elaborated.
	Objavljeno v		EUROSIM 2010 : proceedings of the 7th EUROSIM Congress on Modelling and Simulation, September 6-10, 2010, Prague, Czech Republic. Vol. 2, Full papers (CD). Prague: Czech Technical University in Prague, 2010
	Tipologija		1.08 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci
	COBISS.SI-ID		8115284
4.	Naslov	SLO	Kolenc, Mitja, Plesnik, Emil, Tasič, Jurij F., Zajc: Matej: Uporaba brezžičnih senzorskih omrežij za zajem signalov EDA in EKG
		ANG	Kolenc, Mitja, Plesnik, Emil, Tasič, Jurij F., Zajc: Matej: Using wireless sensor networks to capture the EDA and ECG signals.
	Opis	SLO	Telesna senzorska omrežja so omrežja senzorjev za spremljanje in pridobivanje različnih bioloških signalov. Namen prispevka je predstaviti koncept brezžičnega omrežja na telesu za pridobitev bioloških signalov, predvsem EKG in EDA signalov. Senzorska omrežja koristijo hitre hrbtencične brezžične komunikacije znotraj domačega omrežja za nove telemedicinske

		storitve.
	ANG	Body sensor networks are a group of wireless sensor networks for monitoring and acquiring various biosignals. The goal of the paper is to present a concept of wireless body area network for acquisition of biosignals, especially ECG and EDA signals. The sensor network can benefit from high-speed backbone wireless communication transfer within a home network for new telemedicine services.
	Objavljeno v	Zbornik Elektrotehniške in računalniške konference ERK 2010, Ljubljana, 2010.
	Tipologija	1.08 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci
	COBISS.SI-ID	7914324
5.	Naslov	SLO
		ANG
	Opis	SLO
		ANG
	Objavljeno v	
	Tipologija	
	COBISS.SI-ID	

7. Najpomembnejši družbeno-ekonomsko relevantni rezultati projektne skupine⁶

	Družbeno-ekonomsko relevantni rezultat	
1.	Naslov	SLO
		ANG
	Opis	SLO
		ANG
	Šifra	D.10 Pedagoško delo
	Objavljeno v	Diplomsko delo, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko, Ljubljana, 2009
	Tipologija	2.11 Diplomsko delo
	COBISS.SI-ID	7448916
2.	Naslov	SLO
		ANG
	Opis	SLO
		ANG
	Šifra	D.10 Pedagoško delo
		Diplomsko delo, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko, Ljubljana,

	Objavljeno v	2009
	Tipologija	2.11 Diplomsko delo
	COBISS.SI-ID	7654996
3.	Naslov	SLO
		ANG
	Opis	SLO
		ANG
	Šifra	
	Objavljeno v	
	Tipologija	
	COBISS.SI-ID	
4.	Naslov	SLO
		ANG
	Opis	SLO
		ANG
	Šifra	
	Objavljeno v	
	Tipologija	
	COBISS.SI-ID	
5.	Naslov	SLO
		ANG
	Opis	SLO
		ANG
	Šifra	
	Objavljeno v	
	Tipologija	
	COBISS.SI-ID	

8. Drugi pomembni rezultati projektne skupine⁸

<p>Barbara Cerato, Member, Spase Drakul, 60 GHz brezžični kanal: karakteristike in izzivi (60 GHz wireless channel: characterization and challenges)</p> <p>60 GHz tehnologije so obetavna osnova za naslednjo generacijo brezžičnih komunikacijskih sistemov. Predstavljen je pregled karakteristik 60 GHz prenosnega kanala in izziviz vidika implementacije te tehnologije.</p> <p>60 GHz wireless communications are a promising technology for next generation wireless communication systems, this paper presents an overview of the characteristics of the 60 GHz channel and challenges that it will present on the implementation point of view.</p> <p>Objavljeno na: Wireless World Research Forum Meeting 23, 20-22. 10. 2009, Peking, Kitajska. (Objava je navedena na tem mestu, ker ni vpisana v sistem COBISS)</p>
--

9. Pomen raziskovalnih rezultatov projektne skupine⁹

9.1. Pomen za razvoj znanosti¹⁰

SLO

<p>Trenutni razvoj na področju tehnologij prenosa podatkov v področju milimetrskih valovnih dolžin je pomemben in hiter. V obdobju 2010-2012 pričakujemo dokončanje standardizacijskih postopkov na področju A/V prenosa, WPAN in WLAN omrežij. Skladno s standardizacijo se bodo</p>

na trgu pojavili osnovni nabori komunikacijskih VLSI vezij po ceni, ki je primerna za širokopotrošno uporabo. Implementacija novih storitev bo v tem času predstavljala nov tehnološki izziv, saj bodo navedeni sklopi predstavljali le jedro izvedbe, z zadostno prostostno stopnjo za optimizacije in izboljšave novih storitev. Omenjen razvoj spremljamo v vidiku izkoriščanja novih tehnologij na infrastrukturnem področju kot tudi na področju novih idej in produktov, ki jih omenjene tehnologije prinašajo.

