

Oznaka poročila: ARRS-RPROJ-ZP-2013/20



ZAKLJUČNO POROČILO RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

A. PODATKI O RAZISKOVALNEM PROJEKTU

1. Osnovni podatki o raziskovalnem projektu

Šifra projekta	J1-2191
Naslov projekta	študij procesov v ionosferi in njihov vpliv na razširjanje radijskih signalov
Vodja projekta	27791 Biagio Forte
Tip projekta	J Temeljni projekt
Obseg raziskovalnih ur	4173
Cenovni razred	C
Trajanje projekta	05.2009 - 04.2012
Nosilna raziskovalna organizacija	1540 Univerza v Novi Gorici
Raziskovalne organizacije - soizvajalke	
Raziskovalno področje po šifrantu ARRS	1 NARAVOSLOVJE 1.06 Geologija 1.06.05 Geofizika
Družbeno-ekonomski cilj	04. Prevoz, telekomunikacije in druga infrastruktura

2. Raziskovalno področje po šifrantu FOS¹

Šifra	1.05
- Veda	1 Naravoslovne vede
- Področje	1.05 Vede o zemlji in okolju

B. REZULTATI IN DOSEŽKI RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

3. Povzetek raziskovalnega projekta²

SLO

Zemeljska atmosfera je kompleksen sistem. V troposferi, ki se razprostira do približno višine 10 km se med drugim dogajajo tudi vsi vremenski pojavi. Na drugi strani pa je ionosfera ionizirani del zgornje atmosfere, ki se razprostira od višine 60 km pa vse do 1000 km in popolnoma objema Zemeljsko kroglo. Ionosfera je nadalje razdeljena na plasti, kjer so na delu različni ionizacijski

mehanizmi. Obnašanje ionosfere je odvisno od sončne aktivnosti in geomagnetne aktivnosti, torej od lokalnega časa in magnetne geografske širine. Ionosferski pojavi lahko imajo za posledico poslabšanje ali prekinitve signalov z umetnih satelitov in torej vplivajo na satelitske navigacijske in telekomunikacijske sisteme.

Projekt se je osredotočil na opazovanje in monitoring Zemeljske ionosfere, z namenom razvoja zanesljivih modelov za različne procese, ki se pojavljajo v ionosferi pri zmernih geografskih širinah. Tovrstne študije so zelo pomembne, tako z vidika osnovnih bazičnih raziskav, ker ti procesi do sedaj še niso bili zadovoljivo raziskani in razumljeni, kakor tudi z vidika satelitskih navigacijskih in telekomunikacijskih aplikacij. Osredotočili smo se na ionosferski monitoring z analizo razlike v propagaciji radijskih signalov na različnih valovnih dolžinah istega izvora. Iz disperzije v ionosferskem mediju in iz razlike sipanja signalov pri različnih valovnih dolžinah lahko izvedemo porazdelitev neenakomernosti v ionosferski elektronski gostoti, ki povzročajo fluktuacije v sprejetih radijskih valovih. Meritve smo izvedli z uporabo dvofrekvenčnih sprejemnikov GPS (v pasu L). S pomočjo teh meritev smo proučili vpliv ionosferskih efektov na globalne satelitske navigacijske sisteme (GPS in prihajajoči GALILEO), na satelitske komunikacije, na prihodnje misije Evropske vesoljske agencije ESA (npr. Lowfar, P band SAR) in ostale misije, ki vključujejo opazovanje Zemlje (npr. GMES). Iz časovnih razlik signalov GPS v L pasu smo določili tudi profile koncentracije vodne pare v troposferi nad Slovenijo (ki so zelo pomembne za meteorološke in klimatološke raziskave), in sicer s hkratnimi meritvami z Ramanskim lidarjem. Projekt je zajemal sodelovanje z raziskovalnimi skupinami iz naslednjih inštitucij: Nacionalni inštitut za geofiziko in vulkanologijo (Italija), Institut za aplikativno fiziko "Nello Carrara" (Italija), Institut za kompleksne sisteme (Italija), Univerza v Nottinghamu (UK), Nemški vesoljski center (DLR, Nemčija), Evropska vesoljska agencija, Mednarodna telekomunikacijska unija (ITU) in Evropska asociacija za inkoherentne sipalce (EISCAT).

ANG

The Earth's atmosphere is a complex system. Its innermost layer (i.e., the troposphere) extends up to approximately 10 km of altitude and weather phenomena take place in this region. The ionosphere is the ionized portion of the upper atmosphere, extending from about 60 km to beyond 1000 km, completely encircling the Earth, and subdivided into layers where different ionization mechanisms take place. The ionospheric behavior depends on the solar activity, the geomagnetic activity, the local time, and the magnetic latitude. It may introduce degrading and disruptive effects on signals broadcast from artificial satellites and affect satellite navigation and telecommunication services.

