

Oznaka poročila: ARRS-RPROJ-ZP-2011-1/123

ZAKLJUČNO POROČILO O REZULTATIH RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

A. PODATKI O RAZISKOVALNEM PROJEKTU

1. Osnovni podatki o raziskovalnem projektu

Šifra projekta	L2-9627	
Naslov projekta	Optimiranje direktnega pogonskega sistema za električna dvokolesna vozila	
Vodja projekta	18553	Joško Valentinčič
Tip projekta	L	Aplikativni projekt
Obseg raziskovalnih ur	3.150	
Cenovni razred	C	
Trajanje projekta	07.2007 - 06.2010	
Nosilna raziskovalna organizacija	782	Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo
Raziskovalne organizacije - soizvajalke	106 248	Institut "Jožef Stefan" ISKRA AVTOELEKTRIKA d.d.
Družbeno-ekonomski cilj	06.	Industrijska proizvodnja in tehnologija

1.1. Družbeno-ekonomski cilj¹

Šifra	13.02
Naziv	Tehnološke vede - RiR financiran iz drugih virov (ne iz SUF)

2. Sofinancerji²

1.	Naziv	Iskra Avtoelektrika d.d.
	Naslov	Polje 15, 5290 Šempeter pri gorici
2.	Naziv	
	Naslov	
3.	Naziv	
	Naslov	

B. REZULTATI IN DOSEŽKI RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

3. Poročilo o realizaciji programa raziskovalnega projekta³

Projekt je ves čas potekal v skladu s prijavo in tam predstavljenim terminskim planom. Po prvem letu izvajanja projekta smo imeli pripravljen prvi prototip elektromotorja za direkten pogon (DD) Elaphe*3-v1 in ga statično testirali. Do takrat so uspešno potekale aktivnosti v delavnih sklopih (DS) od 1 do 4. Pri konstrukciji motorja so bili upoštevani vsi predvideni ukrepi za odpravo t.i. "cogging torque", ki povzroča glasno delovanje motorja, kar je bilo opazno na prototipu Elaphe*2, ki je bil razvit v okviru prejšnjega ARRS projekta. S temi ukrepi smo zagotovili izjemno tiho delovanje nove serije prototipa in-wheel elektromotorjev Elaphe*3.

V drugem letu izvajanja projekta smo delo nadaljevali v DS 5: Laboratorijsko testiranje in izboljšave. Prvi testi v Iskri Avtoelektriki d.d. s krmilnikom izdelanim na Fakulteti za elektrotehniko so pokazali, da je končna hitrost vrtenja motorja manjša od izračunane. Vsi drugi parametri motorja so bili primerljivi z izračunanimi. Razlog je bil identificiran in nato smo izbrali drugačen način vezave (vzporedno, zaporedno) motorja ob nespremenjeni obliki statorja (statorske pločevine) in rotorja (razporeditve magnetov). Tako je nastala druga verzija prototipa Elaphe*3-v2. Izvedli smo tudi zagonske in iztekalne teste na prvem prototipu motorja s krmilnikom, ki je dostopen na trgu. Rezultati testov z obema krmilnikoma so se dobro ujemali s teoretičnimi izračuni.

V tretjem letu izvajanja projekta smo nadaljevali delo v DS 5: Laboratorijsko testiranje in izboljšave. Testirali smo oba prototipa z dvema krmilnikoma, komercialno dostopnim krmilnikom podjetja Piktronik in s krmilnikom narejenim v sodelovanju Iskre Avtoelektrike in Fakultete za elektrotehniko iz Ljubljane. Slednji je uporabljal absolutni senzor položaja rotorja, ki ga je izdelalo podjetje RLS d.o.o.

Pri obremenitvah motorja nad 40 Nm krmilnik narejen na Fakulteti za elektrotehniko ni pravilno deloval. Na signalu iz sensorja je bila pri večjih obremenitvah opazna motnja, ki bi lahko povzročala napake pri delovanju. Vendar možnost napake delovanja krmilnika ni izločena. Problem ni bil nadalje analiziran, ker smo oba motorja testirali v kombinaciji s komercialnim krmilnikom, ki je deloval tudi v t.i. "sensorless" načinu.