Za učinkovito izkoriščanje visoke pasovne širine, ki jo milimetrskje tehnologije zagotavljajo, je poleg sprejemnih in oddajnih vezij potrebno zagotoviti celovito rešitev, ki omogoča učinkovito povezovanje RF modulov v omrežje, ustrezne dostopovne protokole, učinkovito predajo zveze v primeru mobilne uporabe ter optimalno izkoriščanje RF virov.

Projekt se osredotoča na raziskave posebnosti komunikacijskega kanala v odprtih in zaprtih prostorih, načine prilagoditve obratovalnih pogojev (izravnava kanala, ekvalizacija, MIMO sistemi, vpliv odbojev, senčenje) na MAC in storitvenem nivoju, kot tudi na učinkovite mehanizme za prehode (predajo zveze) med nanocelicami. Našteta področja zaradi specifičnih posebnosti prenosa podatkov v milimetrskem radijskem področju vsako zase pomenijo velik raziskovalni izziv in možnost za uveljavitev.

Poseben potencial vidimo v uporabi hitrih brezžičnih omrežij na področju telemedicine. Značilni primer aplikacije je nadzor kroničnih bolnikov z uporabo telesnih senzorskih omrežij, katerih podatke lahko integriramo v storitev z uporabo RoF hišnih omrežij.

Rezultati projekta so tesno povezani z iniciativo i2010 in z aktivnostmi članov projektne skupine na EU projektu Omega.

ANG

Recent research in the field of radio data communications in millimeter wavelength is rapid and important. In the period 2010-2012 the completion of standardization in the field of A / V transmission, WPAN and WLAN networks is expected. In accordance with the appearing standards basic communication VLSI circuits are foreseen on the market at a consumer price. The adoption of new technology will at this time create a new technological challenge, since these sets will only provide core functionality, with a sufficient degree of freedom for optimization and improvement of new services. These trends are followed by our research to exploit these technological advantages in the field of infrastructure as well as to provide new ideas and services which would be based on the mentioned technologies.

The effective use of high bandwidth provided by millimeter radio technology, in addition to receiving and transmitting circuits requires comprehensive solutions of effective integration of RF modules in the network, implementation of relevant access protocols, the effective handover in the case of mobile use and optimal utilization of RF resources.

The project focuses on a detailed analysis of the specifics of a millimeter-wavelength data communication channel specifics in open and closed spaces and thus allow the adjustment of operating conditions (channel equalization, MIMO systems, the impact of reflections, shadows) at MAC and service level, together with effective mechanisms for nanocell handovers. These research fields due to specifics in millimeter radio data communications itself constitute a major research challenge and opportunity for international recognition.

A specific potential is identified in high speed wireless networks supporting telemedicine services. A typical application example is the surveillance of chronic patients using body sensor networks, where data can be integrated into the service using RoF in-home networks.

Project research is closely related to i2010 initiative and with active involvement of project group members in EU project Omega.

9.2. Pomen za razvoj Slovenije¹¹

SLO

Milimetrski RF komunikacijski sistemi ponujajo nove možnosti inteligentnega povezovanja sistemov z okoljem, kar ima pozitivne vplive na učinkovito energetska rabo, ekologijo, storitve v prometu, inteligentni dom in podobno. Glede na specifične lastnosti razširjanja elektromagnetnega valovanja v področju 60 GHz je vpliv na okolje kot tudi na konkurenčne storitve minimalen.

Obvladovanje novih komunikacijskih tehnologij v milimetrskem prostoru pomeni predvsem izziv za nove industrijske izdelke, ki nove možnosti teh tehnologij aktivno izkoriščajo. Navedena področja predstavljajo le nekaj atraktivnih primerov, uporaba inteligence v kombinaciji s hitrimi ultraširokopasovnimi komunikacijskimi kanali pa predstavlja izziv tudi za druge potencialne partnerje v slovenski industriji in širše.

