

Oznaka poročila: ARRS_ZV_RPROG_ZP_2008/1068

ZAKLJUČNO POROČILO O REZULTATIH RAZISKOVALNEGA PROGRAMA V OBDOBJU 2004-2008

A. PODATKI O RAZISKOVALNEM PROGRAMU

1. Osnovni podatki o raziskovalnem programu

Šifra programa	P2-0001
Naslov programa	Sistemi in vodenje
Vodja programa	2830 Stanislav Strmčnik
Obseg raziskovalnih ur	68.000
Cenovni razred	C
Trajanje programa	01.2004 - 12.2008
Izvajalke programa (raziskovalne organizacije in/ali koncesionarji)	106 Institut "Jožef Stefan"

B. REZULTATI IN DOSEŽKI RAZISKOVALNEGA PROGRAMA

2. Poročilo o realizaciji programa raziskovalnega programa¹

- **1. Cilji**

Cilji programske skupine izhajajo iz poslanstva Odseka za sisteme in vodenje, ki je: **"gojiti tehnološko usmerjene raziskave, prenašati rezultate in spoznanja v uporabo ter s tem prispevati k razvoju Slovenije"**. Zato so naše raziskave pretežno aplikativno usmerjene, vsebinski poudarki pa v največji meri izhajajo iz potreb našega gospodarstva. Raziskovalni program programske skupine predstavlja tudi enega od najpomembnejših segmentov v strategiji razvoja tehnološke mreže "Tehnologija vodenja procesov", ki so jo za področje vodenja sistemov pripravile članice tehnološke mreže ob sodelovanju še 44 podjetij uporabnikov. Širši cilj prijavljenega programa je bil vplivati na izboljšanje kvalitete, učinkovitosti in zanesljivosti sistemov za vodenje ter povečati učinkovitost njihovega načrtovanja, izgradnje in uporabe. Predvideni rezultat pa naj bi bile nove ali izpopolnjene metode, novi ali dopolnjeni gradniki ter nove tehnološke rešitve na področju vodenja sistemov. Pri tem smo se v smislu racionalizacije posebej trudili za čim večjo komplementarnost s programoma »Modeliranje, simulacija in vodenje« na Fakulteti za elektrotehniko, Univerze v Ljubljani in »Mehatronski sistemi« na Fakulteti za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Univerze v Mariboru.

- **2. Metodologija raziskovalnega dela**

Kot smo navedli že v prijavi raziskovalnega programa, naše raziskave potekajo v skladu z MODE-2 raziskovalno paradigmo (glej npr: Gibbons in soavtorji, The new production of knowledge, Sage Publications, London, 1995 ali pa Measuring Excellence in EGINEERING research, Royal Academy of Engineering, London, 2000), katere značilnost so raziskave v kontekstu uporabe, kombinacija temeljnih in aplikativnih raziskav ter razvoja z močno prisotnostjo elementov načrtovanja. V teku realizacije programa smo v tem smislu uporabljali

že v preteklosti preizkušeni model raziskav, ki povezuje raziskave metod, razvoj prototipov orodij in gradnikov ter generiranje novih in na realnih sistemih preverjenih rešitev problemov vodenja, tako da se znanja in izkušnje prelivajo od splošnih metod proti konkretnim problemom in nazaj, oziroma obratno. Večina dela je bila zato usmerjena v rezultate, ki imajo bolj tehnološki in zaradi tega morda nekoliko manj znanstveni pomen, in ki so neposredno povezani z uporabo v praksi.

• 3. Vsebinska področja dela

Raziskave so potekale na štirih med sabo povezanih vsebinskih sklopih. Na področju **vodenja zahtevnih (kompleksnih) procesov** smo se ukvarjali predvsem z raziskavami metod nelinearnega vodenja, prediktivnega vodenja ter samonastavljivimi in adaptivnimi regulatorji. V tem kontekstu je bilo precej aktivnosti posvečeno tudi razvoju novih oziroma izboljšavam obstoječih metod modeliranja in identifikacije. Razvite metode smo aplicirali na različnih laboratorijskih, eksperimentalnih in tudi realnih procesih.

Na področju **detekcije in lokalizacije napak** so bile raziskave problemsko usmerjene predvsem na odkrivanje napak v elektromotorjih in rotacijskih strojih. V tem okviru smo raziskovali metode za analizo in procesiranje signalov, ki bi omogočale čim kvalitetnejšo določitev relevantnih in zanesljivih značilk za odločanje. Po drugi strani pa smo se ukvarjali tudi z razvojem algoritmov nadzora procesov in izdelkov z uporabo novejših postopkov statističnega modeliranja. V širši okvir detekcije napak sodijo tudi raziskave sklopljenosti oscilacij različnih podsistemov v živih bitjih na osnovi meritve fizioloških signalov kot so EEG, EKG, dihanje, itd). Stopnja sklopljenosti utegne namreč biti pomemben indikator za merjenje globine anestezije.

Na področju **računalniško podprtega vodenja proizvodnje** smo se v preteklih letih ukvarjali z raziskavami vodenja na osnovi ključnih kazalnikov učinkovitosti ter razvojem koncepta vodenja in odločanja na osnovi modelov. Del raziskav je bil usmerjen tudi v problematiko razvrščanja ter natehniške vidike pri uvajanju avtomatizacije in informatizacije. Zadnji vsebinski sklop je predstavljal aktivnosti na področju **razvoja, osvajanja in uporabe moderne implementacijske tehnologije**. V tem okviru smo razvijali sodobna HW in SW orodja ter gradnike in okolja za učinkovitejšo implementacijo sodobnih algoritmov vodenja. V ta sklop sodijo tudi raziskave in razvoj novih tehnologij, sistemov in naprav kot so npr. agregati na osnovi gorivnih celic.

• 4. Rezultati

Zaradi uporabe zgoraj omenjene raziskovalne paradigme so bile aktivnosti v okviru programa tesno prepletene z aktivnostmi na projektih (mednarodnih in domačih) enako pa velja tudi za rezultate. Rezultate, ki so nastali v takšnem okviru lahko povzamemo na naslednji način:

• a) Nove ali izpopolnjene metode

Poleg rezultatov, ki so izpostavljeni med najpomembnejšimi znanstvenimi dosežki v točki 5 tega poročila, lahko na tem mestu izdvojimo še naslednje bolj zanimive dosežke:

- - razvita metodologija za modeliranje dinamičnih procesov s pomočjo Gaussovih procesov in uporaba teh modelov pri načrtovanju vodenja
- - izboljšane metode prediktivnega vodenja s stališča odpravljanja motenj
- - dopolnjene in praktično preverjene nekatere metode eksplicitnega prediktivnega vodenja
- - izboljšana metoda za nastavljanje PID regulatorjev z uporabo MOMI principa
- - razvita metoda za nadzor adaptivne regulacije na osnovi razpoznavanja vzorcev
- - razviti novi pristopi k eksperimentalnem modeliranju na osnovi vključevanja predznanja v nevronske mreže
- - uporaba adaptivne metode glavnih komponent za odkrivanje napak
- - razvita metoda za izboljšanje natančnosti pri uporabi fizikalnih modelov z dodajanjem kompenzatorja napak modela (npr. nevronska mreža)
- - razvita metoda za rekonstrukcijo spektra signala iz kratkih časovnih vrst s pomočjo prirejene metode diagonalizacije filtrov
- - razvita metoda detekcije napak na osnovi uporabe Gaussovih procesov

- - razvit algoritem razporejanja opravil ob prisotnosti nedoločenosti trajanja posameznih faz opravil in zahtev po neprekinjenem izvajanju sekvence faz opravila
- - razvit koncept vodenja proizvodnje na podlagi uporabe matematičnega modela in ključnih kazalnikov učinkovitosti
- - izdelana dopolnitev in formalizacija modelirnega jezika za specificiranje postopkovnega vodenja ProcGraph
- - razviti postopki za mehko vodenje procesa mešanja surovin v cementarni
- - razvit matematični model procesa polimerizacije za potrebe optimiranja proizvodnje
- - razvite prve verzije algoritma za prediktivno vodenje letal