Druga verzija prototipa, imenovan Elaphe*3-v2, je bolje uresničevala zastavljene cilje, zato samo ta prototip testirali tudi v realni aplikaciji - pogon skuterja. V primerjavi z originalnim motorjem, ki je vgrajen na skuter, ki smo ga testirali, se je Elaphe motor veliko bolje odrezal. Poleg boljših pospeškov in večje končne hitrosti pri vožnji v klanec, je dosežena tudi večja avtonomija.

Hlajenju motorja smo posvetili veliko pozornost. V režo med tuljavo in magnetne smo nalili primerno količino dielektrične tekočine. Preizkusi na testni mizi so pokazali, da se je hlajenje motorja bistveno izboljšalo ob praktično nespremenjenem izkoristku motorja.

4. Ocena stopnje realizacije zastavljenih raziskovalnih ciljev⁴

V dosedanjem delu na raziskovalnem projektu smo uspeli realizirati vse zastavljene cilje. Prototip Elaphe*3 je pokazal sledeče:

- Z uvedenimi konstrukcijskimi modifikacijami smo uspeli zadostno zmanjšati t.i. cogging-torque in s tem zagotoviti tiho in mirno delovanje motorja.
- Z lastnimi računalniško podprtimi metodami optimizacije motorja Elaphe* smo uspeli zasnovati in izdelati prototip elektromotorja, ki ima 30% boljši specifični navor od trenutno najboljših tovrstnih motorjev na trgu in nekaj procentov boljši izkoristek.

- Največji izziv za serijsko proizvodnjo še vedno ostaja navijanje tuljave. Topologija le-te je relativno kompleksna in je ena od bistvenih inovacij, ki je v fazi patentiranja.

Prototip Elaphe*3-v1 je pokazal napako v izračunu inducirane napetosti. Narejen je bil nov prototipa Elaphe*3-v2, ki je dosegel predvideno končno hitrost.

Večina laboratorijskih meritev smo izvedli na merilnem sistemu Mohilo v merilnici sofinacerja projekta. Motorja Elaphe*3-v1 in Elaphe*3_v2 se ločita po topologiji navitja tuljave.

Med izvedbo meritev se je pokazalo, da se krmilnik in motor dobro razumeta v področju nižjih obremenitev motorja. Problem je bilo delovanje krmilnika v načinu „konstantni vrtljaji“ pri obremenitvah nad 50 Nm. Dodatna omejitev je bil varnostni izklop krmilnika zaradi tokovne preobremenitve pri navoru okoli 70 Nm.

Kljub omejitvam krmilnika smo meritve uspešno opravili in dokazali, da prototip Elaphe*3-v2 dosega predpisane lastnosti:

1. Teža motorja je 8,9 kg, kar je za 900 g več od ciljne teže.
2. V delovni točki 50 km/h in 23 Nm pride motor v toplotno ravnovesje pri temperaturi okoli 100 °C, torej je lahko pri vožnji po ravnini trajno obremenjen s tem navorom (podatek velja za motor brez hladilne tekočine v reži).
3. Pri vožnji v 10 % klanec zmora hitrost 40 km/h in to hitrost zagotavlja 8 minut, potem se temperatura navitja dvigne nad 120 °C (v primeru uporabe hladilne tekočine v reži, se motor segreje na temperaturo 100 °C v času 12 minut).
4. Pri vožnji v 20 % klanec zmora hitrost 20 km/h, vendar zaradi prekratkega časa meritve težko sklepamo koliko časa lahko motor deluje v tej delovni točki.
5. Izkoristki motorja so po pričakovanjih. V nekaterih delovnih točkah celo boljši kot so bili predvideni (zahtevani), v nekaterih delovnih točkah pa malenkostno slabši - gibljejo se v območju med 40 % (nizki vrtljaji, visoka obremenitev) in 90 %.
6. Obremenilna krivulja je v območju navorov do 40 Nm boljša od teoretično izračunane, pri večjih navorih pa je verjetno zaradi delovanja krmilnika veliko slabša od pričakovane.

Iz rezultatov je razvidno, da prototip ustreza v naprej postavljenim zahtevam in s tem uresničujemo vse zastavljene cilje projekta.

Največji izziv za serijsko proizvodnjo še vedno ostaja navijanje tuljave. Z novo, še vedno ročno metodo navijanja tuljave smo dosegli bolj enakomerno navitje in znatno skrajšali čas potreben za navijanje tuljave. Delo na tem področju se nadaljuje izven tega projekta.