The project focused on the observation and monitoring of the Earth's ionosphere in order to be able to develop reliable models of the processes in the mid-latitude ionosphere. This is very important both from the viewpoint of basic science, since these processes are not yet fully understood, as well as from the viewpoint of satellite based navigation and telecommunications applications. Deeper understanding and adequate modeling would enable us to predict and correct for radio signal disturbances. Specifically, the performed studies focused on the monitoring of the ionosphere by analyzing the difference in propagation of radio signals at several wavelengths from the same source. Because of the dispersion of the ionospheric medium and different scattering of the signals at different wavelengths, we can deduce the total electron content and electron density irregularities distribution in the ionosphere which cause fluctuations in the received radio waves. Technically, this was achieved by using dual frequency GPS receivers (L band). Based on this data, we assessed the ionospheric effects on Global Navigation Satellite Systems (GPS and GALILEO), on satellite telecommunications, future ESA missions (e.g., Lowfar, P band SAR), Earth observations missions (e.g., GMES). Using timing differences of the L band GPS signals measured by dual frequency GPS receivers we also deduced water vapor concentration profiles (important for meteorological and climatological studies) in the troposphere above Slovenia, together with co-located Raman lidar measurements. The proposed project involved cooperation with research teams from the National Institute for Geophysics and Volcanology (Italy), the Institute for Applied Physics "Nello Carrara" (Italy), the Institute for Complex Systems (Italy), the University of Nottingham (UK), the German Aerospace Centre (DLR, Germany), the European Space Agency, the International Telecommunication Union, the European Incoherent scatter (EISCAT) association.

4. Poročilo o realizaciji predloženega programa dela na raziskovalnem projektu³

The research activity of the related project at the University of Nova Gorica (UNG) completed according to the plan. The ionospheric activity was observed to enhance following to increasing solar activity. Events of travelling ionospheric disturbances could be clearly identified by means of the particular configuration for the two GPS ionospheric monitors (located in Nova Gorica and Ajdovščina). The observation and quantification of these structures is of paramount importance at middle latitudes for applications relying on precise positioning, such as RTK, PPP, and precise navigation. On the basis of these observations a cooperating project with the European Space Agency will be started in the following months, aimed at the physical characterisation of those structures and possible mitigation at signal processing level within typical GPS professional receivers. The observation of ionospheric structures at middle latitudes is also very relevant for low frequency radio astronomy measurements (such as those by LOFAR and the future SKA) which will be critically exposed to ionospheric biases. The observation and modelling of these features will be highly beneficial to the astronomy community as a whole.

An experiment based on the comparison between EISCAT and GPS observations was made within the framework of the Marie Curie ITN TRANSMIT which allowed UNG to collaborate with major experts in the field. This particular experiment was conceived within UNG and aimed at retrieving possible insights about the resolution offered by typical ground-based TEC maps or ionospheric imaging. This experiment is supposed to pave the way to similar experiments to be carried out in the near future which will provide the basis for the application of future EISCAT_3D measurements to satellite based technologies. In addition, UNG started a scientific cooperation with the University of Graz in the quantification of the ionospheric scintillation contribution onto radio occultation measurements. Radio occultation measurements are becoming very popular in atmospheric monitoring and provide parameters (such as refractivity profiles and temperature profiles) which are very important for climatological studies. The ionosphere can be also monitored by means of radio occultation, which makes this technique very promising. However, inhomogeneities in the ionosphere can introduce biases and ambiguities which need to be resolved in order to reduce the error in the associated climatological models.

A joint measurement done in Slovenia utilised the comparison between radiosonde, lidar and GPS based water vapour measurements. This measurement helped assessing the method of monitoring integrated water vapour by comparing GPS measurements with both radiosonde and lidar profiles. Future experiments will be based on the association of fine scale features on GPS signals with weather structures at middle and polar latitudes, in analogy with radio occultation measurements.

Raziskovalne aktivnosti v okviru projekta "Študij procesov v ionosferi in njihov vpliv na razširjanje radijskih signalov" so potekale po načrtu. Opazili smo povečano aktivnost v ionosferi, ki je v skladu s povečano sončevo aktivnostjo. Z lastnimi GPS ionosferskimi monitorji, nameščenimi v Novi Gorici in v Ajdovščini, smo izmerili več primerov potujočih ionosferskih motenj. Njihova identifikacija in karakterizacija je ključnega pomena za kvantitativni opis pojavov v ionosferi pri srednjih zemljepisnih širinah in s tem za aplikacije GPS sistemov za natančno določanje lege. V navezavi s tekočim projektom bomo v letu 2012 začeli s projektom SLOIONO, ki ga bo v celoti financirala Evropska vesoljska agencija (ESA) in ki se bo osredotočal na fizikalno karakterizacijo ionosferskih struktur in na možnosti popravkov ionosferskih efektov na nivoju profesionalnih GPS postaj. Meritve in modeliranje potujočih ionosferskih motenj je velikega pomena tudi za radio-astronomijo pri nizkih frekvencah (LOFAR in v prihodnosti SKA), kjer je razumevanje ionosferskih pojavov kritično za ustrezno obravnavo eksperimentalnega ozadja.