• **b) Nova ali dopolnjena orodja, gradniki in tehnološke rešitve**

Poleg najpomembnejših družbeno relevantnih dosežkov navedenih v točki 6 tega poročila je smiselno izdvojiti še naslednje dosežke, povezane z delom na programu

Novi proizvodi

- - PLCBatch - programski paket za vodenje šaržnih procesov, INEA
- - družina inteligentnih aktuatorjev za HVAC aplikacije, Danfoss-Trata

Novi sistemi

- - sistem za vodenje naprave za obdelavo žice s plazmo, PlasmaIt, Plasma Bull
- - sistem za določanje urnika šarž v procesni proizvodnji, Cinkarna ,Celje

Izboljšave na procesih

- - izboljšanje regulacije na procesu šaržna kemična obdelava, Cinkarna Celje
- - izboljšanje regulacije pretoka monomera v tovarni lepil Mitol
- - izračun parametrov regulatorjev na klimatskih napravah v tovarni Lek

Delujoči prototipi in eksperimentalni sistemi

- - algoritem za nastavljanje optimalnih referenčnih temperatur v hotelskih prostorih, GOAP
- - razdelilnik zraka za reformer/gorivni sklad v gorivni celici, Domel
- - prototip orodja za avtomatsko generiranje kode za programirljive krmilnike
- - eksperimentalni sistem za vodenje prezračevanja v čistilni napravi, CČN Domžale-Kamnik
- - algoritem za vodenje pretoka skozi vrtine geosond v objektu TELEM
- - eksperimentalno okolje za razvoj keramičnega procesorja za pridobivanje vodika iz dizelskega goriva, MORS
- - eksperimentalno okolje za preizkušanje delovanja agregata z gorivnimi celicami, MORS
- - okolje GST za uglaševanje PID regulatorjev z mehkim razporejanjem parametrov, INEA

Zasnove in specifikacije

- - funkcionalne specifikacije za vodenje različnih procesov v obratu "Sinteza 4", Krka, Metronik
- - programski moduli regulacijskih zank za sodobne tehnologije vodenja, LEK
- - regulacija procesa odstranjevanja dušika pri čiščenju odpadnih voda, CČN Domžale-Kamnik
- - specifikacije vodenja za povečanje stopnje sočasnosti podprocesa razklop v Cinkarni Celje
- - integracija modulov proizvodnih informacijskih sistemov v enovit programski paket, INEA
- - specifikacije za blokovni programski jezik IDR-BLOK, INEA
- - recepturni sistem šaržne proizvodnje v kemijski/farmaceutski industriji, LIKO-PRIS

• **c) Drugi rezultati**

Poleg zgoraj naštetega je za programsko skupino značilna izjemno močna vpetost tako v domači kot tudi mednarodni prostor. Vpetost v mednarodni prostor se kaže predvsem preko sodelovanja na projektih 5. in 6. Okvirnega programa pa tudi številnih bilateralnih projektih in neformalnih povezavah s tujino. Vpetost v domači prostor pa se kaže preko že omenjene vsebinske in organizacijske vloge v tehnološki mreži in Centru odličnosti (glej točko 6.5), povezav z drugimi domačimi raziskovalnimi skupinami ter izjemno velikemu številu projektov za domača podjetja. Temu je potrebno dodati še tradicionalno izobraževanje strokovnjakov iz gospodarstva v obliki treh oziroma štirih enotedenskih tečajev na leto in intenzivne pedagoške aktivnosti nekaterih naših raziskovalcev na Univerzah v Ljubljani, Mariboru in Novi Gorici ter Mednarodni podiplomski šoli Jožefa Stefana. Pomembna je tudi vloga članov programske skupine pri popularizaciji znanosti in tehnologije, njihov ugled pa se kaže tudi preko članstva v mednarodnih odborih revij in konferenc ter nagrad (Zoisovo priznanje za tehnološke dosežke).

3. Ocena stopnje realizacije zastavljenih raziskovalnih ciljev²

Ugotavljamo, da smo splošni cilj programa v celoti dosegli, s tem da smo nekaterim področjem dali nekoliko večjo in drugim manjšo težo od predvidene. Konkretni rezultati kot so nove metode, novi gradniki in orodja ter nove tehnološke rešitve so v skladu z našim poslanstvom in sledijo 20-letni tradiciji na ta način usmerjenega raziskovalnega dela. Prepričani smo namreč, da morajo biti raziskave naše skupine čim bolj povezane z realnimi problemi in razvojem ustrezne tehnologije, ter hkrati komplementarne z raziskavami, ki potekajo na naših univerzah. Menimo, da smo v preteklosti s takšno usmeritvijo bistveno prispevali k razvoju tehnologije vodenja v Sloveniji ter s tem pozitivno vplivali na naš tehnološki in gospodarski razvoj.

4. Utemeljitev morebitnih sprememb programa raziskovalnega programa³

--

5. Najpomembnejši znanstveni rezultati programske skupine⁴

Znanstveni rezultat		
1.	Naslov	<p><i>SLO</i> Načrtovanje in ovrednotenje algoritmov vodenja za stroškovno optimalno obratovanje čistilnih naprav</p> <p><i>ANG</i> Design and evaluation of control algorithms for cost-efficient operation of wastewater treatment plants</p>
	Opis	<p><i>SLO</i> V članku se ukvarjamo z vodenjem bioloških procesov za čiščenje odpadnih voda. Na študijskem primeru čistilne naprave smo skušali ugotoviti, ali dinamično vodenje na osnovi novejših senzorjev za merjenje dušikovih snovi in uporaba bolj zahtevnih algoritmov vodenja lahko prispevata k učinkovitejšemu obratovanju čistilnih naprav. Pokazali smo, da novejši senzori pripomorejo k boljši kvaliteti čiščenja in znatnemu znižanju stroškov obratovanja, uporaba bolj zahtevnih algoritmov vodenja pa je upravičena v primeru visokih obremenitev na dotoku in zelo strogih zahtev za kvaliteto izpustov.</p> <p><i>ANG</i> The research results are related to problems of control of biological processes in a wastewater treatment plant. The aim was to show whether dynamic control of wastewater treatment processes using on-line nitrogen sensors and more advanced control algorithms can contribute to the more efficient plant operation. In the paper it is shown that use of new sensors it contributes to better effluent quality and significantly reduces the operating costs, while the use of more advanced model-based control is reasonable in the cases of highly loaded influent and strict effluent requirements.</p>
	Objavljeno v	Stare, Aljaž, Vrečko, Darko, Hvala, Nadja, Strmčnik, Stanko. Comparison of control strategies for nitrogen removal in an activated sludge process in terms of operating costs : a simulation study. Water res. (Oxford). [Print ed.], 2007, vol. 41, no. 9, str. 2004-2014.
		1.01 Izvirni znanstveni članek