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

Ni sprememb.

6. Najpomembnejši znanstveni rezultati projektne skupine⁶

Znanstveni rezultat			
1.	Naslov	SLO	Indukcija modela s strojnim učenjem za sprotno izbiro parametrov grobe elektroerozijske obdelave
		ANG	Machine learning induction of a model for online parameter selection in EDM rough machining
			Proces elektroerozijske obdelave se pogosto uprablja pri izdelavi prototipov,

	Opis	SLO	kjer je potrebno uporabljati primerno gostoto toka v reži za obdelavo dane obdelovalne površine. S tem dosegamo največje stopnje odvzema ob minimalni obrabi elektrode. Zato morajo biti obdelovalni parametri izbrani glede na obdelovalno površino. V prispevku je uporabljena metoda induktivnega strojnega učenja za izgradnjo modela izbire obdelovalnih parametrov.
		ANG	In Electrical Discharge Machining, as one of often used machining proceses for prototyping, appropriate average current in the gap has to be selected for the given machining surface to obtain the highest material removal rate at low electrode wear. Thus, rough machining parameters have to be selected according to the machining surface. In this paper, inductive machine learning is used to derive a model for selection of process parameters.
	Objavljeno v	J. Valentinčič, B. Filipič, M. Junkar: Machine learning induction of a model for online parameter selection in EDM rough machining, International Journal of Advanced Manufacturing Technology, Volume 41, Issue 9 (2009), Page 865. DOI: 10.1007/s00170-008-1532-3	
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek	
	COBISS.SI-ID	10882587	
2.	Naslov	SLO	Nov pristop h konstruiranju za izdelavo v orodjarstvu: študij na primeru
		ANG	A novel approach to DFM in toolmaking : a case study
	Opis	SLO	Predlagan je nov pristop k sistemu konstruiranja za izdelavo. Prednost predlaganega sistema je v tem, da konstrukterju dopušča popolno svobodo pri snovanju izdelka, a je še vedno namenjen konstrukterju, ki je med snovanjem ali šele po tem opozorjen na kritična mesta konstrukcije s stališča izdelave. Konstrukter se nato na podlagi zahtev za izdelek, ki jih sam najbolje pozna, odloči: kritično mesto prilagodi izdelavi in s tem olajša in poceni izdelavo, ali pa bo potrebno uporabiti kompleksnejšo in dražjo rešitev izdelave.
		ANG	A novel approach to avoid the knowledge gap between design and production is presented in this paper. The main idea is to build a system in the form of a computer program whose core is the manufacturing expert systems to be used by the product designer. The system reveals critical features of the designed product from the manufacturing point of view and points them out to the product designer. The product designer can decide whether to change the critical part of the product or not.
	Objavljeno v	VALENTINČIČ, Joško, BRISSAUD, Daniel, JUNKAR, Mihael. A novel approach to DFM in toolmaking : a case study. Int. j. comput. integr. manuf.. [Print ed.], 2007, letn. 20, št. 1, str. 28-38.	
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek	
COBISS.SI-ID	8915995		
3.	Naslov	SLO	Na poti k učinkovitem nadzoru obrabe elektrode pri mikro EDM dolbenju
		ANG	Towards the effective tool wear control in micro-EDM milling
	Opis	SLO	Obraba elektrode med procesom mikro elektroerozijskega dolbenja (EDM) je eden glavnih problemov, ki ga je potrebno rešiti za doseganje večje natančnosti procesa. v članku je predstavljena raziskava obrabe in odvzema materiala med EDM procesom za obdelovalne parametre, ki določajo grobo in fino obdelavo mikro oblik v jeklu.
		ANG	The electrode wear in micro-electrical discharge milling (EDM) is one of the main problems to be solved in order to improve machining accuracy. This paper presents an investigation on wear and material removal in micro-EDM milling for selected process parameter combinations typical of rough and finish machining of micro-features in steel.
	Objavljeno v	BISSACCO, G., VALENTINČIČ, Joško, HANSEN, H.N., WIWE, B.D. Towards the effective tool wear control in micro-EDM milling. Int. j. adv. manuf. technol., Mar. 2010, vol. 47, no. 1-4, str. 3-9	
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek	
COBISS.SI-ID	11316507		
4.	Naslov	SLO	Uporaba deleža kratkostičnih razelektritev za spremljanje ploskovne gostote toka pri elektroerozijskem obdelovalnem procesu
		ANG	Percentage of harmful discharges for surface current density monitoring in