V okviru tekočega projekta in 7OP projekta Marie Curie ITN TRANSMIT smo naredili primerjavo med meritvami ionosferskih lastnosti z GPS ionosferskimi monitorji ter z sistemom EISCAT (sistem za meritev nekoherentnega sipanja radarskih pulzov). Rezultat eksperimenta, ki smo ga zasnovali na UNG, je določitev prostorske in časovne ločljivosti meritev integralne vsebnosti elektronov (TEC) v ionosferi z GPS meritvami. Opravljene meritve so samo prvi, poskusni korak v tej smeri, saj bomo nadaljevali s primerjavo z tridimenzionalnimi radarskimi meritvami s sistemom EISCAT_3D. V navezavi s tem smo začeli tudi sodelovanje z Univerzo v

Grazu na področju modeliranja ionosferskih scintilacij in kvantificiranja njihovega vpliva na razširjanje (lom) radijskih signalov ("Radio occultation"). Metoda je izredno pomembna ne le za študij ionosfere, temveč tudi za določanje troposferskih parametrov, saj nam omogoča neprekinjene meritve n.pr. temperaturnih profilov) v vseh vremenskih pogojih. Zaradi razširjene mreže merilnih mest je tako določanje troposferskih parametrov pomembno tudi za klimatologijo.

Izredno pomembna za uspešen potek projekta je bila tudi skupna meritev troposferskih lastnosti z GPS monitorjem, kolociranim Ramanskim lidarjem in z meteorološkim balonom. Meritev je omogočila primerjavo rezultatov različnih, konceptualno neodvisnih merskih priprav ter kalibracijo vrednosti integralne vsebnosti vodne pare, ki je bila izmerjena z GPS monitorjem. Nadaljnji eksperimenti, ki so v pripravi, se bodo osredotočili na interpretacijo fine strukture GPS signalov in njihovo korelacijo z vremenskimi pogoji.

5. Ocena stopnje realizacije programa dela na raziskovalnem projektu in zastavljenih raziskovalnih ciljev⁴

Ocenjujemo, da so bili zastavljeni raziskovalni cilji v celoti doseženi.

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

Sprememb programa raziskovalnega projekta ni bilo. Zaradi nepredvidene dinamike raziskovalnega dela sta bila v projektno skupino v času izvajanja projekta 2009-2012 dodana dva nova raziskovalca, in sicer:

- v letu 2010 je bil v projektno skupino dodan prof. dr. Samo Stanič, ki je v okviru delovnih sklopov 1 in 2 sodeloval pri postavitvi eksperimentalne postaje GSM in TEC polarimetra na observatoriju UNG na Otlici. Poleg zagona merilnega sistema se bo ukvarjal z primerjavo GPS meritev koncentracije vodne pare v atmosferi z meritvami kolociranega Ramanskega lidarja. Občutno izboljšanje natančnosti meritev, ki ga pričakujemo, bo zelo pomembno za meteorološke in klimatološke raziskave, kakor tudi za meritve atmosfere s pomočjo elastičnosipalnih lidarjev na krovu nizkoorbitalnih satelitov.
- v letu 2011 je bil v projektno skupino dodan doc. dr. Klemen Bergant, ki je k projektu prispeval na področju raziskav meteoroloških lastnosti troposfere in ionosfere.

7. Najpomembnejši znanstveni rezultati projektne skupine⁶

Znanstveni dosežek			
1.	COBISS ID	2423803	Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO	Analiza PLL fazne napake pod vplivom simuliranih ionosferskih scintilacij
		ANG	Analysis of the PLL phase error in presence of simulated ionospheric scintillation events
Opis	SLO	Fazna napaka ter uspešnost in zmogljivost tipičnega PLL, vgrajenega v komercialni več-kanalni GNSS sprejemnik, sta bili analizirani v prisotnosti simuliranih ionosferskih scintilacij. Kljub temu, da so bile prekinitve v sprejemu GPS signalov le posledica najmočnejših scintilacij, smo opazili velike fazne napake pri vseh podatkih. Do izgube signala je prišlo takrat, ko je moč signala pošla pod dovoljeno mejo razmerja signal-šum. Simulacije so bile izvedene na različnih vrstah signalov (GPS L1C/A, GPS L2C, GPS L5 in GALILEO L1) pri čemer sta se L5 in L2C izkazali za šibkejši kot L1.	
	ANG	The phase error and the performance of a typical PLL embedded into commercial multi-constellation GNSS receiver was analyzed in presence of simulated ionospheric scintillation. Large phase errors occurred during scintillation-induced signal fluctuations although cycle slips only occurred during the signal re-acquisition after a loss of lock. Losses of lock occurred whenever the signal faded below the minimum C/N_{0} threshold allowed for tracking. The simulations were performed for different signals	

