

Oznaka poročila: ARRS_ZV_RPROG_ZP_2008/221

ZAKLJUČNO POROČILO O REZULTATIH RAZISKOVALNEGA PROGRAMA V OBDOBJU 2004-2008

A. PODATKI O RAZISKOVALNEM PROGRAMU

1. Osnovni podatki o raziskovalnem programu

Šifra programa	P2-0225
Naslov programa	Metrologija in kakovost
Vodja programa	10774 Janko Drnovšek
Obseg raziskovalnih ur	11.050
Cenovni razred	C
Trajanje programa	01.2004 - 12.2008
Izvajalke programa (raziskovalne organizacije in/ali koncesionarji)	1538 Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko

B. REZULTATI IN DOSEŽKI RAZISKOVALNEGA PROGRAMA

2. Poročilo o realizaciji programa raziskovalnega programa¹

Delo na raziskovalnem programu Metrologija in Kakovost, ki se izvaja v Laboratoriju za metrologijo in kakovost (LMK) na Fakulteti za elektrotehniko UL, je v celotnem zadnjem petletnem obdobju potekalo v skladu z načrtanim programom ter sočasno tudi z industrijskimi, evropskimi in drugimi raziskovalnimi/doktorskimi projekti. To je omogočalo stalno medsebojno preverjanje kakovosti dela na posameznih segmentih, hkrati pa iniciiralo nove sinergijske učinke.

LMK je poleg raziskovalnega in pedagoškega dela zaradi svoje metrološke dejavnosti na področju termometrije in v povezavi z osnovno enoto mednarodnega sistema enot fizikalnih veličin tudi nosilec nacionalnega etalona za termodinamično temperaturo T , oziroma enoto kelvin K . Tovrstno imenovanje v skladu s pravili Metrske konvencije, Mednarodnega Urada za Mere in Uteži v Parizu (BIPM) in evropskega združenja nosilcev nacionalnih etalonov EURAMET v skladu z nacionalno strategijo izvede Urad za meroslovje RS (MIRS), ki deluje v okviru MVŠZT. Iz tega razloga je v nekaterih publikacijah ter podatkih o evropskih medlaboratorijskih primerjavah Laboratorij za metrologijo in kakovost naveden kot MIRS/LMK.

V navedenem kontekstu LMK sodeluje v Evropskem združenju za sodelovanje med nacionalnimi metrološkimi institucijami (EURAMET, prej Euromet), v okviru katerega deluje tudi na razvoju področja interdisciplinarne metrologije.

Poleg tega LMK išče nova področja znotraj temeljnih elementov metrologije, še posebno znotraj termometrije, s poudarkom na kontaktnih in brezkontaktnih merjenjih temperature, ter na področju vlage. Predmet raziskav so tudi interdisciplinarna področja biomedicinske tehnike, merjenje temperature človeškega telesa z brezkontaktnimi termometri in neinvazivno merjenje krvnega tlaka.

Na področju tehniške kakovosti LMK razvija in raziskuje predvsem metode za analizo merilnih negotovosti tako v kalibracijskih kot preskusnih laboratorijih, vezano na razvoj in implementacijo mednarodnih standardov delovanja laboratorijev v skladu s priporočili ISO/IEC17025. Poleg tega je pomemben del raziskav usmerjen v razvoj dveh novih

mednarodnih ISO standardov s področja dela LMK. Neposredni rezultati za razvoj znanosti na področju kakovosti sistemov se kažejo v razvoju generičnega postopka za izračun negotovosti v preskušanju karakterističnih parametrov pri zagotavljanju varnosti električnih naprav. Področje znanosti s področja meroslovja, ter v povezavi s tem termometrije in tehniške kakovosti, je prisotno tudi v drugih raziskovalnih okoljih. Temeljno meroslovje kot generična znanstvena disciplina zahteva nenehen razvoj zaradi razvoja drugih vej znanosti, celotnega tehnološkega napredka in s tem napredka celotne družbe. Pomen znanstveno-raziskovalnega dela na področju meroslovja presega pomen samo s stališča ene od znanstvenih disciplin, saj v sebi inherentno vsebuje elemente infrastrukturne dejavnosti, kot npr. energetika, telekomunikacije in podobno.

Med pomembnimi raziskovalnimi usmeritvami in dosežki LMK na področju bazičnega meroslovja velja omeniti originalne prispevke s področja analize merilnih negotovosti. Na področju termometrije je posebno pomembno sodelovanje LMK v evropskih medlaboratorijskih primerjavah ter razvoju avtomatiziranih kompleksnih kalibracijskih sistemov (predvsem v dolgoletnem sodelovanju s sorodnimi nizozemskimi in nemškimi institucijami). Podatki o meroslovnih sposobnostih LMK na področju termometrije so dosegljivi na spletnih straneh mednarodne organizacije za mere in uteži v Parizu (BIPM), klasificirane kot najboljše slovenske kalibracijske zmogljivosti CMC (calibration measurement capabilities) <http://kcdb.bipm.org/> primerljive z najboljšimi v Evropi.

Za razvoj znanosti posebno pomembni rezultati so na področju temeljne metrologije vezani predvsem na razvoj numeričnega modela za analizo temperaturnih razmer znotraj celic s fiksnimi točkami in lastnega segrevanja uporovnih termometrov, kar z obstoječimi programskimi paketi do sedaj ni bilo možno. Modeliranje je tudi omogočilo analizo temperaturnih pojavov, ki jih z neposrednimi merjenji ni mogoče izvesti. V prihodnosti bomo raziskali funkcijsko odvisnost vrednosti, povezanih s temi pojavi, na čistost uporabljenih materialov v fiksnih celicah.

Na področju brezkontaktne termometrije je bil posebej pomemben prispevek k znanosti na področju zagotavljanja sledljivosti medicinskih sevalnih termometrov, kot izredno pomembne industrijske in medicinske aplikacije. V splošnem je bila na področju sevalne termometrije analizirana in ovrednotena problematika emisivnosti realnih površin s stališča dosegljivih negotovosti merjenj v praktični uporabi, ki so bistveno višje od specificiranih negotovosti sevalnih instrumentov. Slednje so dosegljive le v laboratorijskih pogojih ob primerjavi sevalnih termometrov s črnimi telesi.

Na področju tehniške kakovosti je pomemben vpliv LMK na razvoj analize merilnih negotovosti pri preskušanjih, vezanih na elektrotehniško varnost, v skladu z EU direktivami, kot so LVD (Low Voltage Directive) in MID (Measurement Instrument Directive). Neposreden rezultat je koordinacija projekta INCOLAB, katerega rezultati so že neposredno vplivali na prost pretok elektrotehniških proizvodov v Evropi. Rezultati so neposredno uporabni za proizvajalce gospodinjstskih aparatov.

Na vseh treh segmentih raziskav programa Metrologija in kakovost (temeljna in aplikativna metrologija ter kakovost sistemov) so bili doseženi rezultati, ki so bili vsi preneseni v prakso, oziroma so imeli tudi uporabno vrednost. Na področju temeljne metrologije je bilo razvito:

- specializiran aksialni pozicijski sistem LMK-AM. Sistem je multifunkcionalen in se uporablja za precizijsko pozicioniranje uporovnih termometrov, termočlenov (prilagojeni sistemi so bili že prodani tudi nacionalnim metrološkim laboratorijem na Nizozemskem, v Belgijo in Francijo)
- visokotemperaturna večconska peč za analizo temperaturnih razmer pri realizaciji fiksnih točk za visoke temperature. Izdelana je bila prototipna večconska peč za temperature do 1700 °C.

- avtomatizacija kalibracije merilnih mostičev za ovrednotenje uporovnih mostičev, uporabljenih v primarni termometriji. S to metodo se določa linearnost mostičev in zmanjšuje vpliv temperature. V planu je razvoj popolnoma novega avtomatskega kalibratorja, ki bo skupaj z ustreznim programskim delom avtomatiziral ovrednotenje mostičev, cilj pa je doseči raven razširjene negotovosti pod 0,02 ppm (2s).

Vse dejavnosti v okviru temeljne metrologije se navezujejo na raziskave in vzpostavitev mednarodne temperaturne lestvice ITS-90 v skladu s slovenskimi potrebami in potrebami na najvišjem meroslovnem nivoju v Evropi in svetu.

Na področju aplikativne metrologije velja omeniti predvsem:

- zagotavljanje sledljivosti za medicinsko instrumentacijo na področju brezkontaktne termometrije in neinvazivnega merjenja krvnega tlaka. Na prvem področju je bila pripravljena organizacija in vodenje EUROMET medlaboratorijske primerjave kopeli s črnim telesom za

umerjanje medicinskih sevalnih termometrov. Navedena interkomparacija poteka v organizaciji LMK in je prva te vrste v svetu. V laboratoriju smo ovrednotili dve kopeli, ki smo ju skupaj s podjetjem Kambič Laboratorijska oprema d.o.o. razvili posebej za namen interkomparacije. Kopeli vključujeta tudi posebna valja v obliki črnega telesa, kot je predlagano v standardu EN 12470-5. Kopeli sta bili ovrednoteni s posebej za to izdelanimi in umerjenimi termometri.

- na področju ročnih in avtomatskih elektronskih neinvazivnih merilnikov krvnega tlaka so raziskave potekale na metrološkem ovrednotenju teh naprav z vsemi meroslovnimi parametri, kot so pogrešek merilnika, merilna negotovost in sledljivost, ponovljivost in obnovljivost. Razlog je v novi evropski zakonodaji. Razvita je bila metodologija za določanje merilne negotovosti oscilometričnih merilnikov krvnega tlaka s posebnim poudarkom na zagotavljanju sledljivosti do nacionalnega ali mednarodnih etalonov. Razvita je bila metodologija za ovrednotenje simulatorjev neinvazivnih merilnikov krvnega tlaka, sestavljena iz dveh delov (statične kalibracije in dinamičnega ovrednotenja).