Zaključno poročilo o rezultatih raziskovalnega programa v obdobju 2004-2008

	Tipologija		
	COBISS.SI-ID	20679463	
2.	Naslov	SLO	Pristop k diagnosticiranju napak sesalnih enot na osnovi obdelave zvoka
		ANG	An approach to fault diagnosis of vacuum cleaner motors based on sound analysis
	Opis	SLO	Članek se dotika problematike končne kontrole kvalitete elektromotorjev. Na podlagi fizikalne slike o nastajanju hrupa pri različnih poškodbah motorja se prispevek osredotoči na razvoj učinkovitih algoritmov za generiranje značilk za zaznavanje in lokalizacijo napak ležajev, napak na turbinskem kolesu, napak v stiku med ščetko in kolektorjem in napak zaradi drgnjenja vrtečih se površin. Temeljita laboratorijska študija kaže, da predlagani algoritmi omogočajo zanesljivo diagnozo, veliko diagnostično občutljivost in natančnost pri diagnosticiranju mehanskih napak.
		ANG	The topic addressed in this research work was the problem of the detailed quality end-test of vacuum cleaner motors. The paper focuses on the sound analysis module and provides two main contributions. First, an analysis of sound sources is performed and a set of appropriate features is suggested. Second, efficient signal processing algorithms are developed in order to detect and localise bearing faults, defects in fan impeller, improper brush-commutator contacts and rubbing of rotating surfaces. A thorough laboratory study shows that the designed diagnostic modules provide accurate diagnosis.
	Objavljeno v	BENKO, Uroš, PETROVČIČ, Janko, JURIČIČ, Đani, TAVČAR, Jože, REJEC, Jožica. An approach to fault diagnosis of vacuum cleaner motors based on sound analysis. Mech. syst. signal process., 2005, vol. 19, str. 427-445.	
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek	
	COBISS.SI-ID	18802471	
3.	Naslov	SLO	Napredni algoritmi vodenja vgrajeni v programirljivi logični krmilnik
		ANG	Advanced control algorithms embedded in a programmable logic controller
	Opis	SLO	Gre za koncept inovativnega samonastavljivega nelinearnega regulatorja, ki ga je mogoče vgraditi v programirljive logične krmilnike. Vodeni proces se aproksimira z množico lokalnih linearnih modelov nizkega reda, katerih parametre algoritem s posebnim postopkom identifikacije in učenja sproti prilagaja spremenjenim razmeram. Regulator tudi sam opazuje in ocenjuje svojo učinkovitost. Implementiran je bil na programirljivem logičnem krmilniku in preizkušen na problemu regulacije tlaka v testirni napravi za hidravlične ventile.
		ANG	This achievement addresses an innovative self-tuning nonlinear controller, appropriate for the implementation on a programmable logic controller. The process under control is represented by a set of low-order local linear models whose parameters are identified using an online learning procedure. The controller monitors and evaluates the control performance of the closed-loop system. It was implemented on a programmable logic controller and tested on a field test application for control of pressure on a hydraulic valve.
	Objavljeno v	Samo Gerškšč, Gregor Dolanc, Damir Vrančić, Juš Kocijan, Stanko Strmčnik, Sašo Blažič, Igor Škrjanc, Zoran Marinšek, Miha Božiček, Anna Stathaki, Robert E. King, Mincho B. Hadjinski, Kosta Boshnakov, Control Engineering Practice, vol. 14, no. 8, str. 935-948, 2006.	
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek	
	COBISS.SI-ID	19833639	
4.	Naslov	SLO	Metoda za identifikacijo nelinearnih sistemov z uporabo odsekoma-linearnega Hammersteinovega modela
		ANG	The method for identifying nonlinear systems using a piecewise-linear Hammerstein model
	Opis	SLO	Identifikacija Hammersteinovega modela je zelo zahtevna in je največkrat povezana z uporabo frekvenčno bogatih vzbujevalnih signalov, ki jih redko lahko uporabimo v praksi. Če pa uporabimo specifičen vzbujevalni signal, pa lahko nelinearno statično funkcijo aproksimiramo z odsekoma linearno funkcijo. Na ta način dobimo model, ki je linearen v parametrih in omogoča aproksimacijo različnih tudi nezveznih nelinearnih funkcij. Metoda identifikacije, ki je prirejena temu modelu je izpeljana iz rekurzivne metode

			najmanjših kvadratov.
		ANG	The identification of Hammerstein model is very demanding and most often requires frequency rich excitation signals that could be rarely used in practice. However, if a special form of the excitation signal is used, the nonlinear static function could be represented by a piecewise-linear function. In this way, the obtained model is linear in the parameters, and could be used for the approximation of various discontinuous nonlinear functions. The identification method adapted to this model is derived from recursive least squares method.
	Objavljeno v		DOLANC, Gregor, STRMČNIK, Stanko. Identification of nonlinear system using a piecewise-linear Hammerstein model. Syst. control. lett. [Print ed.], 2005, vol. 54, str. 145-158.
	Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID		18745127
5.	Naslov	SLO	Interakcije med srčnimi, respiratornimi in EEG □ oscilacijami med anestezijo pri podganah
		ANG	Interactions between cardiac, respiratory, and EEG-delta oscillations in rats during anaesthesia
	Opis	SLO	V delu preverjamo hipotezo, da obstajajo signifikantne spremembe parametrov sklopitve med kardio-respiratornimi in možganskimi oscilatorji med anestezijo. Na osnovi metod za ugotavljanje smeri sklopitev med povezanimi oscilatorji, ki temeljijo na aproksimaciji fazne dinamike s pomočjo baznih funkcij in teorije informacij, smo ugotavljali smeri sklopitve in dokazali odvisnost sklopitve od globine anestezije. Rezultati so pomembni, ker kažejo na uporabnost omenjenih metod za identifikacijo različnih stanj anestezije, kar v praksi še vedno predstavlja nerešen problem.
		ANG	This work verifies the hypothesis that, associated with the state of anaesthesia, characteristic changes exist in both cardio-respiratory and cerebral oscillator parameters and couplings, perhaps varying with the depth of anaesthesia. We applied non-linear dynamics and information theory to seek evidence of causal relationships between the cardiac, respiratory and slow delta-oscillations. The results of this research are important as they show that such an approach can be used to identify different stages of anaesthesia, which is still not solved in practice.
	Objavljeno v		MUSIZZA, Bojan, STEFANOVSKA, Aneta, MCCLINTOCK, P. V. E., PALUŠ, Milan, PETROVČIČ, Janko, RIBARIČ, Samo, BAJROVIČ, Fajko. Interactions between cardiac, respiratory, and EEG-delta oscillations in rats during anaesthesia. J Physiol, 2007, letn. 580, št. 5, str. 315-326.
	Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID		22373081

6. Najpomembnejši družbeno-ekonomsko relevantni rezultati programske skupine⁵

	Družbeno-ekonomsko relevantni rezultat		
1.	Naslov	SLO	Diagnostični sistemi za končno kontrolo elektromotorjev
		ANG	Diagnostic system for end-quality assessment of electrical motors
	Opis	SLO	V povezavi s podjetjem Domel d.d. iz Železnikov smo v preteklem obdobju dokončali raziskave in razvoj ter izdelali in omogočili obratovanje treh diagnostičnih sistemov za končno kontrolo elektromotorjev na proizvodnih linijah. Gre za diagnostična sistema za kontrolo kvalitete sesalnih enot na liniji ML-8 in na liniji ML-10 v tovarni DOMEL, Železniki ter za diagnostični sistem na polavtomatski montažni liniji DOMEL, Kitajska. Izvedeni diagnostični sistemi predstavljajo unikatno rešitev v svetovnem merilu in omogočajo doseganje novega nivoja kvalitete izdelkov v tovarni
		ANG	In cooperation with the enterprise Domel, Železniki, we have finished our research and development, and put into operation three diagnostic systems for end-quality assessment of electrical motors on production lines. The work encompasses two diagnostic systems for the quality control of vacuum cleaner motors in Domel, Železniki (on production line ML-8 and on line ML-10), and one diagnostic system on a semi-automated assembly line in Domel, China. The accomplished diagnostic systems present unique