		(GPS L1C/A, GPS L2C, GPS L5 and Galileo L1). L5 and L2C proved to be weaker than L1.
	Objavljeno v	American Geophysical Union; Radio science; 2012; Vol. 47, no. 3; str. 1-21; Impact Factor: 1.075; Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 1.215; WoS: BU, GC, QQ, SR, YE; Avtorji / Authors: Forte Biagio
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek
2.	COBISS ID	2424059 Vir: COBISS.SI
	Naslov	<i>SLO</i> Korelacijska analiza med ionosferskimi scintilacijami in zmogljivostjo GPS sprejemnika
		<i>ANG</i> Correlation analysis between ionospheric scintillation levels and receiver tracking performance
	Opis	<i>SLO</i> Izvedli smo korelacijsko analizo med scintilacijskimi stopnjami in zmogljivostjo GNSS sprejemnika za GPS L1C/A, L2C in GLONASS L1 ter L2 signale. Rezultati so pokazali da se lahko trepetanje amplitude pod različnimi stopnjami scintilacij predstavi z kvadratnem fitom. Rezultati predstavljeni v tem članku so izrednega pomena za uporabnike GNSS aplikacij, predvsem v prihajajočem sončnim maksimumom (predviden za leto 2013).
		<i>ANG</i> This paper presents an analysis of correlation between scintillation levels and tracking performance of a GNSS receiver for GPS L1C/A, L2C and GLONASS L1, L2 signals. The study presents for the first time this type of correlation analysis for GPS L2C and GLONASS L1, L2 signals. Results reveal that the dependence of the phase tracking jitter on the scintillation levels can be represented by a quadratic fit for the signals. The results presented in this paper are of importance to GNSS users, especially in view of the forthcoming high phase of solar cycle 24 (predicted for 2013).
	Objavljeno v	American Geophysical Union; Space weather; 2012; Vol. 10; str. 1-13; Avtorji / Authors: Veetil Sreeja Vadakke, Aquino Marcio, Elmas Z. G., Forte Biagio
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek
3.	COBISS ID	1844987 Vir: COBISS.SI
	Naslov	<i>SLO</i> Optimalni parameter za določanje faznih fluktuacij pri transionosferskih širinah
		<i>ANG</i> Optimum parameter for estimating phase fluctuations on transionospheric signals at high latitudes
	Opis	<i>SLO</i> Na podlagi podatkov GPS monitorja scintilacij nameščenega na Svalbardskih otokih v okviru projekta ISACCO, smo proučili možnost uvedbe novega parametra za oceno faznih fluktuacij pri prehodu radijskih signalov skozi ionosfero.
		<i>ANG</i> Data from a GPS scintillation monitor based on 50 Hz measurements recorded at Dirigibile Italia Station (NyAlesund, Svalbard), in the frame of the ISACCO project are used to investigate possible adoption of an alternative parameter for the estimate of phase fluctuations: i.e., the standard deviation of the phase rate of change S_{ϕ} .
	Objavljeno v	Pergamon; Advances in space research; 2011; Vol. 47, no. 12; str. 2188-2193; Impact Factor: 1.178; Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 1.669; WoS: BU, LE, QQ; Avtorji / Authors: Forte Biagio, Materassi Massimo, Alfonsi Lucilla, Romano V., De Franceschi Giorgiana, Spalla Paolo
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek
4.	COBISS ID	1619451 Vir: COBISS.SI

	Naslov	<i>SLO</i>	Meritve planetarne mejne plasti nad mejo morjekopno s pregledovanjem po zenitnem kotu z Mie lidarjem
		<i>ANG</i>	Observations of the atmospheric boundary layer across the land-sea transition zone using a scanning Mie lidar
	Opis	<i>SLO</i>	Izmerili smo optične lastnosti planetarne mejne plasti nad mejo kopno morje s pomočjo pregledovanja po zenitnem kotu z Mie lidarskim sistemom na Observatoriju Otlica. Iz dvodimenzionalnih porazdelitev intenzitete sipane svetlobe smo izluščili podrobno informacijo o planetarni mejni plasti, vključno s parametri kot so optična globina, koeficient ekstinkcije in višina plasti.
		<i>ANG</i>	Optical properties of the atmospheric boundary layer (ABL) above the land-sea transition interface were measured using a scanning Mie lidar at a location 30km from the Adriatic coast. Based on the 2dimensional range-height indicator scans, detailed information on the ABL was obtained, including parameters such as atmospheric optical depth, aerosol extinction coefficient and the height of the ABL.
	Objavljeno v	Pergamon Press; International Symposium on Atmospheric Light Scattering and Remote Sensing (ISALSaRS'09); Journal of Quantitative Spectroscopy & Radiative Transfer; 2011; Vol. 112, no. 2; Str. 182-188; Impact Factor: 3.193; Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 2.255; A ¹ : 1; WoS: XQ; Avtorji / Authors: Gao Fei, Bergant Klemen, Filipčič Andrej, Forte Biagio, Hua Dengxin, Song Xiaoquan, Stanič Samo, Veberič Darko, Zavrtnik Marko	
Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek		
5.	COBISS ID	2127355	Vir: COBISS.SI
	Naslov	<i>SLO</i>	Ocena vpliva ionosferskih scintilacij na GNSS sisteme v J. Ameriki
		<i>ANG</i>	Tackling ionospheric scintillation threat to GNSS in Latin America
	Opis	<i>SLO</i>	Opravljen analiza predstavlja prve ocene vpliva ionosferskih scintilacij na GNSS sisteme v J. Ameriki. Raziskava je tudi del 7OP projekta CIGALA, katerega cilj je razviti in preizkusiti načine odpravljanja vplivov ionosferskih scintilacij na GNSS signale v realnem času v okviru multi frekvenčnih GNSS sprejemnikov, ki delujejo v okviru različnih GNSS sistemov (GPS, GLONASS, COMPAS in GALILEO).
		<i>ANG</i>	Analysis presents initial results from a research work aimed to tackle ionospheric scintillation effects for GNSS users in Latin America. This research is a part of the CIGALA project, cofunded by the EC Seventh ANG Framework Program and supervised by the GNSS Supervisory Authority (GSA), which aims to develop and test ionospheric scintillation countermeasures to be implemented in multifrequency, multi constellation GNSS receivers.
	Objavljeno v	EDP sciences; Journal of space weather and space climate; 2011; Vol. 1; str. A05-1-A05-9; Avtorji / Authors: Veetil Sreeja Vadakke, Forte Biagio	
Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek		