- na področju merjenja vlažnosti je bil ključni dosežek razvoj primarnega generatorja vlage, s katerim je mogoče realizirati primarno vrednost temperature rosišča v območju od -50 °C do +20 °C z negotovostjo od 0,03 °C do 0,05 °C. Po izgradnji generatorja je bila izvedena priprava na prvo svetovno ključno medlaboratorijsko primerjavo na področju merjenja temperature rosišča v sklopu EUROMET št. 621. Rezultati medlaboratorijske primerjave kažejo, da je LMK generator v samem vrhu evropskih dosežkov na tem področju. Hkrati poteka tudi razvoj primarnega generatorja v višjetemperaturnem področju, s katerim bo mogoče zagotoviti najboljše točnosti v območju temperature rosišča od 20 °C do 70 °C.

- na področju merjenja vlažnosti je bil razvit specializirani sistem za merjenje nizkih relativnih vlažnosti v zraku do 1,5 % pri sobnih temperaturah.

- na področju merjenj magnetnih materialov je bil članu programske skupine kot soavtorju pri International Bureau of WIPO podeljen mednarodni patent z naslovom Permeameter for measuring magnetic properties at high temperatures (patent št. WO 2005/040842 A1. 2005), vložena pa je tudi patentna prijava (Tool for measuring magnetic properties at high temperatures : US patent 500228052A. Washington: United States Patent and Trademark Office, 2007).

- na področju električnih merjenj so bili razviti algoritmi za merjenje in vrednotenje osnovnih treh parametrov signalov (frekvenca, amplituda in faza) v frekvenčnem prostoru z diskretno Fourierjevo transformacijo (DFT) in z interpolacijskimi metodami za zmanjšanje merilne negotovosti v prisotnosti sistematičnih in naključnih motenj. Tri in več točkovne interpolacije DFT za vrednotenje frekvence, amplitude in faze predstavljajo danes referenčno metodo za neparametrično vrednotenje signalov.

Na področju kakovosti sistemov velja poudariti:

- razvoj merilnih metod za preskušanje varnosti električnih aparatov, ki je v okviru EU zakonodaje določena v obliki nizkonapetostne smernice (Low Voltage Directive). Na področju preskušanja je programska skupina koordinirala največji tovrstni evropski projekt iz petega okvirnega programa EU (INCOLAB-Initiative and CO-ordination to prepare LABoratories in Newly Associated States for full implementation of the Low-Voltage Directive, www.incolab.info). Partnerji iz Nizozemske, Danske, Švedske, Češke, Bolgarije in Estonije so nova dognanja na področju evropske tehniške zakonodaje predstavili na mednarodnih konferencah v Pragi, Varni in na zaključni mednarodni konferenci septembra 2006 na Bledu. Trenutno se te izkušnje prenašajo tudi na področje JV Evrope.

- V okviru projekta INCOLAB je bil razvit nov preskusni postopek in merilni sistem za prostorsko merjenje nadtemperatur/segretkov, t.i. preskusni črni kot, ki je nepogrešljiv pri tovrstnih preskušanjih, (prodano tudi v Estonijo nacionalnemu laboratoriju za preskušanje električne varnosti).

- programska skupina je bila partner še enega evropskega projekta petega okvirnega programa (EVITHERM - The European Virtual Institute for Thermal Metrology), v okviru katerega so pomembnejše evropske metrološke institucije vzpostavile virtualni institut za razvoj industrijskih aplikacij na področju termometrije.

- za podjetje TRIMO d.d. je bil v okviru magistrske naloge rešen problem brezkontaktnih temperaturnih merjenj, kar je na liniji za lepljenje sendvič plošč omogočilo zmanjšanje izpadov do 70 %.

- član programske skupine je v letih 2005 do 2008 sodeloval v ekspertni delovni skupini za pripravo novega ISO/IEC standarda za neinvazivne merilnike krvnega tlaka. Delovna skupina deluje v okviru ISO/TC 121/SC 3/JWG 7.

- član programske skupine je v letih 2005 do 2008 sodeloval v delovni skupini za pripravo novega ISO/IEC standarda za klinične termometre. Delovna skupina deluje v okviru ISO/TC 121/SC 3/JWG 8 za pripravo standarda, ki ga bo kot svojega privzela tudi mednarodna organizacija za zakonsko meroslovje OIML.

3. Ocena stopnje realizacije zastavljenih raziskovalnih ciljev²

Raziskovalni program Metrologija in kakovost, ki ga izvaja skupina LMK, je v obdobju 2004 do 2008 uspešno izpolnil svoj temeljni cilj - ustvarjanje novega uporabnega znanja s področja metrologije, ki se v povezavi s tehniško kakovostjo in evropsko tehniško zakonodajo uspešno prenaša na širok krog uporabnikov. Dokaz so objektivni, merljivi mednarodni rezultati medlaboratorijskih primerjav in posledično tudi materialni obseg sodelovanja z industrijo ter drugimi naročniki.

Osnovni cilji raziskovalnega programa Metrologija in Kakovost, ki se izvaja v Laboratoriju za metrologijo in kakovost (LMK) na Fakulteti za elektrotehniko UL, so bili na področju bazičnega meroslovja, na področju tehniške kakovosti, na področju brezkontaktna termometrije in na področju aplikativne metrologije v celoti doseženi.

4. Utemeljitev morebitnih sprememb programa raziskovalnega programa³

Ni bilo sprememb programa raziskovalnega programa.

5. Najpomembnejši znanstveni rezultati programske skupine⁴

Znanstveni rezultat		
1.	Naslov	<i>SLO</i> Dosežki na področju kontaktnega merjenja temperatur
		<i>ANG</i> Achievements in the area of contact temperature measurement
	Opis	<i>SLO</i> Razvita nova metoda, ki omogoča bistveno izboljšavo točnosti ter kakovosten preskok na področju kontaktnega merjenja temperature v RS v območju od trojne točke argona (-190 °C) do točke tališča paladija (1550 °C), nove metode za načrtovanje in izdelavo novih oblik fiksnih točk, visokostabilnih in homogenih visokotemperaturnih peči, avtomatskih sistemov za pozicioniranje SPRT ter novi postopki za umerjanje merilnih mostičev.
		<i>ANG</i> A new scientific method has been developed enabling much better accuracy of the contact temperature measurements and a qualitative jump in the Republic of Slovenia on the whole range from triple point of argon (-190 °C) up to the melting point of palladium (1550 °C), novel methods for design and production of the fixed point cells, highly stabile and homogenous high temperatures furnaces, novel positioning system for SPRT and new automatic method for the calibration of the resistance bridges.
	Objavljeno v	HEYER, D et al. Int. j. thermophys (IJT) .,2007,28(4), 1964-1975, JCR IF: 0.698; EDLER, F, et al, IJT, 2008,29(1), 171-180, JCR IF (2007): 0.698, BOJKOVSKI, J et al, IJT., 2008,29(1), 119-125, JCR IF (2007): 0.698, HITI, M et al. IJT,2008, 29(1), 241-249, JCR IF (2007): 0.698, HITI, M e tal, Meas. sci. technol., 2005,16,2375-2380, JCR IF: 1.079, PODGORNİK, T et al IJT, 2008,29(1),403-413, JCR IF (2007): 0.698 COBISS.SI-ID 6237012,6365524,6358612,635835,64987732,6357588
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID	6237012
2.	Naslov	<i>SLO</i> Dosežki na področju merjenja vlažnosti
		<i>ANG</i> Achievements in the area of humidity measurements
	Opis	<i>SLO</i> Razvita in znanstveno potrjena izboljšana metoda primarnega merjenja vlažnosti. Izdelan nov primarni generator rosišča, v območju med -50 °C in 20 °C temperature rosišča, ki služi kot primarna referenca za umerjanje precizijskih merilnikov rosišča in drugih vrst merilnikov vlažnosti.
		<i>ANG</i> New methodology for better humidity measurement has been developed and scientifically confirmed. Primary humidity generator from -50 °C up to 20 °C dew-point temperature has been developed. Developed generator has been used as a primary reference for the calibration of other dew-point meters and other types of humidity meters.
		HUDOKLIN, Domen, BOJKOVSKI, Jovan, NIELSEN, Jan, DRNOVŠEK, Janko. Design and validation of a new primary standard for calibration of the top-