Slovenija na podlagi rezultatov projekta v sodelovanju z razvojnimi in industrijskimi partnerji aktivno sodeluje pri razvoju novih storitev na navedenih področjih. Načrtujemo prenos pridobljenega znanja v sodelujočih podjetjih potencialnim partnerjem slovenskega gospodarstva. Premočitna je možnost uporabe izsledkov projekta na področju komunikacijske infrastrukture, ki jo razvija podjetje THYIA na projektu TITRES (RIP 09) skupaj z partnerji (domači in zunanji). Velik potencial RoF in 60 GHz radio ima v hišnem ali komercialnem okolju (Telekom Slovenija, Mobitel, TUŠ Telekom, AMIS, T2, itn.). Direktne aplikacije ima tudi v industriji medicinskih naprav, novih telemedicinskih storitev, gospodinjstskih izdelkov (Gorenje), v avtomobilski industriji (Revoz, ATP, Iskra Avtoelektrika) in drugje.

Glede na navedeni potencial bi bila smiselna ustanovitev konzorcija slovenskih podjetij, ki v širokopasovni komunikaciji prepoznajo potencial in izziv za izboljšave, strategije in nove inteligentne produkte v svojih panogah.

ANG

Millimeter wavelength data communication systems provide new intelligent system interconnections within the environment, which has a positive impact on the efficient use of energy, ecology, transport services, intelligent home and the like. Depending on the specific characteristics of electromagnetic wave propagation in the 60 GHz range, the impact on the environment as well as on the competitive services is minimised.

Management of new communication technologies in mm space is in particular a challenge to develop new industrial products, that actively exploit the benefits of new technology. Those areas represent only a few attractive examples of the use of intelligence in combination with high-speed ultrawideband communication channels which represent a challenge for other potential partners in the Slovenian industry and beyond.

Slovenia can, based on the results of the project in collaboration with the development and industrial partners, actively participate in developing new services in those areas. Transfer of knowledge from involved project partners, especially from THYIA, which has a national project TITRES jointly with other partners (national & International) to potential partners of Slovenian industry is foreseen. Direct application of RoF and 60 GHz radio lies in the field of telecommunication equipment and services (Telekom Slovenia, Mobitel, TUS Telkom, AMIS, T2, etc.). New applications of WINNEROF technology can be found in medical industry, new telemedicine services, household products (Gorenje), automotive industry (Revoz, ATP, Iskra Avtoelektrika) and elsewhere.

Given the potential of the above we propose to establish a consortium of companies that recognize the challenge of ultrabroadband wireless communications and utilize it for improvements, strategies, and innovation in their industries.

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 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"/>
F.02	Pridobitev novih znanstvenih spoznanj
	Zastavljen cilj <input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat <input type="text" value="Dosežen"/>

	Uporaba rezultatov	Uporabljen bo v naslednjih 3 letih
F.03	Večja usposobljenost raziskovalno-razvojnega osebja	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	V celoti
F.04	Dvig tehnološke ravni	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	V celoti
F.05	Sposobnost za začetek novega tehnološkega razvoja	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Uporabljen bo v naslednjih 3 letih
F.06	Razvoj novega izdelka	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.07	Izboljšanje obstoječega izdelka	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.08	Razvoj in izdelava prototipa	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.09	Razvoj novega tehnološkega procesa oz. tehnologije	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.10	Izboljšanje obstoječega tehnološkega procesa oz. tehnologije	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.11	Razvoj nove storitve	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen bo v naslednjih 3 letih
	Uporaba rezultatov	Uporabljen bo v naslednjih 3 letih
F.12	Izboljšanje obstoječe storitve	

	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" 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 checked="" 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 checked="" 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 checked="" 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 checked="" 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 checked="" 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 checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen bo v naslednjih 3 letih <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	V celoti <input type="text"/>
F.19	Znanje, ki vodi k ustanovitvi novega podjetja ("spin off")	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" 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 checked="" 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 checked="" type="radio"/> NE

	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.22	Izboljšanje obstoječih zdravstvenih/diagnostičnih metod/postopkov	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text" value="Dosežen bo v naslednjih 3 letih"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text" value="Uporabljen bo v naslednjih 3 letih"/>
F.23	Razvoj novih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" 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 checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text" value="Dosežen"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text" value="Delno"/>
F.25	Razvoj novih organizacijskih in upravljavskih rešitev	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" 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 checked="" 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 checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text" value="Dosežen"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text" value="Delno"/>
F.28	Priprava/organizacija razstave	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" 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 checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.30	Strokovna ocena stanja	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text" value="Dosežen"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>