8. Najpomembnejši družbeno-ekonomski rezultati projektne skupine²

	Družbeno-ekonomski dosežek		
1.	COBISS ID	1987835	Vir: COBISS.SI
	Naslov	<i>SLO</i>	Meritve aktivnosti ionosferskih scintilacij v Afriškem sektorju
		<i>ANG</i>	Ionospheric scintillation activity measured in the African sector
		Na podlagi pridobljenih experimentalnih podatkov s pomočjo ionosferske	

	Opis	SLO	GPS monitoring postaje locirane v Douali, Cameroon je bila izvedena študija, katere namen je bil predstaviti ionosferske motnje iz morfološkega vidika ter njihove vplive in potencialne grožnje GNSS aplikacijam na nizkih zemljepisnih širinah. Podatke potrebne za analizo je posredovala Evropska vesoljska Agencija (ESA).
		ANG	A sample of ionospheric scintillation activity measured in the African sector was analysed using GPS scintillation monitor stationed in Douala, Cameroon. The data were provided by European Space Agency (ESA) in order to perform morphological assessment of the scintillation activity is presented together with a description of the potential threats to GNSS based applications.
	Šifra	B.03 Referat na mednarodni znanstveni konferenci	
	Objavljeno v	IEEE; XXXth URSI General Assembly and Scientific Symposium, 13-20 Aug. 2011; 2011; 3 str.; Avtorji / Authors: Sušnik Andreja, Forte Biagio	
	Tipologija	1.08 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci	
2.	COBISS ID	2118395	Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO	Analiza PLL fazne napake pod vplivom ionosferskih scintilacij
		ANG	Analysis of the PLL phase error in presence of ionospheric scintillation
	Opis	SLO	Uspešnost in zmogljivost tipičnega PLL, vgrajenega v komercialni več-kanalni GNSS sprejemnik, temelji na predpostavki, da so fazne napake majhne, kar je v običajnih ionosferskih pogojih smiselna predpostavka. V primeru velikih fluktuacij sprejemnik deluje v nelinearnem režimu, kjer pa napake do sedaj niso bile natančno poznane. Analizirali smo fazne napake in performanse GNSS sprejemnika pod pogoji ionosferskih scintilacij. Ugotovili smo, da delovanje ni več zanesljivo za fazne indekse $S_4 \geq 0.6$.
		ANG	The functioning of standard phase locked loops (PLL), including those used to track GNSS signals, is based on a linear approximation valid in case of small phase errors. Such an approximation represents a reasonable assumption in most of the propagation channels. However, in presence of a fading channel the phase error may become large and the PLL is expected to operate in a non-linear regime. The phase error and the performance of a PLL embedded into a commercial multi-constellation GNSS receiver was analysed in the presence of ionospheric scintillation. The limitation of the linear approximation becomes evident for a scintillation level given by $S_4 \geq 0.6$. The limitations posed by a fading channel consist of an increased phase dynamics together with power fading. The presence of fading on the signal power causes the absorption of the propagating energy in such a way that the PLL is forced to lose lock, irrespective of the phase dynamics.
	Šifra	B.03 Referat na mednarodni znanstveni konferenci	
Objavljeno v	IEEE; XXXth URSI General Assembly and Scientific Symposium, 13-20 Aug. 2011; 2011; 4 str.; Avtorji / Authors: Forte Biagio		
Tipologija	1.08 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci		
3.	COBISS ID	2118651	Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO	Ocena ionosferskih efektov na nizko frekvenčne radioastronomske meritve
		ANG	On the estimate and assessment of the ionospheric effects affecting low frequency radio astronomy measurements
	Opis	SLO	Razvoj nizko frekvenčnih teleskopskih mrež (LOFAR) je zastavil resno vrašanje glede kalibracije meritev, predvsem v prisotnosti Zemljine ionosfere. Meritve na nizko valovnih frekvencah, kot je LOFAR, so izpostavljene številnim ionosferskim fenomenom kateri lahko vodijo do slabšanja natančnosti meritev. Predstavljena so posamezne ionosferske značilnosti in njihovi vplivi na radioastronomske vplive z strani ionosferskega radijskega razširjanja valov. Izkazalo se je da bosta morali