	Objavljeno v		end humidity sensors. Measurement. Nov. 2008, 41(9), str. 950-959, JCR IF (2007): 0.5, HUDOKLIN, Domen, DRNOVŠEK, Janko. The new LMK primary standard for dew-point sensor calibration : evaluation of the high-range saturator efficiency. Int. j. thermophys., Oct. 2008, vol. 29, no. 5, str. 1652-1659, JCR IF (2007): 0.698 COBISS.SI-ID 6599252, 6669908
	Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID		6599252
3.	Naslov	SLO	Dosežki na področju brezkontaktna termometrije
		ANG	Achievements in the area of non-contact temperature measurement
	Opis	SLO	Nove metode klasičnega merjenja s pirometri in s področja umerjanja kliničnih termometrov, nov sistem za merjenje vpliva velikosti tarče pri brezkontaktnih termometrih, sistem za umerjanje infrardečih ušesnih sevalnih termometrov, razvoj in patentiranje visokostabilne in homogene kopeli za sočasno umerjanje brezkontaktnih in kontaktnih termometrov za uporabo v medicini.
		ANG	A number of new methods from the area of classical non-contact measurements and calibration of infrared ear thermometers, novel system for the measurement of the influence of the target size, system for calibration of the clinical thermometers, highly stabile and homogeneous calibration bath for simultaneous calibration of the contact and non-contact medical thermometers.
	Objavljeno v		BOJKOVSKI, Jovan et al IEEE trans. instrum. meas., 2004, vol. 53, no. 3, str. 661-664. JCR IF: 0.446, PUŠNIK, Igor et al. Physiol. meas. 2004, vol. 25, no. 3, str. 699-708. JCR IF: 1.257, PUŠNIK, Igor et al. Physiol. meas. 2004, vol. 25, str. 1239-1247. JCR IF: 1.257, PUŠNIK, Igor et al. Physiol. meas. 2005, vol. 26, str. 1075-1084, JCR IF: 1.066, PUŠNIK, Igor, et al, Meas. sci. technol., 2006, vol. 17, str. 1330-1336, JCR IF: 1.228, COBISS.SI-ID: 4217172, 4147540, 4334932, 5062740, 5266260
	Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID		5266260
4.	Naslov	SLO	Dosežki na področju elektromagnetnih merjenj
		ANG	Achievements in the area of electromagnetic measurements
	Opis	SLO	Nova metoda na področju zajemanja in procesiranja merilnih signalov (električne veličine (moč, faza), magnetne veličine (etaloni, lastnosti feromagnetnih materialov) in preskušanje električne varnosti (črni kot, odpornost izolacijskih materialov)).
		ANG	New scientific methods and procedures for data processing in the field of electrical measurements (power and phase), magnetic (standards, properties of ferromagnetic materials), quantities and testing of electrical safety (black test corner, resistance of insulation materials) have been developed.
	Objavljeno v		AGREŽ, D IEEE TIM, Aug. 2005, 54(4), 1347-1353, JCR IF: 0.665, AGREŽ, D IEEE TIM., Dec. 2007, 56(6), 2111-2118, JCR IF: 0.832, AGREŽ, D. Measurement Apr. 2008, 41(3), 230-235, JCR IF (2007): 0.5, AGREŽ, D, Measurement. Feb. 2008, 41(2), 151-159, JCR IF (2007): 0.5 GERŠAK, G et al. Measurement., Nov. - Dec. 2007, 40 (9/10), 913-918, JCR IF: 0.5, STARE, E et al Meas. sci. technol., 2006, 17(7), 1801-1808, JCR IF: 1.228, HUMAR, J et al. Meas. sci. technol., 2005, 16, 1656-1659, JCR IF: 1.079
	Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID		6046292
5.	Naslov	SLO	Dosežki na področju ugotavljanja kakovosti programske opreme
		ANG	Achievements in the area of software quality assurance
	Opis	SLO	Razvoj novih postopkov za ugotavljanje kakovosti, zasnovan na principih in postopkih preskušanja ter validacije programske opreme. Na novo razvite in uporabljene znanstvene metode so bile v praktični izvedbi preskušene na področju programske opreme v meroslovju.
		ANG	New procedures for quality assurance, based on testing and validation of software have been developed and used in scope of developed software for metrology laboratories.
	PREMUŠ, Aleksander, TASIČ, Tanasko, PALMIN, Uroš, BOJKOVSKI, Jovan.		

Objavljeno v	Validation of web application for testing of temperature software. V: CIARLINI, Patrizia (ur.). Advanced mathematical & computational tools in metrology VII, (Series on advances in mathematics for applied sciences, vol. 72). New Jersey [etc.]: World Scientific, cop. 2006, str. [330]-334, ilustr.
Tipologija	1.16 Samostojni znanstveni sestavek ali poglavje v monografski publikaciji
COBISS.SI-ID	5559124

6. Najpomembnejši družbeno-ekonomsko relevantni rezultati programske skupine⁵

Družbeno-ekonomsko relevantni rezultat		
1.	Naslov	<i>SLO</i> Koordiniranje EU projekta s področja merjenj
		<i>ANG</i> Coordination of the EU project
	Opis	<i>SLO</i> Programska skupina je koordinirala projekt 5. okvirnega programa EU – INCOLAB (INitiative and CO-ordination to prepare LABoratories in Newly Associated States for full implementation of the Low-Voltage Directive), G7RT-CT-2002-5106 s področja preskušanja varnosti električnih aparatov, razvoja novih konceptov preskušanja in metodologije preskušanja na splošno.
		<i>ANG</i> The programme group has coordinated FP 5 EU project – INCOLAB (INitiative and CO-ordination to prepare LABoratories in Newly Associated States for full implementation of the Low-Voltage Directive), G7RT-CT-2002-5106, dealing with testing of safety of household appliances, covered by the LVD directive (Low Voltage Directive), developing of new concepts in testing of safety of electrical appliances and testing methodology in broadest sense.
	Šifra	D.01 Vodenje/koordiniranje (mednarodnih in domačih) projektov
	Objavljeno v	DRNOVŠEK, Janko e tal Meroslovna problematika v EU direktivah : projekt 5 OP EU INCOLAB. dan Meroslovja, 19. maj 2004, BEGEŠ, Gaber. Best practice in testing for the purpose of market surveillance. V: INCOLAB Conference, 2-3 December 2004, Sofia. str. [1-6]. BEGEŠ, Gaber. INCOLAB intercomparison. V: INCOLAB Final Conference, Bled, Slovenia, 14th to 16th September 2006. Ljubljana: (UL/FE-LMK), 2006, str. 1-16 cobiss.si id : 4168532, 4492884, 5584724
	Tipologija	1.12 Objavljeni povzetek znanstvenega prispevka na konferenci
	COBISS.SI-ID	4168532
2.	Naslov	<i>SLO</i> Akreditacija laboratorija po SIST ISO/IEC 17025 in ISO/IEC 17020
		<i>ANG</i> Accreditation of the laboratory in accordance with SIST ISO/IEC 17025 and ISO/IEC 17020 standards
	Opis	<i>SLO</i> Vsakoletno preverjanje s strani akreditacijskih služb SA in RvA omogoča, da so dejavnosti programske skupine akreditirane po SIST ISO/IEC 17025 kot kalibracijski laboratorij za termodinamično temperaturo in relativno vlago in po SIST ISO/IEC 17025 kot preskuševalni laboratorij za preskušanje električne varnosti. Novi dejavnost sta kontrolni laboratorij za kontrolo merilnikov krvnega tlaka po ISO/IEC 17020 in ugotavljanje usposobljenosti laboratorijev (ILAC Guide 13) pri RvA v letu 2007.
		<i>ANG</i> Yearly check by the accreditation bodies SA and RvA ensures that all of our activities that we perform as calibration laboratory and testing laboratory are accredited and traceable in accordance with SIST ISO/IEC 17025. We were also accredited in accordance with ISO/IEC 17020 as a inspection body for blood pressure meters and Proficiency testing (ILAC Guide 13).
	Šifra	D.05 Akreditacija laboratorija
	Objavljeno v	Akreditacijski listini SA in RvA na www.rva.nl in www.gov.si/sa DRNOVŠEK, Janko. On the specific experience of national metrology institutes (NMIs) with national accreditation bodies (NABs). Accred. qual. assur., Jun. 2008, vol. 13, no. 6, str. 321-325 JCR IF (2007): 0.717
	Tipologija	1.02 Pregledni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID	6574420
3.	Naslov	<i>SLO</i> Pridobitev naziva nosilec nacionalnega etalona

		ANG	Designation of the status of the Slovenian national measurement standard laboratory on the field of thermodynamic temperature
	Opis	SLO	LMK je bil leta 1998 izbran na razpisu ministrstva za znanost za nosilca nacionalnega etalona za termodinamično temperaturo kot najboljši laboratorij s tega področja v državi. Vse dejavnosti so akreditirane (www.gov.si/sa koda LK-002, www.rva.nl kodi K108 in R 014) in pokrivajo vse potrebe s tega področja na območju Slovenije in sosednjih držav in držav zahodnega Balkana (Bosna in Hercegovina, Srbija, Albanija, Kosovo, Črna Gora, Hrvaška in Makedonija).
		ANG	In the year 1998 the group, on the tender of Ministry of Science and Technology, has been awarded the status of the national measurement standard laboratory for the field of thermodynamic, as the best laboratory in the field in the country. All the activities are accredited (www.gov.si/sa code LK-002, www.rva.nl codes K108 and R 014) and cover the needs in Slovenia and surrounding countries and countries of Western Balkan area (Bosnia and Herzegovina, Serbia, Albania, Kosovo, Montenegro, Croatia and Macedonia).
	Šifra		F.04 Dvig tehnološke ravni
	Objavljeno v		Imenovanje nosilca nacionalnega etalona, Urad RS za meroslovje, Ministrstvo RS za visoko šolstvo in znanost BOŽIČEK, Mojca, DRNOVŠEK, Janko, FABJAN, Ljubo, GLAVIČ-CINDRO, Denis, HORVAT, Milena, LAPUH, Rado, MAJCEN, Nineta, PUŠNIK, Igor, VREČA, Polona, ŽLEBIR, Sonja. Metrology system of the Republic of Slovenia : initial presentation of quality management system of MIRS/IJS. Ljubljana: Institut Jožef Stefan, 2009. 1 el. optični disk (CD-ROM).
	Tipologija		2.13 Elaborat, predstudija, študija
	COBISS.SI-ID		22472743
4.	Naslov	SLO	Patent na področju elektromagnetnih merjenj
		ANG	Patent in the area of electromagnetic measurements
	Opis	SLO	Načrtovana, izdelana in patentirana je bila posebna izvedba vročega permeametra za merjenje magnetnih lastnosti magnetnih materialov pri visokih temperaturah (nad 400 °C). Patentirani instrument omogoča merjenje lastnosti magnetnih materialov tudi pri bistveno višjih temperaturah kot do sedaj, kar omogoča nove načine uporabe magnetnih materialov v proizvodnih in tehnoloških procesih, kjer to do sedaj ni bilo mogoče (avtomobilska, letalska industrija).
		ANG	Design, manufacture and patent procedure for the special version of hot permeameter for the measurement of magnetic materials properties at higher temperatures (above 400 °C) has been conducted. Patented instrument enables magnetic properties of the materials measurements at higher temperatures as it was prior to the patent. As a result, magnetic materials usage can be broadened to industrial and technological processes in different industries (automotive and airplane industry).
	Šifra		F.32 Mednarodni patent
	Objavljeno v		MCGUINNESS, Paul J., GERŠAK, Gregor, KOBE, Spomenka. Tool for measuring magnetic properties at high temperatures : patent US7368906 B2. Washington: United States Patent and Trademark Office, 06.05.2008.
	Tipologija		2.24 Patent
	COBISS.SI-ID		20941863
5.	Naslov	SLO	Član ISO delovne skupine pri razvoju standardov na področju medicinske instrumentacije (klinični termometri in neinvazivni merilniki krvnega tlaka)
		ANG	Member of expert working group for development of standards (medical instrumentation-clinical thermometers and non-invasive blood pressure meters)
	Opis	SLO	Znanstveno delo Igorja Pušnika, člana delovne skupine za pripravo ISO standarda za klinične termometre - ISO/TC 121 SC 03 JWG 8, je pripomoglo, da so standard kot referenca vključeni kar trije njegovi članki (Pušnik et al, COBISS.SI-ID 4147540, Pušnik et al, COBISS.SI-ID 4334932, Pušnik et al, COBISS.SI-ID 5062740).Gregor Geršak je član ekspertne delovne skupine za pripravo ISO standarda za neinvazivne merilnike krvnega tlaka, - ISO/TC 121, SC 03, JWG 7 Non-invasive sphygmomanometers.
			Part of the scientific work of dr. Igorja Pušnik, member of the expert working