Zaključno poročilo o rezultatih raziskovalnega programa v obdobju 2004-2008

		solutions worldwide, and sets new higher standards for product quality control in the factory.
Šifra		F.10 Izboljšanje obstoječega tehnološkega procesa oz. tehnologije
Objavljeno v		Sistemi so dokumentirani v obsežni tehnični dokumentaciji (pod COBISS.SI-ID je zardai omejitev navedena le ena tehnična dokumentacija). Nekateri raziskovalni dosežki, ki so osnova za ta sistem, pa so predstavljeni širši strokovni javnosti v člankih in referatih.
Tipologija		2.13 Elaborat, predštudija, študija
COBISS.SI-ID		18875175
2.	Naslov	<i>SLO</i> Programski paket za nastavljanje PID regulatorjev
		<i>ANG</i> Programme package for automatic controller tuning
	Opis	<i>SLO</i> Gre za programski paket, ki na osnovi najbolj razširjenih metod in metod, ki smo jih v preteklosti razvili v okviru naše programske skupine, omogoča samodejno nastavljanje parametrov PID regulatorjev, Smithovih prediktorjev in kaskadnih regulatorjev. Prednost razvitega paketa je v tem, da so parametri regulatorjev izračunani na osnovi preprostega ročnega ali samodejnega poizkusa na procesu. Z uporabo programskega paketa dosežemo kvalitetnejše delovanje zaprte zanke in s tem prihranke pri energiji in materialu (manjša variabilnost reguliranega izhoda in s tem optimalnejše delovanje).
		<i>ANG</i> The programme package is based on some of the most common tuning methods, and on methods which were in the past developed in the frame of our research programme. The developed tool enables automatic tuning of PID controllers, Smith predictors, and is currently being extended to tune also simple predictive and multivariable controllers. Tuning of controllers parameters is based on manual or automatic experiment on the process. By using the programme package, the closed-loop performance is improved and thus energy and material consumption is reduced.
	Šifra	F.06 Razvoj novega izdelka
	Objavljeno v	Poleg predstavitve na dveh konferencah (glej COBISS) je programski paket predstavljen tudi v dveh delovnih poročilih (pod COBISS.SI-ID je zardi omejitve navedeno le eno). Okrnjena verzija paketa je tudi prosto dostopna na spletu (http://dsc.ijs.si/damir.vrancic/lektuner/)
	Tipologija	2.13 Elaborat, predštudija, študija
	COBISS.SI-ID	21118247
3.	Naslov	<i>SLO</i> Sistem za vodenje merilne proge za preizkušanje energetskega sklopov daljinskega ogrevanja
		<i>ANG</i> A system for control of the testing line for district heating components and substations
	Opis	<i>SLO</i> Gre za razvoj in implementacijo sistema za avtomatsko vodenje nove merilne proge za podjetje Danfoss Trata d.o.o. Merilna proga je namenjena preizkušanju ter meritvam karakteristik energetskega sklopov daljinskega ogrevanja, ki jih podjetja multinacionalke Danfoss razvijajo ter proizvajajo. Sistem za vodenje vključuje vse potrebne regulacijske funkcije, ki omogočajo varno avtomatsko delovanje merilne proge ter simulacijo realnih razmer pri daljinskem ogrevanju. Hkrati skupaj z nadzornim sistemom omogoča popolno ponovljivost pri izvajanju eksperimentov ter njihovo avtomatsko dokumentiranje.
		<i>ANG</i> A system for automatic control of a new testing line has been designed and implemented in the Slovenian company Danfoss Trata d.o.o. The line is used for testing and assessment of various components used in district-heating systems, designed and produced by Danfoss multinational Corporation. The control system includes all necessary control functions that allow save automatic operation of the testing line and simulation of real district-heating conditions. Together with the supervisory system enables performing and automatic documentation of experiments under completely equal conditions.
	Šifra	F.09 Razvoj novega tehnološkega procesa oz. tehnologije
	Objavljeno v	DOLANC, Gregor. Sistem za vodenje merilne proge HWS-135 : navodila za uporabo, (IJS delovno poročilo, 9305). 2007.
	Tipologija	2.13 Elaborat, predštudija, študija

	COBISS.SI-ID	21075495	
4.	Naslov	SLO	Naprava za merjenje fizioloških signalov Cardio&BrainSignals
		ANG	The Cardio&BrainSignals device for measuring physiological signals
	Opis	SLO	Razvili smo 12 kanalni merilni sistem Cardio&BrainSignals, ki omogoča merjenje fizioloških veličin: EKG, EEG, dihanja, tlaka krvi na prstu, temperature, prevodnosti kože ter pomožnih veličin. Zajem, shranjevanje in signalna obdelava merjenih veličin poteka s pomočjo PC-ja, povezanega preko USB vodila. Merilni sistem predstavlja ključno opremo za raziskave, ki se ukvarjajo z analizo sklopljenosti oscilacij v človeškem telesu in študijem korelacije sklopljenosti z globino anestezije. Naprava se trenutno uporablja v Lancasteru, Oslu in na Univerzitetnem kliničnem centru v Ljubljani.
		ANG	A 12 channel Cardio&BrainSignals measuring system was developed that enables measuring of ECG, brain activity (EEG), respiratory effort, blood pressure measured on a finger, temperature, skin conductivity, and some other auxiliary measurements. Acquisition and signal conditioning of measured variables is performed by a PC connected to the device via USB. The measuring system represents the key research equipment for studies of the correlation between the couplings of oscillators in the human body and the depth of anaesthesia. The device is currently used in Lancaster, Oslo and Ljubljana.
	Šifra	F.06	Razvoj novega izdelka
	Objavljeno v	PETROVČIČ, Janko, MUSIZZA, Bojan, SVETEK, Aleš. Cardio&brain signals : user manual, (IJS delovno poročilo, 9928). 2008.	
	Tipologija	2.13 Elaborat, predštudija, študija	
COBISS.SI-ID	21696295		
5.	Naslov	SLO	Vodenje/ koordiniranje projektov tehnološke mreže "Tehnologija vodenja procesov"
		ANG	Management/coordination of projects within the Process Control Technology Network
	Opis	SLO	Sodelavci programske skupine imamo eno od ključnih vlog pri vodenju ter vsebinskem in organizacijskem koordiniranju tehnološke mreže "Tehnologija vodenja procesov" in njenih projektov. Tehnološko mrežo sestavlja 10 podjetij izvajalcev storitev in dobaviteljev opreme ter 3 institucije. V preteklih letih smo bistveno prispevali k vodenju in vsebinskem koordiniranju dveh velikih in zahtevnih projektov, ki jih je sofinanciral Evropski sklad za regionalni razvoj in sicer projekta »Sodobne tehnologije vodenja za povečanje konkurenčnosti« in »Centra odličnosti za sodobne tehnologije vodenja«.
		ANG	Members of the programme group have a key role in the management and coordination of the Process Control Technology Network and its projects. The Technology Network connects ten engineering enterprises in the areas of automation and the IT support, and 3 academic institutions. In recent years we have contributed substantially to the management and coordination of two large projects that were co-financed by the European Regional Development Fund, namely the project Advanced Control Technologies for Increasing Competitiveness, and the Centre of Excellence for Advanced Control Technologies.
	Šifra	D.01	Vodenje/koordiniranje (mednarodnih in domačih) projektov
	Objavljeno v	Dejavnost tehnološke mreže in izvajanje njenih projektov je opisana na domači strani tehnološke mreže Tehnologija vodenja procesov (http://www.tvp.si). Večina informacij je zajeta tudi v vabljenem predavanju: STRMČNIK, Stanko. Strategija razvoja na področju tehnologije vodenja v Sloveniji - načrti in realizacija = Development strategy of control technology in Slovenia - plans and realization.	
	Tipologija	1.07 Objavljeni strokovni prispevek na konferenci (vabljen predavanje)	
COBISS.SI-ID	20696103		

7. Pomen raziskovalnih rezultatov programske skupine⁶

7.1. Pomen za razvoj znanosti⁷

SLO

Pomen pričujočega programa v mednarodnih razsežnostih se kaže v novih teoretičnih dosežkih in predvsem v uspešnem prenosu teorije v prakso. O širši mednarodni raziskovalni in aplikativni relevantnosti programa pričajo poleg objav v najuglednejših revijah in sodelovanja na najuglednejših konferencah tudi intenzivno mednarodno sodelovanje v projektih 6OP, bilateralnih projektih in projektih za tuja podjetja.

Pomen programa za razvoj znanosti se kaže zlasti skozi naslednje doprinose:

(a) Izvirni postopki za sintezo GP modelov nelinearnih dinamičnih sistemov iz podatkov. Gre za sorazmerno novo disciplino, ki uvršča raziskovalno skupino na vidno mesto v svetovnih razmerah. Delo na tem področju pomeni doprinos na področju neparamestrske identifikacije dinamičnih stohastičnih procesov.

(b) Dopolnitve in izboljšave na področju eksplicitnega prediktivnega vodenja. Gre za popularno strategijo vodenja, ki si je utrla pot v industrijskih in vgrajenih sistemih. Doprinosi skupine se nanašajo na obravnavanje motenj, kar povečuje uporabnost metod v negotovih pogojih, ter eksperimentalno vrednotenje na vrsti realnih procesov.

(c) Prenos sodobnih postopkov vodenja na logične krmilnike. Gre za opazni premik v smeri lažje uporabnosti zmogljivih algoritmov vodenja na standardnih platformah.