		radioastronomska in ionosferska skupnost sodelovati še bolj tesno kot do sedaj, da bosta dosegli zadovoljivo rešitev problema.
	ANG	The development of the LOw Frequency telescopes ARray (LOFAR) has posed a serious issue on the calibration of those measurements in the presence of the Earth's ionosphere. The purpose of measuring at radio frequencies as low as VHF exposes LOFAR to a number of ionospheric phenomena, capable of deteriorating the accuracy of the measurements and subsequently of the sky imaging. The ionosphere is normally treated at signal processing level, where various efforts attempt to remove possible errors introduced by it. Here, a close look at particular ionospheric features and their possible consequence to radio astronomy measurements is given from a point of view of the ionospheric radio wave propagation. It seems the radio astronomy and ionosphere communities will need to work closely together in order to achieve a satisfactory solution to the problem.
	Šifra	B.03 Referat na mednarodni znanstveni konferenci
	Objavljeno v	IEEE; XXXth URSI General Assembly and Scientific Symposium, 13-20 Aug. 2011; 2011; 4 str.; Avtorji / Authors: Forte Biagio, Aquino Marcio
	Tipologija	1.08 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci
4.	COBISS ID	2118139 Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO Študij vpliva scintilacij na signale LEO satelitov s sistemom EISCAT
	ANG	Scintillations on LEO polar orbiting beacon signals in presence of sporadic E layers recorded by EISCAT
	Opis	SLO V okviru Trans'National Access programa sta bile izvedene dve EISCAT meritvene kampanje z namenom pridobivanja vseh potrebnih parametrov in izračunov pomembnih pri numeričnem modeliranju scintilacijskih dogodkov. Pridobljene meritve so bile dodatno primerjane z radio signali v VHF, UHF in L frekvenčnemu pasu, z namenom ugotovitve primernosti in izvedljivosti teh dveh različnih pristopov v prihodnosti.
	ANG	Two EISCAT measurement campaigns were set up in the framework of the Trans-National Access programme, in order to infer and calculate all those parameters useful for numerical modeling of scintillation events. The radar measurement results are compared with transionospheric radio signals at VHF, UHF, and L band in order to understand the feasibility and appropriateness of the two approaches.
	Šifra	B.03 Referat na mednarodni znanstveni konferenci
	Objavljeno v	IEEE; XXXth URSI General Assembly and Scientific Symposium, 13-20 Aug. 2011; 2011; 4 str.; Avtorji / Authors: Forte Biagio, Turunen Esa, Häggström Ingemar
	Tipologija	1.08 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci
5.	COBISS ID	1521147 Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO Lidarski sistem za kvantitativne meritve atmosferskega absorpcijskega koeficienta nad Vipavsko dolino
	ANG	Long-range scanning Mie lidar for quantitative measurements of atmospheric extinction over Vipava valley, Slovenia
	Opis	SLO Predstavili smo Mie lidarski sistem z možnostjo vertikalnega pregledovanja atmosfere. Z uporabo metode večih kotov in ob privzetku horizontalne homogenosti atmosfere smo izračunali optično globino in absorpcijski koeficient ter proučili spreminjanje atmosferskih lastnosti in lege ter koncentracij v prisotnih plasteh aerosolov.
		A Mie lidar system with vertical scanning and long-range detection capabilities was used for the study of atmospheric conditions in the lower troposphere. Based on the multiangle method and the assumption of

	ANG	horizontal atmospheric homogeneity, the optical depth and the atmospheric extinction are calculated using the data extracted from the 2D RHI diagrams. The changing of the atmospheric conditions and the variation of the elevated aerosol layer in lower troposphere were described.
Šifra	B.03	Referat na mednarodni znanstveni konferenci
Objavljeno v	Publishing House of IAO SB RAS; Proceedings of the 25th International Laser Radar Conference, St.-Petersburg, 5-9 July 2010; 2010; Str. 604-607; Avtorji / Authors: Gao Fei, Bergant Klemen, Forte Biagio, Stanič Samo, Veberič Darko, Filipič Andrej, Zavrtnik Marko, Song Xiaoquan, Hua Dengxin	
Tipologija	1.08	Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci

9. Drugi pomembni rezultati projektne skupine⁸

V času izvajanja projekta smo se kot partnerji vključili v 7OP Marie Curie Training Network TRANSMIT (Training Research and Applications Network to Support the Mitigation of Ionospheric Threats) v katero je vključeno več kot 10 partnerjev iz celega sveta. Začeli smo tudi z aktivnostmi na področju raziskav učinkov nepravilnosti v gostoti ionosferske plazme na satelitsko navigacijo in telekomunikacijske storitve pod izredno neugodnimi vesoljskovremenskimi pogoji (SLOIONO) v okviru Evropske Vesoljske Agencije (ESA) in na GNSS storitve v Braziliji (7OP projekt CALIBRA). Projekta smo začeli izvajati konec leta 2012.