	ANG	group for the preparation of the ISO standard for the clinical thermometers - ISO/TC 121 JWG 8 Clinical thermometers, has been included in DIS version of the ISO standard as a reference (COBISS.SI-ID 4147540, 4334932, 5062740). Gregor Geršak is member of the expert working group for the preparation of ISO standard for non-invasive blood pressure meters - ISO/TC 121, SC 03, JWG 7 Non-invasive sphygmomanometers.
Šifra	F.31	Razvoj standardov
Objavljeno v	dokumentacija ISO/TC 121, SC 03, JWG7 ter JWG8 in patent PUŠNIK, Igor, BOJKOVSKI, Jovan, DRNOVŠEK, Janko. Kopel za sočasno umerjanje medicinskih brezkontaktnih in kontaktnih termometrov : patent številka 21628 : patent je podeljen z odločbo št. 600-198/04-JM-5 z dne 3. 5. 2005. Ljubljana: Urad RS za intelektualno lastnino, 2005.	
Tipologija	2.24	Patent
COBISS.SI-ID	4800596	

7. Pomen raziskovalnih rezultatov programske skupine⁶

7.1. Pomen za razvoj znanosti⁷

SLO

Kot druge znanstvene discipline se mora tudi metrologija kot samostojna znanstvena disciplina razvijati v svojih temeljnih konceptih, kot so merljivost pojavov, analiza merilnih rezultatov itd, in nova dognanja eksperimentalno potrjevati. Na področju mednarodnega sistema enot SI, metrologije fizikalnih veličin, konkretno definicije, realizacije, diseminacije in vzdrževanja, je razvoj metrologije ključen za potrjevanje novih znanstvenih dognanj na vseh področjih raziskav, hkrati pa vse bolj točna in sledljiva merjenja predstavljajo predpogoj za tehnološki razvoj. Razvoj metrologije kot samostojne, horizontalne znanstvene discipline je tako neposredno povezan z razvojem praktično vseh drugih znanstvenih disciplin, ki jih je potrebno tudi eksperimentalno potrjevati. Treba se je zavedati da rezultati ne glede na znanstveno področje, ki jih pridobimo z večjim številom eksperimentov, niso zanesljivi, če niso opremljeni s podatki o merilni negotovosti.

Na konkretnih področjih, ki jih predlaga raziskovalni program Metrologija in kakovost, je pomen za znanost na področju modeliranja toplotnih procesov predvsem v povezavi parametrov teoretičnega modela z neposrednimi, visoko precizijskimi merjenji v primarnem temperaturnem laboratoriju. To bo v nadaljnjem tudi omogočalo razvoj novih celic s fiksnimi temperaturnimi točkami, kompleksnih temperaturnih medijev (peči in kopeli) ter vzpostavilo možnost ocene uporabljenih kemijskih materialov na osnovi električnih merenj, kar so novi pristopi na področju kontaktne termometrije. Na področju brezkontaktna termometrije bo bistven prispevek znanosti vezan na izboljšanje absolutne točnosti meritev s pomočjo termografskih kamer, predvsem zaradi upoštevanja dejanske merilne zmogljivosti posameznih senzorjev v detektorju kamere. Razširitev področja generiranja vlažnosti bo pri danih negotovostih realizacije predstavljalo vrh evropske metrološke piramide. Na tak način bo tudi naš program doprinesel k ugotavljanju referenčne vrednosti na evropskem, s tem pa tudi svetovnem nivoju. Električna merjenja in procesiranje signalov predstavljajo nove koncepte pri analogno digitalnih pretvorbah, kar pomeni mnogo večje hitrosti vzorčenja in procesiranja izmerjenih signalov ter ekstrakcije informacijske vsebine. Tudi na specialnem področju merjenja biomedicinskih signalov s poudarkom na neinvazivnem merjenju krvnega tlaka in obdelavi surovih podatkov senzorjev termovizijskih kamer, bodo uporabljena našeta dognanja in novi principi podatkovnega rudarjenja z vključevanjem drugih fizioloških in psihofizičnih parametrov kot vplivnih veličin pri analizi merilnih rezultatov. Na področju preskušanja bo najpomembnejši doprinos vpeljava znanstvenega pristopa potrjevanja pravilnosti izvedenih preskusov in uporabljenih preskusnih metod v preskušanje varnosti električnih aparatov. Trenutno v postopkih preskušanja namreč še ni vključen znanstveni pristop k analizi in ovrednotenju različnih preskusnih problemov.

ANG

Like other scientific disciplines, also metrology as an independent scientific discipline must develop its basic concepts such as measurability of phenomena, analysis of measurement results, etc and experimentally verify new findings. In the field of international system of units SI, metrology of physical quantities, definitions, realizations, dissemination and maintenance are the main issues. Development of metrology is therefore crucial for validation of new scientific findings in all research areas, while accurate and traceable measurements represent the basis for development of technology. Development of metrology as an independent, horizontal scientific discipline is directly related with development of other scientific disciplines,

which all need experimental validation. It has to be realized that results regardless the scientific discipline, based on large number of experiments are not reliable, if they are not accompanied with the measurement uncertainty.

In the proposed fields of research programme Metrology and quality the scientific importance is modelling of thermal processes in direct relation of parameters of a theoretical model with direct, highly precise measurements in temperature primary laboratory. This will enable future development of temperature fixed points, complex temperature media (baths and furnaces) and establish possibility of evaluation of used chemical materials based on electrical measurements, which represent a new approach in the field of contact thermometry. In the field of non-contact thermometry the main contribution to the science will be improvement of absolute accuracy of measurements with thermal imagers, where actual performance of sensors in the imager detector will be encountered. Widening of the scope in humidity generation at given uncertainties of realization will represent the highest accuracy in the European metrology hierarchy. In this way our research programme will contribute to determination of the reference value on the European as well as on the worldwide level. Electrical measurements and signal processing represent new concepts in analogue-digital transformation, which enables faster sampling and processing of measured signals and information datamining. Also in the special field of measuring biomedical signals with emphasis on non-invasive blood pressure measurements and evaluation of raw data of sensors in thermal imagers similar findings and new principles of datamining will be applied, with inclusion of other physiological and psychophysical parameters as influential parameters in analysis of measured results. In the field of testing of safety of electrical appliances the most important contribution will be introduction of a scientific approach for confirmation of correctness of testing and applied test methods. Currently in testing there is a lack of a scientific approach in analysis and evaluation of various testing problems.

7.2. Pomen za razvoj Slovenije⁸

SLO

Neposredni pomen za družbo

Metrologija ali veda o merjenjih je generična znanost. Zato je prisotna na mnogih področjih znanosti in družbe ter tako izredno pomembna za ekonomski razvoj države. Slovenska izvozno naravnana proizvodnja potrebuje za izdelavo konkurenčnih proizvodov zanesljivo ugotavljanje skladnosti z mednarodnimi standardi na osnovi evropskih direktiv. Merilno-preskusna problematika na ta način predstavlja velik delež v dodani končni vrednosti proizvoda, zato je prenos znanja ključnega pomena. Tehnološki razvoj družbe temelji tudi na metrologiji kot infrastrukturni dejavnosti v smislu sledljivih meritev pri nadzoru in vodenju vseh tehnoloških procesov slovenske industrije.