		Uporabljen bo v naslednjih 3 letih
F.31	Razvoj standardov	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.32	Mednarodni patent	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.33	Patent v Sloveniji	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.34	Svetovalna dejavnost	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.35	Drugo	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	

Komentar

--

11. Samo za aplikativne projekte!

Označite potencialne vplive oziroma učinke vaših rezultatov na navedena področja

	Vpliv	Ni vpliva	Majhen vpliv	Srednji vpliv	Velik vpliv	
G.01	Razvoj visoko-šolskega izobraževanja					
G.01.01.	Razvoj dodiplomskega izobraževanja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.01.02.	Razvoj podiplomskega izobraževanja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.01.03.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02	Gospodarski razvoj					
G.02.01	Razširitev ponudbe novih izdelkov/storitev na trgu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.02.02.	Širitev obstoječih trgov	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.03.	Znižanje stroškov proizvodnje	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.04.	Zmanjšanje porabe materialov in energije	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.05.	Razširitev področja dejavnosti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	

G.02.06.	Večja konkurenčna sposobnost	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.02.07.	Večji delež izvoza	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.08.	Povečanje dobička	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.09.	Nova delovna mesta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.10.	Dvig izobrazbene strukture zaposlenih	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.11.	Nov investicijski zagon	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" 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 checked="" type="radio"/>	
G.03.02.	Tehnološko prestrukturiranje dejavnosti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.03.03.	Uvajanje novih tehnologij	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" 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 checked="" type="radio"/>	
G.04.02.	Izboljšanje vodenja in upravljanja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.03.	Izboljšanje delovanja administracije in javne uprave	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.04.	Razvoj socialnih dejavnosti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.04.05.	Razvoj civilne družbe	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.06.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.05.	Ohranjanje in razvoj nacionalne naravne in kulturne dediščine in identitete					
G.06.	Varovanje okolja in trajnostni razvoj					
G.07	Razvoj družbene infrastrukture					
G.07.01.	Informacijsko-komunikacijska infrastruktura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.07.02.	Prometna infrastruktura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.07.03.	Energetska infrastruktura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.07.04.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.08.	Varovanje zdravja in razvoj zdravstvenega varstva					
G.09.	Drugo:					

Komentar

--

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

1.	Sofinancer	THYIA d.o.o.		
	Vrednost sofinanciranja za celotno obdobje		1,00	EUR

		trajanja projekta je znašala:	
		Odstotek od utemeljenih stroškov projekta:	0,10 %
Najpomembnejši rezultati raziskovanja za sofinancerja			Šifra
	1.	Prenos znanja (ang. »know-how«) sodelujočih raziskovalnih institucij na področju modeliranja kanala in mrežne arhitekture za hišna in zunanja RoF omrežja (ang. »indoor & outdoor ROF networks«);	F.04
	2.	Vključevanje tehnologije raziskovalnega dela v projektu TITRES (RIP 09/67/44), kjer smo med drugimi cilji postavili tudi izvedbo 60 GHz radia z RoF.	F.11
	3.	Vključevanje raziskovanih rezultatov v novem evropskem projektu, ki ga pripravlja France Telecom pod oznako »OMEGA2«.	F.05
	4.	Potrebno znanje za razvoj novih proizvodov za domači in tuji trg.	F.01
	5.		
Komentar			
Ocena		Potencialni učinki rezultatov projekta WINNERoF so izraženi v akademski in industrijski sferi, kar prispeva k nadaljnji promociji raziskav na IJS in Fakulteti za elektrotehniko, kakor tudi v industriji, ker z uspešno realizacijo pridobljenega znanja pričakujemo razvoj novih proizvodov za domači in tuji trg.	
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:

Jurij Franc Tasič	in	
podpis vodje raziskovalnega projekta		zastopnik oz. pooblaščen oseba RO

Kraj in datum:

Ljubljana

22.4.2011

Oznaka poročila: ARRS-RPROJ-ZP-2011-1/235

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 Šifrantu raziskovalnih rezultatov in učinkov (Glej: <http://www.arrs.gov.si/sl/gradivo/sifranti/sif-razisk-rezult.asp>), navedite, kje je rezultat objavljen (največ 500 znakov vključno s presledki), izberite ustrezno šifro tipa objave po Tipologiji dokumentov/del za vodenje bibliografij v sistemu COBISS ter napišite ustrezno COBISS.SI-ID številko bibliografske enote.

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

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

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

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

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

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

Obrazec: ARRS-RPROJ-ZP/2011-1 v1.01

16-10-30-04-2B-DA-CC-91-F5-4B-92-78-DD-2F-B8-85-60-4E-03-11