(d) Diagnostika sistemov. Skupina je prispevala nove pristope na podlagi analize signalov, ki so predvsem uporabni na področju rotacijskih strojev. To smo potrdili tudi z uspešnimi industrijskimi aplikacijami.

(e) Razvojno okolje za sintezo programske opreme na osnovi domensko specifičnega modelirnega jezika ProcGraph. Gre za področje na katerem je skupina prepoznavna tako v domačem okolju kot tudi širše. Pomembno je poudariti, da so razviti koncepti podprti s zahtevnimi industrijskimi aplikacijami.

(f) Vodenje čistilnih naprav. Novi algoritmi za povečanje učinkovitosti delovanja čistilnih naprav predstavljajo viden doprinos v svetovnih razmerah.

(g) Visual servoing. Gre za nove algoritme vodenja na področju avtomatskega pristajanja letal z uporabo vgrajene kamere, kar odpira možnosti za pristajanje na bistveno večjem razponu pristajalnih stez.

(h) Vodenje gorivnih celic. Gre za izboljšane postopke vodenja gorivnih celic v novih namenskih aplikacijah, kar predstavlja opazen korak naprej k njihovi večji uporabnosti.

(j) Nove prakse na področju načrtovanja gradnikov in naprav z vgrajeno "inteligenco". Gre za področje na katerem ima skupina vodilno pozicijo doma kakor tudi velik ugled tudi v tujini. Ta segment dela bistveno prispeva k poslanstvu raziskovalne skupine.

ANG

The significance of the program on an international scale is based on its new theoretical achievements and foremost on the successful transfer of theory into practice. The broader research and application relevance of the results of the program are confirmed by papers published in distinguished international journals, contributions at the most prominent scientific meetings, and also through intensive international collaboration in projects under the EU 6.FP, bilateral research projects, and direct contracts with foreign companies.

The significance of this program for the development of science is demonstrated by the following contributions:

(a) Original procedures for the synthesis of models of nonlinear dynamic systems from data based on Gaussian processes. This area of work is regarded as a relatively new discipline, which places our research group in the spotlight on a global scale. Work in this field will contribute to the field of nonparametric identification of dynamic stochastic processes.

(b) Additions and improvements in the field of explicit predictive control. This is a popular type of control strategy, which is applied in industrial and embedded systems. The contributions of our group are related to the handling of disturbances, which increases the usability of such methods in uncertain conditions, and the experimental evaluation of such methods on a series of real processes.

(c) The transfer of advanced control procedures to logical controllers. This is considered to be a significant shift in the direction of easier use of efficient algorithms for control on standard platforms.

(d) Systems diagnostics. Our group contributed new approaches based on the analysis of signals, which are above all useful in the field of rotating machines. We confirmed their usability also through successful industrial applications.

(e) A development environment for the synthesis of software based on the domain-specific modeling language ProcGraph. In this field we are recognized in the Slovenian environment as well as in the international community. It is important to point out that the concepts developed are supported by important industrial applications.

(f) Control of wastewater treatment plants. The new algorithms developed by the group to increase the efficiency of wastewater treatment plants have been recognized as a significant contribution by the international scientific community.

(g) New control algorithms in the field of automatic airplane landing based on visual servoing and predictive control, which opens the possibility of landing airplanes on a significantly larger range of runways.

(h) Control of fuel cells. The group has been improving the procedures for controlling of fuels cells in new dedicated applications, which is an important step towards increased usefulness.

(i) New practices in the field of designing building blocks and devices with built-in "intelligence". In this field we have the leading position in Slovenia as well as a good reputation abroad. This segment importantly contributes to the mission of our group.

7.2. Pomen za razvoj Slovenije⁸

SLO

Rezultati doseženi v okviru raziskovalnega programa že imajo in bodo imeli tudi v bodoče nedvomno pomemben vpliv na razvoj Slovenije. Ta vpliv se kaže predvsem skozi naslednje dejavnike:

- Raziskovalni program se je ukvarjal s pomembnimi vsebinami širšega področja tehnologije vodenja, ki je ena od ključnih infrastrukturnih tehnologij. Znano je, da njena uporaba bistveno vpliva na povečanje kvalitete izdelkov, na boljšo izkoriščenost proizvodnih kapacitet, večjo zanesljivost in ponovljivost delovanja sistemov in naprav, zmanjšanje porabe energije in surovin, zmanjšanje onesnaženosti okolja, večjo varnost, povečano humanizacijo dela, itd.
- Ker so bile vsebine raziskav programa pretežno uporabno in tehnološko usmerjene, je bilo mogoče dosežene rezultate neposredno ali posredno uporabiti v okviru intenzivnega sodelovanja z gospodarstvom. Intenzivnost tovrstnega povezovanja dokazuje kar 58 večjih ali manjših projektov, ki so jih člani programske skupine izvršili za gospodarstvo v preteklih petih letih. Kot je razvidno iz ostalih delov poročila so v okviru programa in povezanih projektov nastali številni novi proizvodi, novi sistemi, izboljšave na procesih, delujoči prototipi, itd., katerih velika večina je že našla svojo uporabo v podjetjih. To pa je že in bo tudi v bodoče vplivalo na povečanje mednarodne konkurenčnosti naših podjetij. Pridobljeno znanje je bilo uporabljeno tudi na področju infrastrukturnih sistemov, npr. čistilne naprave, ki se jim je na ta način izboljšala učinkovitost in kvaliteta delovanja.
- Doseženi rezultati bodo imeli večje učinke tudi zaradi intenzivne vpetosti programske skupine v inovativno okolje (Tehnološka mreža »Tehnologija vodenja procesov, Center odličnosti za sodobne tehnologije vodenja, Tehnološki center za avtomatizacijo, robotizacijo in informatizacijo), ki so ga člani programske skupine pomagali sooblikovati in sodelujejo pri vodenju in koordinaciji posameznih entitet. Tovrstno povezovanje namreč vzpodbuja hitrejši tehnološki razvoj.
- Rezultati raziskav že imajo in bodo imeli tudi v bodoče neposreden vpliv na izobraževanje dodiplomskih in podiplomskih študentov, in sicer v okviru predmetov, ki jih predavajo člani naše raziskovalne skupine na Univerzi v Ljubljani, na Univerzi v Novi Gorici, Univerzi v Mariboru ter Mednarodni podiplomski šoli Jožefa Stefana. Zelo pomemben je tudi prenos znanja, ki poteka v okviru rednih izobraževalnih tečajev za strokovnjake iz gospodarstva.

ANG

The results achieved in the framework of the research program are already having an important impact on the development of Slovenia, and we believe that they will continue to do so also in the future. Evidence for this can be seen in the following facts:

- The research program dealt with important topics in the area of control technology, which is known as a "hidden" technology that significantly improves the quality of products, increases production, makes the operation of processes and devices more reliable and repeatable, reduces the use of energy and raw materials, reduces pollution, increases humanization of work, etc.
- The program topics were mostly applied research and technology oriented, therefore it was possible to use the achieved results, either directly or indirectly, in the frame of intensive cooperation with industry. The evidence that there truly was intensive cooperation is the fact that 58 larger and smaller projects were carried out for various companies by members of the program team in the last five years. As can be seen from the report, many new products, new systems, process improvements, prototypes, etc. have resulted from the research program and related projects, and the vast majority of them have already been implemented by industrial

companies. This fact has certainly had an important impact on the international competitiveness of Slovenian companies. The knowledge gathered within the research program has also been used in the area of infrastructure, e.g. by waste water treatment plants which increased performance and improved the quality of operations.

- The achieved results will have an even greater impact due to the intensive involvement of the research program team in the innovative environment (i.e. the technology network Process Control technology, the Centre of Excellence for Advanced Control Technologies, and the Technology Centre for Automation, Robotics and Informatics). The mentioned environment connects companies and academic institutions, and was established with the aid of some members of our research group, who are also active in the organization and coordination of its individual entities.

- The resulting knowledge is already being disseminated through the regular undergraduate and postgraduate courses conducted by our researchers in the framework of the educational programs of the University of Ljubljana, the University of Nova Gorica, the University of Maribor and the Jožef Stefan International Postgraduate School. Furthermore, an important aspect of such dissemination is also carried out through regular weekly courses in the framework of the continuing education program for engineers coming from industry organized by the Faculty of Electrical Engineering of the University of Ljubljana, and our Department.