Delo programske skupine je neposredno družbeno-ekonomsko pomembno za Slovenijo in njene državljane. Skupina Izrazito intenzivno sodeluje s slovensko industrijo. Skupina je nosilec primarnega etalona za termodinamično temperaturo in vlago. Primarni etalon je izbran ali vsesplošno priznan kot etalon z najvišjo meroslovno kakovostjo in predstavlja vrh metrološke infrastrukture v državi. Zato ima izreden pomen na različnih družbeno-ekonomskih področjih. Posredno preko posredniških etalonov nudi referenčno vrednost za merilnike različnih fizikalnih veličin v najrazličnejših panogah gospodarstva, preko tega pa tudi posredno vpliva na stabilnost proizvodnih procesov, ki so vitalnega pomena za slovensko družbo. Varnost električnih proizvodov ima velik pomen za vsako državo. Da pa se lahko zagotovi varnost, je potrebna infrastruktura, ki to omogoča. V tej infrastrukturi so nepogrešljivi ustrezno pripravljene standardizirani postopki. Uporabnost standardiziranih postopkov je velika le, če jih družba razume na enak način. Raziskave programske skupine na tem področju bodo doprinesle k ustreznemu poenotenju razumevanja in pravilni uporabi dokumentov in postopkov. Zaradi pomanjkanja klasičnih energetskih virov je v sodobni družbi vse pomembnejša energetska učinkovitost stavb. Osnovni način za določanje učinkovitosti vključuje meritve s pomočjo termografskih kamer. Kalibracijski postopki in problemi osnovne sledljivosti teh kamer še niso splošno sprejeti ali standardizirani, kar je področje, s katerim se intenzivno ukvarjajo člani programske skupine. Na področju osnovnih meritev v medicini in posledično splošnega povečanja kakovosti življenja je delo programske skupine usmerjeno predvsem na merjenje telesne temperature in arterijskega krvnega tlaka, v povezavi s sledljivostjo merilnih instrumentov in standardizacijo merilnih metod.

Posredni pomen za družbo

Programska skupina v okviru Univerze v Ljubljani, Fakultete za elektrotehniko poleg študijske smeri Zagotavljanje kakovosti na Fakulteti za elektrotehniko vodi tudi vrsto univerzitetnih, visokošolskih in podiplomskih študijskih predmetov s področja merilne tehnike in merilne instrumentacije, merilnih sistemov, standardizacije in zagotavljanja kakovosti. Dokaz usposobljenosti naših študentov je dejstvo, da se večina naših diplomantov, magistrantov in

doktorantov po končanem šolanju zaposli v razvojnih oddelkih domačih podjetij. Kot podporo slovenski industriji programska skupina redno organizira različne študijske seminarje in praktične delavnice s področja metrologije in kakovosti, na katerih izobražuje in prenaša aktualno uporabno znanje. Člani programske skupine aktivno sodelujejo v različnih standardizacijskih tehničnih komitejih in tako doprinašajo k sprejemu standardov, ki izboljšujejo kakovost življenja v sodobni družbi. Odprtost skupine v tujino se izkazuje z njenim tesnim sodelovanjem s tujimi nacionalnimi meroslovnimi institucijami in univerzami, hkrati pa so člani programske skupine vidni in aktivni udeleženci pomembnih evropskih in mednarodnih meroslovnih organizacij (BIPM, IMEKO, EURAMET, OIML). Poleg tega člani programske skupine že od 1994 sodelujejo v okvirnih programih EU ter na ta način posredno bogatijo znanstveno-raziskovalno kapaciteto slovenske družbe.

ANG

Direct importance of the programme
Metrology, science of measurement, is a generic scientific discipline. It is, therefore, present in many fields of science and of society and very important for economy development of the country. For production of quality products the Slovenian export oriented industry needs dependable conformity assessments according to international standards and based on EU directives. Thus the metrology and testing component represent a large portion of added value of the product. Knowledge transfer into many companies is therefore essential. Technological development of Slovenian society is based also on metrology as an infrastructure activity in the form of traceable measurements controlling technological processes in industry. Contact and non-contact temperature measurements, measurements of humidity, electrical quantities and signal processing are some of the key elements in controlling and development of new technological processes. The work of the programme group, being one of the holders of metrology infrastructure in our country, is social-economically directly relevant for Slovenia and Slovenian citizens. The group is holder of primary standard for thermodynamic temperature and humidity. A primary standard is chosen or universally acknowledged as a standard with the highest metrology quality, representing the peak of the metrology infrastructure in a country and is therefore of a great importance for various social-economical domains. It ensures reference values for measuring devices in different branches of economy directly through transfer standards. Safety of electric appliances is of great importance for the citizens. Due to insufficiency of classical energy sources, energy efficiency of buildings is gaining on importance in our society. The basic energy efficiency determination involves thermographic camera measurements. At the moment there is no consensus on calibration procedures and problems of traceability of these cameras. Therefore it is an important field of research of the programme group. In the field of improvement of basic measurements in medicine and consecutively quality of life measures, the group is focused on metrological characterisation of medical instrumentation (body temperature measurements and measurements of arterial blood pressure).

Indirect importance of the programme
Programme group leads and coordinates a graduate study programme of Quality Engineering in the scope of University of Ljubljana, Faculty of Electrical Engineering and lectures a number of graduate, university and postgraduate courses from various fields of measuring techniques, measuring instrumentation, measuring systems, standardisation and quality assurance. The proof of the usefulness of the gained knowledge is the employment of the majority of our graduates, masters and doctoral students in R&D departments of important Slovenian companies. As a form of the group's knowledge transfer to industry, different study seminars and hands-on workshops in the field of metrology and quality are organised as a support for Slovenian industry and various public sectors. Members of the programme group are active in a number of standardisation technical committees and thus contribute to standards improving quality of life in modern society. Intensive cooperation with number of international metrology laboratories reflects good connection of the programme with developments in the world. The group cooperates with foreign national metrology institutions and universities. Its members are active and relevant participants in important European and international metrology organisations (BIPM, IMEKO, EURAMET, OIML). Members of the programme group are active in EU Framework programmes since 1994 and in this way enrich scientific and research capacity of the Slovenian society.

8. Zaključena mentorstva članov programske skupine pri vzgoji kadrov⁹

--	--	--

Vrsta izobraževanja	Število mentorstev	Od tega mladih raziskovalcev
- magisteriji	5	
- doktorati	4	3
- specializacije		
Skupaj:	9	3

9. Zaposlitev vzgojenih kadrov po usposabljanju

Organizacija zaposlitve	Število doktorjev	Število magistrov	Število specializantov
- univerze in javni raziskovalni zavodi	4		
- gospodarstvo		4	
- javna uprava		1	
- drugo			
Skupaj:	4	5	0

10. Opravljeno uredniško delo, delo na informacijskih bazah, zbirkah in korpusih v obdobju¹⁰

	Ime oz. naslov publikacije, podatkovne informacijske baze, korpusa, zbirke z virom (ID, spletna stran)	Število *
1.	Uredništvo INCOLAB zaključne konference, Bled, 14-16 September 2006 INCOLAB Final Conference, Bled, Slovenia, 14th to 16th September 2006. Ljubljana: University of Ljubljana, Faculty of Electrical Engineering, Laboratory of Metrology and Quality (UL/FE-LMK), 2006 (COBISS.SI-ID 6360916, COBISS.SI-ID 4492884, COBISS.SI-ID 5584724)	20
2.	Uredništvo prve MINET konference, Portorož 26.9.07 GERŠAK, Gregor (ur.). Proceedings of the first MINET Workshop : MINET - Measuring the Impossible Network : 26. September 2007, Portorož, Slovenija. Ljubljana: University, cop. 2008, str. 33 (COBISS.SI-ID 6361428, COBISS.SI-ID 6361684)	14
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		

*Število urejenih prispevkov (člankov) /število sodelavcev na zbirki oz. bazi /povečanje obsega oz. število vnosov v zbirko oz. bazo v obdobju

11. Vključenost raziskovalcev iz podjetij in gostovanje raziskovalcev, podoktorandov ter študentov iz tujine, daljše od enega meseca

Sodelovanje v programski skupini	Število
- raziskovalci-razvijalci iz podjetij	
- uveljavljeni raziskovalci iz tujine	1
- podoktorandi iz tujine	
- študenti, doktorandi iz tujine	
Skupaj:	1

12. Vključevanje v raziskovalne programe Evropske unije in v druge mednarodne raziskovalne in razvojne programe ter drugo mednarodno sodelovanje v obravnavanem obdobju¹¹

V okviru programske skupine Metrologija in Kakovost potekajo evropski projekti na treh različnih segmentih: projekti v okviru EU okvirnih programov, EU projekti tehniškega sodelovanja in znanstveno raziskovalni projekti v okviru sodelovanja evropskih nacionalnih metroloških institucij EURAMET.