		electrical discharge machining process
Opis	SLO	Ploskovna gostota toka je zelo pomembna pri grobi elektroerozijski obdelavi, kjer je želena čim večja stopnja odvzema. Za dano velikost erodirne površine obstaja optimalni električni tok, pri katerem dosegamo največjo stopnjo odvzema. S preizkusi je dokazano, da je na podlagi deleže kratkostičnih razelektritev med elektroerozijskim procesom mogoče uspešno spremljati ploskovno gostoto toka v reži med elektrodo in obdelovancem.
	ANG	The surface current density is very important in the case of the machining of rough surfaces where the highest material removal rate is preferred. For a given eroding surface there exists an optimal electrical current at which the highest material removal rate is achieved. It was experimentally proved that the percentage of harmful discharges during the EDM process can be used to monitor the surface current density in the gap between the workpiece and the electrode.
Objavljeno v		BLATNIK, Oki, VALENTINČIČ, Joško, JUNKAR, Mihael. Percentage of harmful discharges for surface current density monitoring in electrical discharge machining process. Proc. Inst. Mech. Eng., B J. eng. manuf., 2007, letn. 221, št. 12, str. 1677-1684.
Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek
COBISS.SI-ID		10335515
5. Naslov	SLO	Kapacitivni tip števca nano delcev z zraku
	ANG	Capacitive-type counter of nanoparticles in air
Opis	SLO	Razvit je bil kapacitivni tip števca nano delcev z zraku deluje na principu merjenja kapacitivnosti kondenzatorja s spremenljivim dielektričnim medijem. Metoda omogoča detekcijo aerosolov v širokem spektru koncentracij ne glede na obliko in kemično sestavo. Metoda je eksperimentalno prikazana in preverjena z numeričnimi simulacijami. Števec omogoča konstrukcijo enostavnega, prenosnega in cenovno ugodnega detektorja nano delcev za nadzor kvalitete zraka.
	ANG	A capacitive-type counter of nanoparticles in air, based on measurement of the capacitance of a capacitor with a variable dielectric part, has been developed. The method is suitable for detection of aerosols in a wide concentration range, regardless of shape or chemical composition. The method is demonstrated experimentally and verified by numerical simulations. The counter allows for construction of a simple, portable, and cheap nanoparticle detector for air quality control.
Objavljeno v		ISKRA, Ivan, DETELA, Andrej, VIRŠEK, Marko, NEMANIČ, Vinčenc, KRIŽAJ, Dejan, GOLOB, Damjan, ELTEREN, Johannes Teun van, REMŠKAR, Maja. Capacitive-type counter of nanoparticles in air. Appl. phys. lett., 2010, vol. 96, no. 9, str. 093504-1-093504-3.
Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek
COBISS.SI-ID		23475495

7. Najpomembnejši družbeno-ekonomsko relevantni rezultati projektne skupine⁶

	Družbeno-ekonomsko relevantni rezultat	
1. Naslov	SLO	Zmanjšanje cogginga z novimi dimenzijami in oblikami magnetov
	ANG	Cogging torque reduction by new dimensions and shapes of the magnets
Opis	SLO	Patent ščiti inovativno oblikovane magnetne, ki zmanjšajo "cogging" moment in hkrati ne vplivajo na konstanto navora.
	ANG	Patent protects the innovative shape of the magnets that reduces cogging torque with no influence in torque constant.
Šifra		F.33 Patent v Sloveniji
Objavljeno v		Ni objavljeno. Številka prijave P-201000171.
Tipologija		2.23 Patentna prijava
COBISS.SI-ID		201000171
2. Naslov	SLO	O naravi kreativnega procesa na poti do inovacij
	ANG	About the nature of creative process towards innovations