8. Zaključena mentorstva članov programske skupine pri vzgoji kadrov⁹

Vrsta izobraževanja	Število mentorstev	Od tega mladih raziskovalcev
- magisteriji	4	2
- doktorati	7	4
- specializacije		
Skupaj:	11	6

9. Zaposlitev vzgojenih kadrov po usposabljanju

Organizacija zaposlitve	Število doktorjev	Število magistrov	Število specializantov
- univerze in javni raziskovalni zavodi	2		
- gospodarstvo	5	2	
- javna uprava			
- drugo			
Skupaj:	7	2	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.	Kako se človek in tehnika smiselno dopolnjujeta: načrtovanje avtomatiziranih proizvodnih sistemov z metodologijo KOMPASS, (IJS delovno poročilo, 8925). 2004. [COBISS.SI-ID 18283559]	6
	Sodobni postopki vodenja sistemov : študijsko gradivo za tečaj,	18

	31. maj - 4. junij 2004. Ljubljana: Institut Jožef Stefan: Fakulteta za elektrotehniko, 2004. 278 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21602855]	
2.	Programska oprema za vodenje procesov : študijsko gradivo za tečaj dopolnilnega izobraževanja in specializacije "Tehnologija vodenja industrijskih procesov" : Ljubljana, 11. do 15. oktober 2004. Ljubljana [COBISS.SI-ID 18797095]	23
3.	Proceedings of the 6th International PhD Workshop on Systems and Control, October 4-8, 2005, Izola, Simonov zaliv, Slovenia : young generation viewpoint. Ljubljana: Institut Jožef Stefan, 2005. 1 CD-ROM. ISBN 961-6303-74-0. [COBISS.SI-ID 223930368]	45
4.	Engineering applications of artificial intelligence. Kocijan, Juš (področni urednik od leta 2005 dalje). [Print ed.]. Swansea: Pineridge Press, 1988-. ISSN 0952-1976. [COBISS.SI-ID 25396224]	72
5.	Projekti avtomatizacije in informatizacije : tehnologija vodenja industrijskih procesov : študijsko gradivo za tečaj dopolnilnega izobraževanja in specializacije, (Active learning in automatic control, ALIAC, TEMPUS JEP-4208, 1992-1995). Ljubljana: Institut Jožef Stefan: Fakulteta za elektrotehniko Univerze v Ljubljani, 2005. loč. pag., ilustr.; graf. prikazi. [COBISS.SI-ID 21601063]	13
6.	Antropocentrični pristop k načrtovanju uspešnih sistemov in izdelkov : [prevod iz angleščine]. 1. del, Poglavlja 1-7 : Podrobnejši opis pristopa, (IJS delovno poročilo, 9168). 2005. [COBISS.SI-ID 19167015]	7
7.	Sodobni postopki vodenja sistemov : študijsko gradivo za tečaj, Ljubljana, maj-junij 2006. Ljubljana: Institut Jožef Stefan: Fakulteta za elektrotehniko, 2006. 278 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21602599]	18
8.	Programska oprema za vodenje procesov : študijsko gradivo za tečaj dopolnilnega izobraževanja in specializacije "Tehnologija vodenja industrijskih procesov" : Ljubljana, 16. do 20 oktober 2006. Ljubljana: Institut Jožef Stefan: Fakulteta za elektrotehniko Univerze v Ljubljani, 2006. loč. pag., ilustr. [COBISS.SI-ID 21601319]	21
9.	Projekti avtomatizacije in informatizacije : tehnologija vodenja industrijskih procesov : študijsko gradivo za tečaj dopolnilnega izobraževanja in specializacije, (Active learning in automatic control, ALIAC, TEMPUS JEP-4208, 1992-1995). Ljubljana: Institut Jožef Stefan: Fakulteta za elektrotehniko Univerze v Ljubljani, 2007. loč. pag., ilustr.; graf. prikazi. [COBISS.SI-ID 20904487]	14
10.	Center odličnosti za sodobne tehnologije vodenja, (Projekt ESRR). [Ljubljana]: Institut Jožef Stefan: Tehnološka mreža TVP, 2007. 1 zv., ilustr. [COBISS.SI-ID 21560103]	6

*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	3

- uveljavljeni raziskovalci iz tujine	2
- podoktorandi iz tujine	
- študenti, doktorandi iz tujine	2
Skupaj:	7

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

<p>5. in 6. OP</p> <p>1. Smart Control of Wastewater Systems - SMAC; 5. FP; EVK1-CT-2000-00056</p> <p>2. Multi-Agent Control: Probabilistic Reasoning, Optimal Coordination, Stability Analysis and Controller Design for Intelligent Hybrid System - MAC; 5. FP; HPRN-CT-1999-00107</p> <p>3. Towards Knowledge-Based Processing Systems - PRISM; 6. FP; MRTN-CT-2004-512233</p> <p>4. Design of Advanced Controllers for Economic, Robust and Safe Manufacturing Performance - CONNECT; 6. FP; COOP-CT-2006, 031638</p> <p>5. HelicoPter and aEronef naviGation Airborne System Experimentations - PEGASE; 6. FP; AST5-CT-2006-030839</p> <p>Bilateralni projekti</p> <p>6. Control and Supervision of Technological Processes by using Mixture Modelling; BI-CZ/03-04-26 (slovensko-češko sodelovanje)</p> <p>7. Optimal Control of Biological Wastewater Treatment Plants; SLO-ITA 4B/2002-2005, BI-IT/02-05-022 (slovensko -italijansko sodelovanje)</p> <p>8. Advanced Modelling Techniques for Distributed Parameter Systems with Application to Fault Diagnosis; BI-MK/04-05-014 (slovensko-makedonsko sodelovanje)</p> <p>9. Design of PID Controllers: Interchange of Technology and Experience; BI-PT-04-06-020 (slovensko-portugalsko sodelovanje)</p> <p>10. Data-Driven Modelling for Decision-Making Support and process Monitoring; BI-CZ/05-06/008 /slovensko-češko sodelovanje)</p> <p>11. Explicit Nonlinear Model Predictive Control based on Gaussian Process Models (sodelovanje med Institutom "Jožef Stefan" in Bolgarsko akademijo znanosti)</p> <p>12. Analysis, Diagnosis and Control of Distributed Nonlinear Process Systems; BI-HU/06-07/006 (slovensko-madžarsko sodelovanje)</p> <p>13. Design of PID Controllers: Interchange of Technology and Experience - Second Part; BI-PT/06-07-005 (slovensko-portugalsko sodelovanje)</p> <p>14. Building Virtual Communities for Research and Education in Automation and Control; BI-SK/05-07-009 (slovensko-slovaško sodelovanje)</p> <p>15. Bayesian Decision Making to Support Change Detection in Complex Manufacturing Systems; BI-CZ/07-08-011 (slovensko-češko sodelovanje)</p> <p>16. On-Line Control and Diagnosis of Industrial Systems; BI-MK/07-08-018 (slovensko-makedonsko sodelovanje)</p> <p>Projekti za naročnike</p>

- | |
|---|
| <p>17. The Control System for the Plasma Cleaning Machine (PlasmaBull GmbH, Lebring, Avstrija)</p> <p>18. 12 Channel Measurement System Cardio&Brain, dobavljeno za:</p> <ul style="list-style-type: none">- Ulleval Universitetssykehus, Oslo, Norveška;- University Hospitals of Morcambe Bay NHS Trust, Royal Lancaster Infirmary, Lancaster- Lancaster University, Department of Physics, Lancaster |
|---|