1. Projekti v EU okvirnih programih

EVITHERM The European Virtual Institute for thermal Metrology
pogodba: G7RT-CT-2002-05111, trajanje: 2003-2005, koordinator: National Physical Laboratory, VB, slovenski partner: Urad RS za meroslovje (MIRS) in Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko, Laboratorij za metrologijo in kakovost (prof. dr. Janko Drnovšek odgovorna oseba partnerja iz Slovenije)

INCOLAB Initiative and CO-ordination to prepare LABoratories in Newly Associated States for full implementation of the Low-Voltage Directive (LVD)
pogodba: G7RT-CT-2002-05106, trajanje: 2003 - 2007, koordinator in slovenski partner: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko, Laboratorij za metrologijo in kakovost (prof. dr. Janko Drnovšek koordinator)

iMERA Implementing Metrology in the European Research Area
pogodba: 16220, trajanje: 2005 - 2008, koordinator: National Physical Laboratory, VB, Slovenski partner: slovenski partner: Urad RS za meroslovje (MIRS) (prof. dr. Janko Drnovšek odgovorna oseba partnerja iz Slovenije)

MINET Measuring the impossible Network
pogodba: 043927, trajanje: 1. februar 2007 - 31. januar 2010, koordinator: Stockholm University, Švedska, slovenski partner: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko, Laboratorij za metrologijo in kakovost (prof. dr. Janko Drnovšek odgovorna oseba partnerja iz Slovenije)

2. EU projekti tehniškega sodelovanja

Albania metrology
pogodba: EuropeAid/117815/C/SV/AL, trajanje: 2004 - 2007, koordinator: European Commission, Directorate General, Joint Research Centre, Institute for Reference Materials and Measurements, slovenski partner: Urad RS za meroslovje (MIRS) in Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko, Laboratorij za metrologijo in kakovost (prof. dr. Janko Drnovšek odgovorna oseba partnerja iz Slovenije)

Technical assistance for the Transposition and implementation of technical regulation in BiH
pogodba: Europeaid/121122/C/SV/BA, EC/BiH, trajanje: 2006-2007, koordinator: AFAQ AFNOR INTERNATIONAL, France, slovenski partner: Slovenski institut za standardizacijo (SIST) in Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko, Laboratorij za metrologijo in kakovost (prof. dr. Janko Drnovšek odgovorna oseba partnerja iz Slovenije)

Promotion of the Metrology Infrastructure in Albania
pogodba: 2005.2128.6/FV-95040, trajanje: 2006, koordinator: Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Nemčija, slovenski partner: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko,

Laboratorij za metrologijo in kakovost (dr. Jovan Bojkovski odgovorna oseba partnerja iz Slovenije)

CARDS 2006 Proficiency Testing

pogodba: CEN/CONSULT/2007/CARDS2006/09, trajanje: oktober 2007 - julij 2008, koordinator: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko, Laboratorij za metrologijo in kakovost (prof. dr. Janko Drnovšek odgovorna oseba partnerja iz Slovenije)

3. Znanstveno-raziskovalni projekti na nivoju evropskega združenja nacionalnih meroslovnih institucij (EURAMET, European Collaboration of National Metrology Institutes)

EUROMET 732 - Toward more accurate temperature fixed points - Sodelovanje evropskih nacionalnih laboratorijev za termometrijo pri izdelavi novih fiksni točk za realizacijo bodoče, izboljšanje mednarodne temperaturne lestvice. Naš laboratorij sodeluje pri izdelavi dveh celic, in sicer tališča galija ter strdišča cinka. Koordinator - CNAM-INM, Francija. (dr. Jovan Bojkovski - odgovorna oseba partnerja iz Slovenije).

EUROMET 820 - EUROMET-T K4: Comparison of the realizations of the ITS-90 at the freezing points of Al (660,323 C) and Ag (961,78 C) - Meritve v okviru mednarodne ključne primerjave so bile izvedene v letu 2005. Koordinator - PTB, Nemčija (dr. Jovan Bojkovski - odgovorna oseba partnerja iz Slovenije).

EUROMET 844 - Intercomparison of copper fixed-point cells by using Pt/Pd thermocouples - V letu 2006 so bile izvedene meritve mednarodne medlaboratorijske primerjave v okviru evropskih nacionalnih laboratorijev za termometrijo na področju realizacije točke strdišča bakra s pomočjo Pt/Pd termočlenov. Koordinator - PTB, Nemčija (dr. Jovan Bojkovski - odgovorna oseba partnerja iz Slovenije)

EUROMET 899 - EUROMET.T- K7: key comparison of water triple point cells (regional extension of CCT-K7 - LMK sodeluje v ključni medlaboratorijski primerjavi kot eden izmed pilotskih laboratorijev. Meritve predstavljajo največjo medlaboratorijsko primerjavo v okviru evropskih nacionalnih laboratorijev za termometrijo. Rezultati bodo predstavljali osnovo za določitev vrednosti osnovne fiksne točke mednarodne temperaturne lestvice in oceno kakovosti obstoječih celic ter njihovo medsebojno ujemanje. Koordinator - NMI VSL, Nizozemska (dr. Jovan Bojkovski - odgovorna oseba partnerja iz Slovenije).

EUROMET 927 - Comparison of blackbodies for calibration of infra-red ear thermometers-Kot nadaljevanje uspešnega razvoja kalibratorja za umerjanje medicinskih sevalnih termometrov, je LMK organiziral in koordinira EURAMET medlaboratorijsko primerjavo medicinskega sevalnega termometra in kopeli s črnim telesom za umerjanje medicinskih sevalnih termometrov. To ni klasična interkomparacija, ker se poleg ujemanja rezultatov kalibracij ugotavlja tudi vplive na medicinske sevalne termometre pri umerjanju z namenom določitve optimalnega postopka njihovega umerjanja pod laboratorijskimi pogoji. Takšno umerjanje bo zahtevano v novem standardu za medicinske termometre kot del preverjanja zahtevane točnosti medicinskih termometrov (0,2 C). Ta zahteva je zelo ostra za medicinske sevalne termometre. Drugi del preverjanja ustreznosti predstavlja njihovo klinično ovrednotenje, torej delovanje pod običajnimi pogoji uporabe. V letu 2007 je bil dokončan in s strani udeležencev potrjen interkomparacijski protokol. Nato so bile trikrat izvedene začetne meritve, ki so bile izvedene v skladu s protokolom in sicer s kopeljo in termometrom, ki krožita v interkomparaciji, prav tako pa tudi na rezervni kopeli in termometru. Začetek izvedbe interkomparacije je bil v decembru 2007, ko so z meritvami pričeli v švicarskem nacionalnem laboratoriju. Zaključek meritev je predviden v letu 2008, ko bodo predvidoma analizirani tudi rezultati. Koordinator - Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko, Laboratorij za metrologijo in kakovost (dr. Igor Pušnik- odgovorna oseba partnerja iz Slovenije)

Euromet 552 - Comparison of the realisation of the ITS-90 over range 83.805 K to 692.677 K - Primerjava realizacije ITS-90 v območju od 83.805 K do 692.677 K (2003-2007). Projekt je komplementaren projekt medlaboratorijske primerjave BIPM CCT K3. Šele z sodelovanjem v tem projektu smo lahko v popolnosti zagotovili slovensko sledljivost temperature na najvišji nivo, kot tudi znanstveno podprli predložene najboljše merilne zmogljivosti. Le-te so objavljene v BIPM bazi podatkov. Koordinator - BNM-INM/CNAM, Francija (dr. Jovan Bojkovski - odgovorna oseba partnerja iz Slovenije).

Euromet 783- Intercomparison of blackbodies for calibration of infra-red ear thermometers

(IRETs) - Bilateralna interkomparacija črnih teles med LMK in National Physical Laboratory (NPL), Teddington iz Velike Britanije je bila izvedena v okviru projekta EUROMET 783, ki ga je koordiniral LMK. Meritve smo izvajali najprej v NPL nato pa še v LMK. Dva referenčna IRUST-a (NPL in LMK) sta bila primerjana proti referenčnemu črnemu telesu v NPL in LMK v območju od 35,5 C do 41,5 C v korakih po 1 C. Na osnovi rezultatov medlaboratorijske primerjave med NPL in LMK lahko ugotovimo, da so črna telesa, kot jih predlagajo standardi, ustrezna za umerjanje IRUST-ov pod pogojem, da pri izdelavi črnih teles upoštevamo določene zahteve. Te se nanašajo na material črnega telesa, ki mora imeti dobro toplotno prevodnost. Površina mora biti ustrezno obdelana in pobarvana z barvo, ki ima visoko emisivnost. Kopel, v katero se namesti črno telo, mora imeti čim boljšo temperaturno homogenost in stabilnost. Koordinator - Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko, Laboratorij za metrologijo in kakovost (dr. Igor Pušnik-odgovorna oseba partnerja iz Slovenije)

Euromet 621 - Key comparison(s) in humidity (dew-point temperature) - Sodelovanje na regionalni medlaboratorijski primerjavi med evropskimi nacionalnimi merilnimi instituti na področju merjenja vlažnosti. Primerjava je potekala v sklopu Euromet projekta 621 v okviru prve svetovne ključne medlaboratorijske primerjave na področju vlažnosti na sploh. Cilj primerjave je bil prikazati stopnjo ujemanja med realizacijami vlažnosti (rosišča) za podporo dogovoru o medsebojnem priznavanju (MRA) v okviru mednarodnega urada za mere in uteži (BIPM). Metoda primerjave je bilo umerjanje merilnikov rosišča v območju od -50 C do +20 C. Projekt je bil izpeljan v treh vzporednih zankah, ki jih je koordiniral finski nacionalni meroslovni institut MIKES. Preliminarni rezultati primerjave so predvideni za leto 2008. Koordinator - Centre for Metrology and Accreditation, Finska (Domen Hudoklin - odgovorna oseba iz Slovenije)

Euromet 635 - Comparison of the Reference Surface Temperature Apparatus at NMIs by comparison of Transfer Surface Temperature Standards - Glavni cilj projekta je bil primerjava različnih tipov kontaktnih senzorjev različnih površinskih temometrih. Koordinator - OMH, Madžarska (dr. Jovan Bojkovski - odgovorna oseba partnerja iz Slovenije).

13. Vključenost v projekte za uporabnike, ki potekajo izven financiranja ARRS¹²

Vključenost v projekte za uporabnike, ki potekajo izven financiranja ARRS, sodijo EU raziskovalni projekti, financirani s strani Generalnega Direktorata za raziskave, DG research, ter EU projekti financirani s strani drugih EU agencij (npr, European Agency for Reconstruction) ali drugih EU generalnih direktorats.