10. Pomen raziskovalnih rezultatov projektne skupine⁹

10.1. Pomen za razvoj znanosti¹⁰

SLO

Projekt je pripomogel k intenziviranju raziskovalne aktivnosti povezane z Observatorijem za raziskave atmosfere na Otlici nad Ajdovščino, ki je s tem postal večnamenska raziskovalna postaja. Lidarske meritve, ki se tam redno izvajajo, in izvedene meritve fluktuacij radijskih signalov pri prehodu skozi ionosfero so do velike mere komplementarne in skupaj dajejo popolnejšo sliko o fizikalnih procesih v spodnjem in zgornjem sloju atmosfere. Kar se tiče raziskav ionosferskih motenj, je bil naš namen ustanovitev opazovalne postaje v področju Alpe-Jadran, ki smo ga dosegli. Usposobili smo prvi dve taki postaji v Sloveniji in našem širšem regionalnem prostoru. Naše meritve bodo v bodoče vključene v širše mreže za nadzor ionosferskih fluktuacij (SWEN, ki ga vodi ESA, in DLR), kar bo bistveno pripomoglo k izboljšani krajevni in časovni ločljivosti napovedi za naše področje. Izvedene meritve bodo pripomogle k razumevanju teh ionosferskih pojavov in zmanjšanju telekomunikacijskih težav v obdobju sončnega maksimuma. S sprejemnikom GPS izvajamo tudi meritve višinskih profilov koncentracij vodne pare in jih kalibrirali s kolociranim lidarjem, kar je pionirski pristop. Rezultati so ključnega pomena za nadaljnje meteorološke in klimatološke raziskave v prostoru Alpe-Jadran.

ANG

The project strengthened scientific activities and studies connected with the Otlica atmospheric observatory. This observatory is going to be a multi-instrument and multi-purpose facility. Several scientific topics may be investigated by coupling different measurements and both the upper and lower atmospheric regions may be remotely sounded. Regarding the investigation on ionospheric perturbations, the project aimed at the setup of a monitoring station in the Alpine-Adriatic region where there has been a critical lack of measurements up to now. The data collected at the UNG Otlica observatory will soon be inserted in larger monitoring networks (such as SWEN, operated by ESA, and the one operated by the DLR), in order to improve the spatial and temporal resolution of mapping and modelling tools over this region. This would represent a key improvement in the monitoring of ionospheric perturbations at middle latitudes, as our monitoring stations provide data from the totally yet uncovered Alpine-Adriatic sector. The experimental data we are collecting will help the entire scientific and professionals' communities in a deeper understanding of ionospheric perturbations on satellite navigation and

telecommunications systems as well as Earth observation missions. Regarding the water vapour measurements, the estimates made by using the dual frequency GPS receiver were carefully calibrated by using the co-located lidar. This is a very novel technique which will improve the accuracy of GPS water vapour measurements by using calibration tools provided by the co-located lidar. This will ultimately allow for creating consistent and accurate water vapour maps by using sparse GPS receiver in the Alpine-Adriatic region, in order to provide a key contribution to meteorology and climatology.

10.2. Pomen za razvoj Slovenije¹¹

SLO

Projekt ima neposreden pozitiven vpliv na razvoj satelitske navigacije, nadzora, mapiranja in telekomunikacij, s tem da je omogočil sveže in natančne informacije o tem, kdaj in kako lahko ionosferski pojavi v področju Alpe-Jadran omenjene servise prekinejo. Rezultati raziskovalnih aktivnosti bodo uporabni za elektronsko industrijo, za razvoj izboljšav GPS sprejemnikov in telekomunikacijskih naprav. Projekt je nudil vrsto možnosti za razvoj družbe kot celote. Delovni paket WP12 je zajemal seznanjanje in predstavitev rezultatov raziskav širši javnosti, kar smo dosegli preko javnih medijev, predvsem oddaje Univerza na RTV Slovenija in na Dnevu raziskovalcev 2011 v Novi Gorici. Predvsem učencem in dijakom smo predstavili delovanje raziskovalne opreme in razložili pomen naših raziskav. Razložili smo jim vpliv sončnega cikla na aktivnosti družbe in predstavili delovanje satelitskih telekomunikacijskih in navigacijskih servisov. Projekt je bil vpet v delo mednarodnih raziskovalnih organizacij (med drugimi v EISCAT, INVG, ESA, DLR, COST), kar je povečalo opaznost in Slovenije in slovenske znanosti po svetu.