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

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">1. Algoritem za glajenje porabe v Cinkarni Celje; Cinkarna, Celje2. Analiza in vrednotenje modelnih projektov; Synatec, Idrija*3. Analiza možnosti za sprotno odkrivanje napak; Zavod Center ARI, Ljubljana4. Avtomatski sproti nadzor procesov in kontrola kvalitete izdelkov, Center odličnosti za sodobne tehnologije vodenja; MVZT, Ljubljana*5. Funkcionalne specifikacije za projekt "Sinteza IV"; Metronik Ljubljana; KRKA Novo Mesto6. I4PROS - Integracija modulov proizvodnih informacijskih sistemov v enovit programski paket z uporabo modernih tehnologij; INEA, Ljubljana7. Izdelava kontrolne naprave za zagotavljanje kvalitete elektromotorjev za sesalnike; DOMEL, Železniki8. Izdelava programskih modulov regulacijskih zank; LEK, Ljubljana9. Izdelava prototipa vgrajenega samoadaptivnega sistema; Danfoss Trata, Ljubljana10. Izdelava sistema za vodenje merilne proge HWS 135; Danfoss Trata, Ljubljana11. Izdelava speifikacij postopkovnega vodenja procesa Sinteza v Colorju; INEA, Ljubljana12. Izdelava merilnega sistema Cardio&Brain signals; Univerza v Ljubljani, Medicinska fakulteta13. Izdelava transportnega vozička in namestitvev merilnega sistema Cardio&Brain Signals; Univerza v Ljubljani, Medicinska fakulteta14. Izdelava stereoskopskega sinhronizatorja; Šolski center Šentjur15. Izvedba matematičnega modela hotelskih sob; GOAP, Nova Gorica16. Izvedba tečaja uporabe programskega paketa "LEK TUNER", Cinkarna Celje17. Izdelava elektronskega sklopa LANC master; VLS Computers, Ljubljana18. Izvedba PI podprojektov AK3-1/PI1, AK3-2/PI1, AK3-3/PI1 + VPS v okviru projekta "Sodobne tehnologije vodenja za povečanje konkurenčnosti" (desiminacija rezultatov demonstracijskih projektov); Synatec Idrija, Metronik Ljubljana, INEA Ljubljana v okviru projekta "Sodobne tehnologije vodenja za povečanje konkurenčnosti"*19. Kogeneracija mobilne izvedbe na osnovi gorivnih celic; DOMEL, Železniki20. Metodologija standardizacije programske opreme; RACI, Ljubljana, Danfoss Trata, Ljubljana.21. Metodologija življenjskega cikla projektov avtomatizacije strojev in naprav; INEA, Ljubljana; SMM, Ljubljana*22. Nadgradnja kontrolne naprave za zagotavljanje kvalitete; DOMEL, Železniki |
|--|

23. Naprava za končno kontrolo sesalnih enot; Zavod Center ARI, Ljubljana
24. Nastavljanje regulacij pH; Cinkarna, Celje
25. Obvladovanje proizvodnje in porabe pare; Cinkarna, Celje*
26. Ocena demonstracijskega projekta DP4 v kontekstu ciljev projektnega sklopa AK3-2; Cinkarna Celje*
27. Optimizacija sistemov HVAC z uporabo dinamičnih modelov; GOAP, Nova Gorica
28. Optimizacija strategij regulacije sobne temperature; GOAP, Nova Gorica
29. Pregled in analiza referenčnih modelov, definicij, standardov in komercialnih programskih orodij, ki pokrivajo problemsko področje informacijskih rešitev za računalniško podporo vodenju proizvodnje, opredelitev nabora dodatnih funkcionalnosti celovite informacijske rešitve; Metronik, Ljubljana*
30. Projekt "Pedagog"; Politehnika Nova Gorica
31. Projekt TESTLAB - Mobilni testni laboratorij z napajalnim modulom za gorivne celice; DOMEL, Železniki
32. Projekt KeraPro - Keramični procesor za razklop goriva in čiščenje izhodnih plinov; Ministrstvo za obrambo, Ljubljana
33. Raziskava regulacije kisika; Centralna čistilna naprava Domžale-Kamnik*
34. Raziskave možnosti tehnologije razpoložljivosti gorivnih celic; INEA, Ljubljana
35. Razvoj dopoljenih regulacijskih algoritmov; LEK, Ljubljana*
36. Razvoj in optimizacija osebne vojaške opreme; Ministrstvo za obrambo, Ljubljana
37. Razvoj konceptualnega modela celovite informacijske rešitve in zasnova sistema za celovito vodenje proizvodnje; Synatec, Idrija; Metronik, Ljubljana; INEA, Ljubljana*
38. Razvoj LITE verzije programskega paketa na PLC za šaržne procese v skladu s standardom S88.01; INEA, Ljubljana*
39. Razvoj proizvodnega informacijskega sistema za maloserijsko proizvodnjo, Robotina, Koper*
40. Razvoj programskega paketa za nastavljanje, optimiranje in dokumentiranje regulacijskih zank; LEK, Ljubljana
41. Razvoj tiskanih vezij in programske opreme; Danfoss, Ljubljana
42. Razvoj in izdelava nadzorno krmilnega modula; DOMEL, Železniki
43. Sinteza postopkov za odkrivanje napak s primerom uporabe pri končni kontroli kvalitete elektromotorjev; DOMEL, Železniki
44. Sistem za podporo odločanju pri vodenju proizvodnje, Center odličnosti za sodobne tehnologije vodenja; MVZT, Ljubljana*
45. Sistem za vodenje merilne proge; Danfoss, Ljubljana*
46. Sodobne regulacijske metode, Center odličnosti za sodobne tehnologije vodenja; MVZT, Ljubljana*
47. Sofinanciranje projekta L2-4221-0106 "Industrializacija sodobnih algoritmov vodenja"; INEA, Ljubljana
48. Sofinanciranje projekta L2-6554-0106 "Sinteza postopkov z odkrivanjem napak s primerom uporabe pri končni kontroli kvalitete elektromotorjev"; DOMEL, Železniki

49. Sofinanciranje projekta L2-7537-0106 "Optimizacija sistemov HVAC s pomočjo dinamičnih modelov"; GOAP, Nova Gorica
50. Sofinanciranje projekta L2-9178-0106 "Hitro preizkušanje naprednih algoritmov vodenja v industrijskem okolju"; Liko Pris, Vrhnika; MITOL, Sežana; Zavod Center ARI, Ljubljana, INEA, Ljubljana
51. Strateško in operativno vodenje projekta v okviru projekta "Sodobne tehnologije vodenja za povečanje konkurenčnosti"; FDS Research, Ljubljana, GOAP Nova Gorica, INEA, Ljubljana, Liko-Pris, Vrhnika, Metronik, Ljubljana, RACI, Ljubljana, Robotina, Koper, SMM, Maribor, Synatec, Idrija, ŠPICA International, Ljubljana, TELEM, Maribor, UL, Fakulteta za elektrotehniko, Ljubljana, UM, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Maribor*
52. Šolanje za programski paket GPS-X; JP Centralna čistilna naprava Domžale-Kamnik
53. Uvajanje izboljšav v proces razvoja sistema HVAC; GOAP, Nova Gorica, TELEM, Maribor
54. Uvajanje izboljšav v proces razvoja sistemov vodenja zahtevnih šaržnih procesov; Metronik, Ljubljana*
55. Uvajanje izboljšav v proces razvoja vodenja zahtevnih zveznih procesov; Robotina, Koper
56. Uvajanje ponovne uporabe znanja v proces razvoja sistemov vodenja zahtevnih šaržnih procesov; LIKO-PRIS, Vrhnika*
57. Vzpostavitev tehnološke mreže; INEA, Ljubljana
58. Zasnova modula za avtomatsko nastavljanje sistemov vodenja; TKR, Godovič

*sofinanciranje s strani ESRR

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.)

Sodelavci programske skupine smo imeli ključno vlogo pri ustanovitvi tehnološke mreže "Tehnologija vodenja procesov", pri katere vodenju in koordiniranju tudi sodelujemo. Vodimo tudi s tehnološko mrežo tesno povezan Center odličnosti za sodobne tehnologije vodenja (glej 6. Dosežek št. 5) in Tehnološki center za avtomatizacijo, robotizacijo in informatizacijo (ARI).

Preko tehnološke mreže smo povezani z drugimi tehnološkimi mrežami in nekaterimi grozdi.

Kot predstavniki mreže ali samostojno smo aktivni v tehnoloških platformah:

- "Proizvodnja prihodnosti" - MANUFUTURE
- "Vgrajeni sistemi" in
- "Gorivne celice" - SIHFC - tehnološka platforma za vodik in gorivne celice.