V nadaljevanju so navedeni industrijski projekti in projekti za druge naročnike, kjer Laboratorij za metrologijo in kakovost že leta uspešno sodeluje z uspešnimi slovenskimi industrijskimi partnerji in tujimi institucijami. Rezultat prenosa uporabnega znanja se kaže tudi v razmerju vseh pridobljenih sredstev LMK, ki jih je v obdobju od 2003 do 2007 skoraj štiri in pol krat več kot je ARRS financerski delež (1.3 FT)

EU projekti (podrobnosti so že navedene pod točko 5.6)

- o EVITHERM The European Virtual Institute for thermal Metrology
- o INCOLAB INitiative and CO-ordination to prepare LABoratories in Newly Associated States for full implementation of the Low-Voltage Directive (LVD)
- o iMERA Implementing Metrology in the European Research Area
- o MINET Measuring the impossible Network
- o Albania metrology
- o Technical assistance for the Transposition and implementation of technical regulation in BiH
- o Promotion of the Metrology Infrastructure in Albania
- o CARDS 2006 Proficiency Testing

Industrijski projekti in projekti za druge naročnike

- o Ovrednotenje prostorov za hranjenje cepiv in zdravil, Zavod RS za transfuzijsko medicino (2004, 2005, 2006, 2007)
- o Ovrednotenje klimatskih komor, ERICo Inštitut za ekološke raziskave (2004, 2006)
- o Ovrednotenje in svetovanje na področju merilne instrumentacije, Zavod za zdravstveno varstvo Maribor (2005, 2006, 2007, 2008)
- o Ovrednotenje žarilnih peči, Regionalni tehnološki center Zasavje (2004)
- o Ovrednotenje klimatskih komor, Gorenje (2004)
- o Ovrednotenje klimatskih komor, Institut za varovanje zdravje RS (2006, 2007)
- o Kalibracija delovnih prog-stiskalnic, Revoz (2004, 2005, 2006, 2007)
- o Zagotavljanje sledljivosti merilne instrumentacije za podjetja Krka, Lek, Petrol, Helios, Gorenje, Hidria, Iskra Avtoelektrika, Rotomatika, Kolektor, Cinkarna Celje, Delamaris, Zavod za zdravstveno varstvo Maribor, Zavod za zdravstveno varstvo Celje, Zavod za zdravstveno varstvo

Nova Gorica, Zavod za zdravstveno varstvo Novo mesto, Zavod za zdravstveno varstvo Kranj in Zavod za zdravstveno varstvo Koper, Agencija RS za okolje, Zavod za gradbeništvo, Nuklearna elektrarna Krško, Iskraemeco, Elan, IGMAT, IRMA, IMT, Kemijski inštitut, itd (2004, 2005, 2006, 2007, 2008)

o Izdelava precizijskega pozicijskega sistema za uporabo v kontaktni termometriji (prodano na Nizozemsko, Belgijo in Francijo)

o Izdelava sistema za prostorsko merjenje nadtemperatur (preskusnega črnega kota) za Estonski nacionalni preskusni laboratorij za električno varnost

o Ugotavljanje prostorske razporeditve in stabilnosti ključnih parametrov v procesu ugotavljanja stabilnosti zdravil pri izpostavljanju različnih pogojev okolja - Lek d.d., Raziskave in razvoj (2004, 2005, 2006, 2007, 2008)

o Zagotavljanje sledljivosti za temperaturno opremo (fiksne točke in termometre) za nacionalni meroslovni institut v Srbiji v okviru projekta European Agency for Reconstruction, št. pogodbe EUROPE AID 119775/D/S/YU Supply of equipment to standardization, certification, accreditation, metrology and conformity assessment bodies.

o Izvedba specializiranega seminarja "Umerjanje tekočinskih in indikacijskih termometrov ter termostatskih omar" v sklopu priprave kalibracijskega laboratorija Mikro+Polo na akreditacijo.

o Izvedba specializiranega seminarja "International comparisons and approval of CMCs" za Albanski nacionalni meroslovni institut v sodelovanju z nemškim nacionalnim institutom Physikalisch-Technische Bundesanstalt, št. pogodbe 2005.2128.6/FV-95040, Promotion of the Metrology infrastructure in Albania

o Izvajanje seminarjev s področja meroslovja, ovrednotenja merilne negotovosti, temperaturnih in električnih merjenj in merjenj relativne vlage - Problematika merjenj na področju temperature in vlage (2004, 2005), Temperatura, relativna vlaga in tlak (2004), Meroslovna infrastruktura, sprejemljiva merilna sledljivost in osnove merilne negotovosti (2004)

Projekti za državno upravo

o Razvoj kopeli za kalibracijo medicinskih termometrov (ušesnih in kontaktnih), Ministrstvo RS za gospodarstvo (sofinancer),

o Dejavnost nosilca nacionalnega etalona, Urad RS za meroslovje (MIRS), Ministrstvo RS za visoko šolstvo in znanost (2004, 2005, 2006, 2007, 2008)

o Bilateralni slovensko-nemški sporazum - MoU MIRS-PTB, Cooperation in the field of metrology, 2003-04,

o Preverjanje skladnosti električnih gospodinjskih aparatov z varnostnimi zahtevami glede na določbe Pravilnika o električni opremi, ki je namenjena za uporabo znotraj določenih napetostnih mej, za obdobje proračunskega leta 2006, Ministrstvo za gospodarstvo, Tržni inšpektorat Republike Slovenije, št. pogodbe: 410/35/2005-31-10004 (2004, 2005, 2006, 2008)

o Primerjanje referenčnih fiksnih točk z nacionalnim etalonom - Ministrstvo za okolje in prostor, Agencija RS za okolje (2005, 2006)

14. Dolgoročna sodelovanja z uporabniki, sodelovanje v povezavah gospodarskih in drugih organizacij (grozdi, mreže, platforme), sodelovanje članov programske skupine v pomembnih gospodarskih in državnih telesih (upravni odbori, svetovalna telesa, fundacije, itd.)

Janjo Drnovšek

o Član direktorata Euramet (Board of Directors) (www.euramet.org)

o Slovenski delegat v združenju evropskih nacionalnih meroslovnih institucij EURAMET (www.euramet.org)

o Predstavnika Slovenije v Euramet Interdisciplinary Metrology Group (IMG) (www.euramet.org) Slovenski delegat v International Measurement Confederation (IMEKO)

o Predsednik Strokovnega Meroslovnega Sveta (SMS) pri Uradu RS za meroslovje (MIRS) od 1998 do 2008, od 2008 član SMS

o Član Sveta akreditacije (Slovenska akreditacija)

o Član skupščine Slovenskega instituta za standardizacijo SIST

Predsednik Slovenskega društva za merilno procesne tehnike SDMP

Gaber Begeš

o Član tehničnega komiteja SIST/TC VGA - Varnost gospodinjskih aparatov pri Slovenskem institutu za standardizacijo SIST (TC 61 SIST)

Igor Pušnik

o Predstavnika Slovenije v tehniškem komiteju Euramet TC Quality

o Član tehničnega komiteja Varovanje zdravja pri Slovenskem institutu za standardizacijo SIST

(TC VAZ SIST)
o Član delovne skupine za pripravo ISO standarda za klinične termometre ISO/TC 121/SC 3/JWG 8
o Član delovne skupine pri Uradu RS za meroslovje za razvoj in vzpostavitev baze nacionalnih laboratorijev
o Vodilni presojevalec za presojo sistemov kakovosti preskusnih in kalibracijskih laboratorijev v skladu s standardom ISO/IEC 17025
Gregor Geršak
o Član tehničnega komiteja Varovanje zdravja pri Slovenskem inštitutu za standardizacijo SIST (TC VAZ SIST)
o Član delovne skupine za pripravo ISO standarda za neinvazivne merilnike krvnega tlaka, ISO/TC 121/SC 3/ JWG 7
Domen Hudoklin
o Predstavnik Slovenije v tehničnem podkomiteju za merjenje vlažnosti v Eurametu
Jovan Bojkovski
o Član Bureau International des Poids et Mesures (BIPM) Consultative Committee for Thermometry (CCT WG 8)
o Predsednik tehničnega komiteja za termometrijo v Eurametu
o Predstavnik Slovenije v tehničnem komiteju za termometrijo v Eurametu
o Član tehničnega komiteja International Measurement Confederation (IMEKO) TC12 Temperature and Thermal Measurements
Dušan Agrež
o Član tehničnega komiteja International Measurement Confederation (IMEKO) TC4 Measurements of electrical quantities

15. Skrb za povezavo znanja s slovenskim prostorom in za slovensko znanstveno terminologijo (Cobiss tip 1.04, 1.06, 1.07, 1.08, 1.09, 1.17, 1.18, 2.02, 2.03, 2.04, 2.05, 2.06)¹³

Naslov	Nova spoznanja s področja merilnikov krvnega tlaka
Opis	Članek v Zdravniškem vestniku opozarja, pojasnjuje in oriše problematiko neinvazivnih merilnikov krvnega tlaka, predvsem z vidika ugotavljanja njihove tehniške kvalitete in zanesljivosti.
Objavljeno v	GERŠAK, Gregor, DRNOVŠEK, Janko. Avtomatski merilniki krvnega tlaka za domačo uporabo - ali jim lahko zaupamo? = Automatic blood pressure measurement devices for home use - can we trust them ?. Zdrav Vestn (Tisk. izd.). 2009, letn. 78, št. 1, str. 1-7. http://vestnik.szd.si/st09-1/st09-1.htm
COBISS.SI-ID	25407449

16. Skrb za popularizacijo znanstvenega področja (Cobiss tip 1.05, 1.21, 1.22, 2.17, 2.19, 3.10, 3.11, 3.12)¹⁴

Naslov	Raziskovanje in razvoj na Fakulteti za elektrotehniko v Ljubljani
Opis	Opis raziskovanja in razvoja na Fakulteti za elektrotehniko v Ljubljani ob 80-letnici univerzitetnega študija elektrotehnike v Ljubljani.
Objavljeno v	BAJD, Tadej, et al, Raziskovanje in razvoj na Fakulteti za elektrotehniko v Ljubljani : ob 80-letnici univerzitetnega študija elektrotehnike v Ljubljani. Elektroteh. vestn., 1999, let. 66, št. 4/5, str. 229-239
COBISS.SI-ID	1849172