Opis	SLO	Ker pri ustvarjanju nečesa novega, kar je pravzaprav bistvo vsake inovacije, stopamo zunaj območja že znanega in konvencionalnega, je prav, da znanstveno metodo linearnega razmišljanja kontinuirno nadgrajujemo in prepletamo z lateralnim načinom. Prvi način dela je po svoji naravi bolj racionalen, drugi pa bolj vsepovezujoč, intuitiven. V zvezi s tem smo se dotaknili številnih problemov, ki izhajajo iz pretiranega neravnovesja na eno ali drugo stran.
	ANG	When something new is created, which is actually the aim of any innovation, a step outside a known and conventional is done. Thus, the scientific method of linear thinking is continuously upgraded and intertwined by lateral thinking. The first way of thinking is in its nature more rational and the latter more integrated, intuitive. The related problems that emerge from an unbalance between the two ways of thinking are topic of this lecture.
Šifra	F.18 Posredovanje novih znanj neposrednim uporabnikom (seminarji, forumi, konference)	
Objavljeno v	http://videlectures.net/kolokviji_detela_nkp/	
Tipologija	2.18 Raziskovalni ali dokumentarni film, zvočni ali video posnetek	
COBISS.SI-ID	000000000	
3. Naslov	SLO	Filozofski vpogled v moderno znanost
	ANG	Philosophical insights about modern science
Opis	SLO	To poglavje uvaja celostni pristop do dileme energetske bilance v človeški družbi. Začne se z zgodovinskim ozadjem energetike v človeški civilizaciji, nadaljuje z razlago fizikalnih zakonov za ohranitev energije. Opisane so sodobne oblike pretvarjanja energije od virov do potrošnikov; tudi ekološke in etične omejitve porabe energije so predstavljene. V tem trenutku se zdi, da potešitev potrebe po energiji ni enostavna ampak je kombinirana iz številnih majhnih rešitev znotraj kompleksne mreže energetskih virov.
	ANG	The chapter introduces a holistic approach to modern dilemma of energy balance in human society. It starts with historical background of energy flows in human civilization, continues with explaining the physical foundations of the law of energy conservation. Modern forms of energy conversion from sources to consumers are outlined; also ecological and ethical limits to growth of energy consumption are discussed. It seems at this moment that the solution to energy thirst is not straightforward but is rather combined of many small solutions inside the complex network of energy sources and drains.
Šifra	F.30 Strokovna ocena stanja	
Objavljeno v	DETELA, Andrej. Ways to sustainable energy sources. V: ŽEROVNIK, Eva (ur.), MARKIČ, Olga (ur.), ULE, Andrej (ur.). Philosophical insights about modern science, (Scientific revolutions series). New York: Nova Science Publishers, cop. 2009, str. 147-171. [COBISS.SI-ID 23400743]	
Tipologija	1.16 Samostojni znanstveni sestavek ali poglavje v monografski publikaciji	
COBISS.SI-ID	23400743	
4. Naslov	SLO	Optimiranje direktnega pogonskega sistema za električna dvokolesna vozila : poročilo izvajanja projekta za obdobje 1. 7. 2008 do 31. 12. 2008.
	ANG	Optimization of the direct drive propulsion system for electrical two wheel vehicles : project report for the period from 1/7/2008 to 31/12/2008
Opis	SLO	V okviru pričujočega projekta sta bili razviti in izdelani dve vrsti prototipov elektromotorjev za direkten pogon električnega skuterja.
	ANG	In the frame of the project, two types of direct drive electric motor were developed and manufactured.
Šifra	F.08 Razvoj in izdelava prototipa	
Objavljeno v	VALENTINČIČ, Joško, DETELA, Andrej, LAMPIČ, Gorazd, MODRIJAN, Gorazd. Optimiranje direktnega pogonskega sistema za električna dvokolesna vozila : optimiranje in izdelava prototipa elektromotorja Elaphe*3-v2 : poročilo izvajanja projekta za obdobje 1. 7. 2008 do 31. 12. 2008. Ljubljana: Fakulteta za strojništvo, 2009. 1 zv.	
Tipologija	2.13 Elaborat, predštudija, študija	
COBISS.SI-ID	23400743	