Sodelavci programske skupine sodelujemo oziroma smo sodelovali v pomembnih telesih povezanih z znanstveno-tehnološko in razvojno politiko v Sloveniji, in sicer:

- v Svetu za znanost in tehnologijo Republike Slovenije
- v Strokovnem svetu Slovenske tehnološke agencije TIA
- v Programskem svetu Tehnološkega parka Ljubljana.
- v Razvojni skupini za procesno tehnologijo pri Svetu vlade RS za konkurenčnost.

Dolgoročno sodelovanje z gospodarskimi podjetji predstavlja zelo pomemben element, ki vpliva na izbiro raziskovalnih usmeritev ter način raziskovalnega dela. Med podjetja, ki so po dolžini in stalnosti sodelovanja za nas zelo pomembna lahko štejemo naslednja:

- a) več kot 20 let sodelovanja

<ul style="list-style-type: none"> - Cinkarna Celje - INEA, Ljubljana <p>b) več kot 15 let sodelovanja</p> <ul style="list-style-type: none"> - Centralna čistilna naprava Domžale-Kamnik <p>c) več kot 10 letno sodelovanje</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mitol. Sežana - RACI, Ljubljana <p>d) več kot 5-letno sodelovanje</p> <ul style="list-style-type: none"> - Domel, Železniki - Danfoss, Ljubljana - LEK, Ljubljana

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	Od sensorja do prave odločitve
Opis	V delu predstavljamo sistemski pogled na vodenje in informacije ter podajamo nekatere principe pridobivanja informacij in znanja iz podatkov. S pomočjo konkretnih primerov prikazujemo reševanje dveh problemov. Prvi se nanaša na ekstrakcijo informacije, ki v signalu obstaja, vendar je zakrita, drugi pa na sintezo informacije z uporabo dodatnega apriornega znanja. V prvem primeru gre za nadzor kvalitete v proizvodnji elektromotorjev, v drugem pa za problematiko merjenja globine anestezije med operacijo.
Objavljeno v	STRMČNIK, Stanko, JURIČIĆ, Đani, MUSIZZA, Bojan, PETROVČIČ, Janko. Od sensorja do prave odločitve = From sensors to the right decision. V: KOSEC, Marija (ur.), PERNE, Jožef (ur.), ŠORLI, Iztok (ur.). Sensorji in aktuatorji : zbornik referatov. Ljubljana: TC SEMTO, 2008, str. 1-10.
COBISS.SI-ID	22401063

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	Institut Jožef Stefan - Odsek za sisteme in vodenje
Opis	V reviji Ventil je bil v okviru predstavitev znanstvenoraziskovalnih skupin s področja avtomatizacije, fluidne tehnike in mehatronike objavljen intervju s pomočnikom vodje odseka dr. Vladimirjem Jovanom. Predstavil je zgodovino odseka in področja njegovega delovanja, umestitev naših raziskav v slovenski in mednarodni prostor, organiziranost in načine financiranja ter vizijo prihodnjega razvoja odseka in stroke
Objavljeno v	JOVAN, Vladimir. Institut Jožef Stefan - odsek za sisteme in vodenje. Ventil (Ljubl.), 2008, letn. 14, št. 6, str. 534-538.
COBISS.SI-ID	22329639

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

Naslov predmeta	<p>Izbrana poglavja iz teorije avtomatskega vodenja</p> <p>Računalniško vodenje procesov</p> <p>Elementi za avtomatiko in robotiko</p>
------------------------	--

1.	Vrsta študijskega programa	magistrski in doktorski študij UNI UNI
	Naziv univerze/fakultete	Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko
2.	Naslov predmeta	Gradniki sistemov računalniške avtomatizacije Modeliranje in simulacija sistemov vodenja Industrijski regulacijski sistemi Sodobni postopki vodenja Proizvodni management in informatika Programska oprema za vodenje procesov Projekti avtomatizacije in informatizacije
	Vrsta študijskega programa	Specializacija Tehnologija vodenja industrijskih procesov in tečaji dopolnilnega izobraževanja:
	Naziv univerze/fakultete	Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko
3.	Naslov predmeta	Izbrana poglavja iz sodobnih tehnologij vodenja sistemov Izbrana poglavja iz matematičnega modeliranja kompleksnih sistemov
	Vrsta študijskega programa	magistrski in doktorski študij magistrski in doktorski študij
	Naziv univerze/fakultete	Mednarodna Podiplomska Šola Jožefa Stefana
4.	Naslov predmeta	Projektiranje in avtomatizacija tehnoloških sistemov Osnove sistemov vodenja Avtomatsko vodenje sistemov
	Vrsta študijskega programa	VŠŠ 1. stopnja bolonjskega študija 2. stopnja bolonjskega študija
	Naziv univerze/fakultete	Univerza v Novi Gorici Poslovno-tehniška fakulteta
5.	Naslov predmeta	Senzorski sistemi Elektronika 1 Elektronika 3
	Vrsta študijskega programa	UNI UNI

		UNI
	Naziv univerze/ fakultete	Univerza v Novi Gorici Fakulteta za aplikativno narovoslovje
6.	Naslov predmeta	Modeliranje v okolju
	Vrsta študijskega programa	UNI
	Naziv univerze/ fakultete	Univerza v Novi Gorici Fakulteta za znanosti o okolju
7.	Naslov predmeta	Optimizacija logističnih sistemov Stohastični procesi v logistiki Upravljanje logističnih sistemov
	Vrsta študijskega programa	1. stopnja bolonjskega študija 1. stopnja bolonjskega študija 3. stopnja bolonjskega študija
	Naziv univerze/ fakultete	Univerza v Mariboru Fakulteta za logistiko

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	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.01.02.	Razvoj podiplomskega izobraževanja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.01.03.	Drugo: dopolnilno izobraževanje za inženirje	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.02	Gospodarski razvoj					
G.02.01	Razširitev ponudbe novih izdelkov/storitev na trgu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.02.	Širitev obstoječih trgov	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.03.	Znižanje stroškov proizvodnje	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.02.04.	Zmanjšanje porabe materialov in energije	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.02.05.	Razširitev področja dejavnosti	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.06.	Večja konkurenčna sposobnost	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.02.07.	Večji delež izvoza	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.02.08.	Povečanje dobička	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.02.09.	Nova delovna mesta	<input type="radio"/>	<input checked="" 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 checked="" type="radio"/>	
G.02.11.	Nov investicijski zagon	<input type="radio"/>	<input checked="" 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 checked="" type="radio"/>	
G.03.02.	Tehnološko prestrukturiranje dejavnosti		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.03.03.	Uvajanje novih tehnologij		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.03.04.	Drugo:		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04	Družbeni razvoj						
G.04.01	Dvig kvalitete življenja		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.02.	Izboljšanje vodenja in upravljanja		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.03.	Izboljšanje delovanja administracije in javne uprave		<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.04.	Razvoj socialnih dejavnosti		<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.05.	Razvoj civilne družbe		<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.06.	Drugo:		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.05.	Ohranjanje in razvoj nacionalne naravne in kulturne dediščine in identitete		<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.06.	Varovanje okolja in trajnostni razvoj		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.07	Razvoj družbene infrastrukture						
G.07.01.	Informacijsko-komunikacijska infrastruktura		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.07.02.	Prometna infrastruktura		<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.07.03.	Energetska infrastruktura		<input type="radio"/>	<input checked="" 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 checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.09.	Drugo:		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

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:

Zaključno poročilo o rezultatih raziskovalnega programa v obdobju 2004-2008

vodja raziskovalnega programa		zastopniki oz. pooblaščen osebe raziskovalnih organizacij in/ali koncesionarjev
Stanislav Strmčnik	in/ali	Institut "Jožef Stefan"

Kraj in datum:

Ljubljana

17.4.2009

Oznaka poročila: ARRS_ZV_RPROG_ZP_2008/1068

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., PREMZL, 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](#)

Zaključno poročilo o rezultatih raziskovalnega programa v obdobju 2004-2008

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 naštejite 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), kratek 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), kratek 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](#)

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