17. Vpetost vsebine programa v dodiplomske in podiplomske študijske programe na univerzah in samostojnih visokošolskih organizacijah v letih 2004 – 2008

	Merilni sistemi I
--	-------------------

1.	Naslov predmeta	Merilni sistemi II Meritve I Meritve II Visokonapetostna merilna in preskusna tehnika
	Vrsta študijskega programa	Univerzitetni program
	Naziv univerze/fakultete	UL Fakulteta za elektrotehniko
2.	Naslov predmeta	Osnove meritev Merilna tehnika Kontrola kvalitete in zanesljivosti Procesni merilni sistemi Merilne metode in merilna instrumentacija Kakovost sistemov Metrologija Upravljanje sistemov kakovosti Umerjanje in preskušanje elektrotermičnih naprav Tehnologija programske opreme Inovacijski procesi in patentništvo
	Vrsta študijskega programa	Visokošolski program
	Naziv univerze/fakultete	UL Fakulteta za elektrotehniko
3.	Naslov predmeta	Osnove merilne tehnike Metrologija in kakovost sistemov Kakovostni gradniki programskega inženirstva Merilna dinamika in motnje v merilnem krogu
	Vrsta študijskega programa	Podiplomski študij
	Naziv univerze/fakultete	UL Fakulteta za elektrotehniko
4.	Naslov predmeta	
	Vrsta študijskega programa	
	Naziv univerze/fakultete	
5.	Naslov predmeta	
	Vrsta študijskega programa	
	Naziv univerze/fakultete	
6.	Naslov predmeta	
	Vrsta študijskega programa	
	Naziv univerze/fakultete	
	Naslov predmeta	

7.	Vrsta študijskega programa	
	Naziv univerze/ fakultete	

18. Označite potencialne vplive oziroma učinke vaših rezultatov na navedena področja:

	Vpliv	Ni vpliva	Majhen vpliv	Srednji vpliv	Velik vpliv	
G.01	Razvoj visoko-šolskega izobraževanja					
G.01.01.	Razvoj dodiplomskega izobraževanja	☐	☐	☐	☐	
G.01.02.	Razvoj podiplomskega izobraževanja	☐	☐	☐	☐	
G.01.03.	Drugo:	☐	☐	☐	☐	
G.02	Gospodarski razvoj					
G.02.01	Razširitev ponudbe novih izdelkov/storitev na trgu	☐	☐	☐	☐	
G.02.02.	Širitev obstoječih trgov	☐	☐	☐	☐	
G.02.03.	Znižanje stroškov proizvodnje	☐	☐	☐	☐	
G.02.04.	Zmanjšanje porabe materialov in energije	☐	☐	☐	☐	
G.02.05.	Razširitev področja dejavnosti	☐	☐	☐	☐	
G.02.06.	Večja konkurenčna sposobnost	☐	☐	☐	☐	
G.02.07.	Večji delež izvoza	☐	☐	☐	☐	
G.02.08.	Povečanje dobička	☐	☐	☐	☐	
G.02.09.	Nova delovna mesta	☐	☐	☐	☐	
G.02.10.	Dvig izobrazbene strukture zaposlenih	☐	☐	☐	☐	
G.02.11.	Nov investicijski zagon	☐	☐	☐	☐	
G.02.12.	Drugo:	☐	☐	☐	☐	
G.03	Tehnološki razvoj					
G.03.01.	Tehnološka razširitev/posodobitev dejavnosti	☐	☐	☐	☐	
G.03.02.	Tehnološko prestrukturiranje dejavnosti	☐	☐	☐	☐	
G.03.03.	Uvajanje novih tehnologij	☐	☐	☐	☐	
G.03.04.	Drugo:	☐	☐	☐	☐	
G.04	Družbeni razvoj					
G.04.01	Dvig kvalitete življenja	☐	☐	☐	☐	
G.04.02.	Izboljšanje vodenja in upravljanja	☐	☐	☐	☐	
G.04.03.	Izboljšanje delovanja administracije in javne uprave	☐	☐	☐	☐	
G.04.04.	Razvoj socialnih dejavnosti	☐	☐	☐	☐	
G.04.05.	Razvoj civilne družbe	☐	☐	☐	☐	

G.04.06.	Drugo:		☐	☐	☐	☐	
G.05.	Ohranjanje in razvoj nacionalne naravne in kulturne dediščine in identitete		☐	☐	☐	☐	
G.06.	Varovanje okolja in trajnostni razvoj		☐	☐	☐	☐	
G.07	Razvoj družbene infrastrukture						
G.07.01.	Informacijsko-komunikacijska infrastruktura		☐	☐	☐	☐	
G.07.02.	Prometna infrastruktura		☐	☐	☐	☐	
G.07.03.	Energetska infrastruktura		☐	☐	☐	☐	
G.07.04.	Drugo:		☐	☐	☐	☐	
G.08.	Varovanje zdravja in razvoj zdravstvenega varstva		☐	☐	☐	☐	
G.09.	Drugo:		☐	☐	☐	☐	

Komentar¹⁵

--

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 5., 6. in 7. 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

Podpisi:

vodja raziskovalnega programa		zastopniki oz. pooblaščen osebe raziskovalnih organizacij in/ali koncesionarjev
Janko Drnovšek	in/ali	Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko

Zaključno poročilo o rezultatih raziskovalnega programa v obdobju 2004-2008

Kraj in datum:

Ljubljana,

16.4.2009

Oznaka poročila: ARRS_ZV_RPROG_ZP_2008/221

¹ Napišite kratko vsebinsko poročilo, kjer boste predstavili raziskovalno hipotezo in opis raziskovanja. Navedite ključne ugotovitve, znanstvena spoznanja ter rezultate in učinke raziskovalnega programa. Največ 21.000 znakov vključno s presledki (približno tri in pol strani, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

² Največ 3000 znakov vključno s presledki (približno pol strani, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

³ Samo v primeru bistvenih odstopanj in sprememb od predvidenega programa raziskovalnega programa, kot je bil zapisan v predlogu raziskovalnega programa. Največ 3.000 znakov vključno s presledki (približno pol strani, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

⁴ Navedite največ pet najpomembnejših znanstvenih rezultatov programske skupine, ki so nastali v času trajanja programa v okviru raziskovalnega programa, 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](#)

⁵ Navedite največ pet najpomembnejših družbeno-ekonomsko relevantnih rezultatov programske skupine, ki so nastali v času trajanja programa v okviru raziskovalnega programa, 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, 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](#)

⁶ Pomen raziskovalnih rezultatov za razvoj znanosti in za razvoj Slovenije bo objavljen na spletni strani: <http://sicris.izum.si> [Nazaj](#)

⁷ Največ 4.000 znakov vključno s presledki [Nazaj](#)

⁸ Največ 4.000 znakov vključno s presledki [Nazaj](#)

⁹ Za raziskovalce, ki niso habilitirani, so pa bili mentorji mladim raziskovalcem, se vpiše ustrezen podatek samo v stolpec MR [Nazaj](#)

¹⁰ Vpisuje se uredništvo revije, monografije ali zbornika v skladu s Pravilnikom o kazalcih in merilih znanstvene in strokovne uspešnosti (Uradni list RS, št. 39/2006, 106/2006 in 39/2007), kar sodi tako kot mentorstvo pod sekundarno avtorstvo, in delo (na zlasti nacionalno pomembnim korpusu ali zbirki) v skladu z 3. in 9. členom istega pravilnika. Največ 1000 znakov (ime) oziroma 150 znakov (število) vključno s presledki. [Nazaj](#)

¹¹ Navedite oziroma naštejte konkretne projekte. Največ 12.000 znakov vključno s presledki. [Nazaj](#)

¹² Navedite konkretne projekte, kot na primer: industrijski projekti, projekti za druge naročnike, državno upravo, občine ipd. in ne sodijo v okvir financiranja pogodb ARRS. Največ 9.000 znakov vključno s presledki. [Nazaj](#)

¹³ Navedite objavo oziroma prevod (soobjavo) članov programske skupine strokovnega prispevka v slovenskem jeziku, ki se nanaša na povezavo znanja s slovenskim prostorom in za slovensko znanstveno terminologijo (Cobiss tip 1.04, 1.06, 1.07, 1.08, 1.09, 1.17, 1.18, 2.02, 2.03, 2.04, 2.05, 2.06). Napišite naslov (največ 150 znakov vključno s presledki), kratak opis (največ 600 znakov vključno s presledki), navedite, kje je objavljen/a (največ 500 znakov vključno s presledki) ter napišite ustrezno COBISS.SI-ID številko bibliografske enote. [Nazaj](#)

¹⁴ Navedite objavo oziroma prevod (soobjavo) članov programske skupine, povezano s popularizacijo znanosti (Cobiss tip 1.05, 1.21, 1.22, 2.17, 2.19, 3.10, 3.11, 3.12). Napišite naslov (največ 150 znakov vključno s presledki), kratak opis (največ 600 znakov vključno s presledki), navedite, kje je objavljen/a (največ 500 znakov vključno s presledki), ter napišite ustrezno COBISS.SI-ID številko bibliografske enote. [Nazaj](#)

Zaključno poročilo o rezultatih raziskovalnega programa v obdobju 2004-2008

¹⁵ Komentar se nanaša na 18. točko in ni obvezen. Največ 3.000 znakov vključno s presledki. [Nazaj](#)

Obrazec: ARRS-ZV-RPROG-ZP/2008 v1.00a