5.	Naslov	SLO	Moderno proizvodno inženirstvo
		ANG	Modern production engineering
Opis	SLO	Priročnik obsega področja materialov, s katerimi se srečujemo v proizvodnji, in to od kovin, keramike do polimerov in slojev, s katerimi plemenitimo površine visoko obremenjenih izdelkov, ter potrebna znanja iz njihovi preizkušanj. Tehnološka poglavja obravnavajo procese odnašanja, oblikovanja, spajanja in rezanja, nanašanja slojev, nekonvencionalnih tehnologij ter toplotnih obdelav materialov. Nadaljnja poglavja vsebujejo predstavitev obdelovalnih strojev, strego in montažo, izdelovalne sisteme ter znanja za uspešno vodenje proizvodnje.	
	ANG	The handbook covers wide range of materials encountered in production, such as metals, ceramics, polymers, and coating materials used to enhance surfaces as well as processes for material characterisation. Technology chapters include cutting, forming, and non-conventional processes, welding, coating layers, non-conventional technologies and heat treatment of materials. Further sections include the representation of machine tools, handling and assembly, fabrication systems and skills to successfully manage production.	
Šifra	B.06 Drugo		
Objavljeno v	ANŽEL, Ivan, BALIČ, Jože, BLATNIK, Oki, ČUŠ, Franc, DRSTVENŠEK, Igor, FICKO, Mirko, GRUM, Janez, HERAKOVIČ, Niko, JUNKAR, Mihael, KAMPUŠ, Zlatko, KOPAČ, Janez, NOE, Dragica, ORBANIČ, Henri, PAHOLE, Ivo, PANJAN, Peter, POLAJNAR, Andrej, PRIVŠEK, Henrik, STARBEK, Marko, ŠMUC, Boštjan, TUŠEK, Janez, VALENTINČIČ, Joško, KUZMAN, Karl (ur.). Moderno proizvodno inženirstvo : [priročnik]. Grosuplje: Grafis trade, 2010. XXXVI, 1251 str., ilustr. ISBN 978-961-6401-50-0.		
Tipologija	2.06 Enciklopedija, slovar, leksikon, priročnik, atlas, zemljevid		
COBISS.SI-ID	244690944		

8. Drugi pomembni rezultati projektne skupine⁸

Projektna skupina deluje na področju popularizacije električnih prevoznih sredstev. Med različnimi načini popularizacije, ki jih izvaja projektna ekipa, velja omeniti dogodek Čista električna vozila za ekološko osveščene ljudi (ČEVELJ), ki poteka vsako leto v jesenskem času. Dogodek je medijsko dobro podprt in vsakič privabi preko 100 udeležencev. Poleg tega se uvaja te tehnologije v učni proces na Univerzi v Ljubljani v obliki seminarskih nalog za študente višjih letnikov.

9. Pomen raziskovalnih rezultatov projektne skupine⁹

9.1. Pomen za razvoj znanosti¹⁰

SLO

Uveljavitev sinhronih elektromotorjev za direktne pogone ima vrsto spodbudnih vplivov na razvoj znanosti. Izpostavimo na primer spodbudo k razvoju polprevodniških krmilnih vezij (močnostna elektronika), k razvoju mikroprocesorskih algoritmov v zvezi s krmiljenjem motorjev, ali k nadaljnjemu razvoju redkozemeljskih magnetnih materialov. Razvoj elektromotorjev spodbuja tudi razvoj novih tehnoloških postopkov za njihovo izdelavo in pripravo materialov. Spodbuda na vseh naštetih področjih bo ob uveljavitvi elektromotorjev Elaphe* za poganjanje vozil visoke potrošnje še toliko večja, saj bodo elektromotorji Elaphe* imeli visoko dodano vrednost.

Vzporedno poteka tudi razvoj električnih energijskih virov kot so akumulatorji, gorivne in sončne celice, kondenzatorji, vztrajniki, mikroturbine in termo-ionski pretvorniki, ki so pogoj za uveljavitev električnih pogonov. Na to se vežejo tudi tehnologije pridobivanja vodika in drugih goriv. Uspešna uveljavitev električnih in hibridnih vozil je pogojena tudi s temi znanstvenimi segmenti.

ANG

Implementation of synchronous electric motors for direct drive will have a number of stimulative influences to the science, especially applied sciences such as high power semiconductor driving circuits, microprocessor electric motors driving algorithms and especially

for the further development of the rare-element magnetic materials. Development of the electric motors stimulates also the development of new technological procedures for their production and materials preparation. Stimulus on all of the listed scientific fields will be even more emphasized when the Elaphe* motors will be used in car industry. Car industry application will enable high added value and more interest of the scientific community.

Huge scientific effort is already put in the research and development of the energy sources such as accumulators, fuel cells, solar cells, capacitors, flywheel energy storage, micro-turbines and thermionic converters. These technologies are mutually dependent due to the source and consumer relation. Successful implementation of electric and hybrid vehicles is therefore conditioned with the progress on these scientific fields.