ANG

The project has relevant benefits to satellite based navigation, surveillance, surveying, and telecommunication services by providing updated information on the disruptions caused by the ionosphere and thus on the services reliability in the Alpine-Adriatic region. The activities connected with the proposed project will be useful to companies dealing with electronics, radio receivers' development, and telecommunications. The project offered a number of possibilities for the cultural growth of the society as a whole. As mentioned above, the proposed project includes dissemination of scientific results and activities in the society (WP12). This was achieved by organizing participation in the Researchers Day 2011 in Nova Gorica as well as a TV interview stressing the importance of ionospheric research. The dissemination activities were aimed at schools and generic public with issues such as the solar cycle and its influence on human activities, the Earth's atmosphere, the functioning of satellite based navigation and telecommunication services. The performed activities included extensive international cooperation (e.g. with EISCAT, INVG, ESA, DLR, COST, among others), which will improve Slovenia's visibility as an experienced research partner at worldwide level.

11. Samo za aplikativne projekte in podoktorske projekte iz gospodarstva!

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

Cilj		
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 upravljaljskih 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 upravljaljskih 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

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

	Vpliv	Ni vpliva	Majhen vpliv	Srednji vpliv	Velik vpliv	

G.01	Razvoj visokošolskega izobraževanja					
G.01.01.	Razvoj dodiplomskega izobraževanja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.01.02.	Razvoj podiplomskega izobraževanja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.01.03.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02	Gospodarski razvoj					
G.02.01	Razširitev ponudbe novih izdelkov/storitev na trgu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.02.	Širitev obstoječih trgov	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.03.	Znižanje stroškov proizvodnje	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.04.	Zmanjšanje porabe materialov in energije	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.05.	Razširitev področja dejavnosti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.06.	Večja konkurenčna sposobnost	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.07.	Večji delež izvoza	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.08.	Povečanje dobička	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.09.	Nova delovna mesta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.10.	Dvig izobrazbene strukture zaposlenih	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.11.	Nov investicijski zagon	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.12.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.03	Tehnološki razvoj					
G.03.01.	Tehnološka razširitev/posodobitev dejavnosti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.03.02.	Tehnološko prestrukturiranje dejavnosti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.03.03.	Uvajanje novih tehnologij	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.03.04.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04	Družbeni razvoj					
G.04.01	Dvig kvalitete življenja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.02.	Izboljšanje vodenja in upravljanja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.03.	Izboljšanje delovanja administracije in javne uprave	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.04.	Razvoj socialnih dejavnosti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.05.	Razvoj civilne družbe	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.06.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.05.	Ohranjanje in razvoj nacionalne naravne in kulturne dediščine in identitete					
G.06.	Varovanje okolja in trajnostni razvoj					
G.07	Razvoj družbene infrastrukture					
G.07.01.	Informacijsko-komunikacijska infrastruktura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.07.02.	Prometna infrastruktura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.07.03.	Energetska infrastruktura					

		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.07.04.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.08.	Varovanje zdravja in razvoj zdravstvenega varstva	<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

--

13.Pomen raziskovanja za sofinancerje¹²

	Sofinancer		
1.	Naziv		
	Naslov		
	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		

14.Izjemni dosežek v letu 2012¹³**14.1. Izjemni znanstveni dosežek**

/

14.2. Izjemni družbeno-ekonomski dosežek

/

C. IZJAVE

Podpisani izjavljam/o, da:

- so vsi podatki, ki jih navajamo v poročilu, resnični in točni
- se strinjamo z obdelavo podatkov v skladu z zakonodajo o varstvu osebnih podatkov za potrebe ocenjevanja ter obdelavo teh podatkov za evidence ARRS
- so vsi podatki v obrazcu v elektronski obliki identični podatkom v obrazcu v pisni obliki
- so z vsebino zaključnega poročila seznanjeni in se strinjajo vsi soizvajalci projekta

Podpisi:

*zastopnik oz. pooblaščen oseba
raziskovalne organizacije:*

in

vodja raziskovalnega projekta:

ŽIG

Kraj in datum:

Nova Gorica	25.2.2013
-------------	-----------

Oznaka prijave: ARRS-RPROJ-ZP-2013/20

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

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

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

⁴ Realizacija raziskovalne hipoteze. Največ 3.000 znakov vključno s presledki (približno pol strani, velikost 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, napišite obrazložitev. V primeru, da sprememb ni bilo, to navedite. Največ 6.000 znakov vključno s presledki (približno ena stran, velikost pisave 11). [Nazaj](#)

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

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

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

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

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

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

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

Obrazec: ARRS-RPROJ-ZP/2013 v1.00

8A-13-32-C0-31-73-D7-0E-11-08-CC-3F-AD-AA-87-A2-1A-B7-43-EC