9.2. Pomen za razvoj Slovenije¹¹

SLO

Glavni cilj projekta je masovna proizvodnja najsodobnejših elektromotorjev v Iskri Avtoelektriki (sofinancer, uporabnik in razvojni partner v projektu). Poleg same izdelave elektromotorjev in pripadajoče elektronike pa bi omogočili tudi nastanek novih produktov z največjo stopnjo dodane vrednosti v slovenski industriji, npr. pralni stroji z direktnim pogonom v podjetju Gorenje, električni mopedi z direktnim pogonom v podjetju Tomos, električna kolesa z direktnim pogonom v podjetju Elan bikes, invalidski vozički z direktnim pogonom in podobni izdelki v drugih podjetjih. Le razvoj inovativnih izdelkov z najvišjo dodano vrednostjo bo Slovenji omogočal učinkovito uresničevanje Lizbonske strategije.

V zadnjem desetletju se v razvitem svetu vse bolj uveljavljajo manjši mestni avtomobili. Ker so ta vozila lažja od večjih osebnih avtomobilov in ker je njihov pogonski sistem primerno šibkejši, lahko pričakujemo enostavnejšo vpeljavo električnega pogona.

Tudi večja vozila so primerna za uveljavitev direktnega pogona, saj je v njih več prostora za gorivo in vir energije. Predvsem mestni avtobusi, katerih vozniki vsebuje veliko pospeševanja in zaviranja, so zanimivi za uporabo regenerativnega zaviranja. Po literaturi so ocenjeni več kot 20 % prihranki samo z uporabo regenerativnega zaviranja. Mestni avtobusi pa so zanimivi tudi s stališča mestnih oblasti, ki lahko spodbujajo sodobne, okolju prijazne tehnologije. V javnem prometu so tudi stroški ureditev črpališč novih goriv nižji.

Izveden projekt predstavlja velik potencial za sofinancerja. Poleg vseh zgoraj omenjenih aplikacij je še najbolj ambiciozno zastavljen prodor v avtomobilsko industrijo. S pravnimi poslovnimi potezami bi postali prvi izdelovalec najboljših DD motorjev v svetovnem merilu, katere bi v prihodnosti lahko izdelovali za vse pomembnejše avtomobilске tovarne. S tem bi si na razvijajočem se trgu ustvarili veliko prednost pred konkurenco ter imeli zavidljivo prednost v razvoju. Nova znanja pridobljena tekom razvijanja novih pogonskih sistemov bi z veliko koristijo uporabili tudi na drugih sorodnih razvojnih področjih.

Stranska (a nikakor ne nepomembna) uporaba DD motorjev je v robotih, v industrijski avtomatiki, v električnih invalidskih vozičkih, v pralnih strojih itd. Svetovno tržišče za take motorje je vedno večje, kajti DD pogon (tu veljajo zahteve po velikem specifičnem navoru) ima pred pogoni s transmisijo številne prednosti, razvidne iz opisa prednosti DD pogona.

ANG

The main goal is the mass production of the state-of-the-art DD motors in company Iskra Avtoelektrika (co-funder, beneficiary and development partner in the proposed project). It will enable the production of the state-of-the-art DD motors, as well as emerging of the new products with the highest added value in Slovenian industry, e.g. washing machines with DD system in Gorenje, scooters propelled by DD system in Tomos, bicycles propelled by DD system in Elan Bikes, electric wheelchairs propelled by DD system and similar products in variety of companies. Only the development of the high added value products will enable successful fulfilment of Lisbon strategy.

In the last decade, small city cars are more and more popular in the developed world. Due to the less weight of such vehicles, the DD system could be less powerful and the easier introduction of DD propulsion system is expected.

Bigger vehicles are also suitable for DD propulsion system implication since there is more space for fuel and energy source. Especially city buses, which driving cycle incorporates a lot of acceleration and braking, are a good candidate for regenerative braking application. According to the literature, more than 20% of the energy can be saved only by using such

breaking system. City buses are interesting for the city authorities which are stimulating modern and environment friendly technologies. Additionally, the new fuel stations are much easier to arrange in the domain of public transport.

Finalized project gives a great potential to beneficiary. Besides all other applications, the most ambitious is a breakthrough in the car industry. With proper business moves it is possible to become the first producer of the best DD motors for the car industry on the global market. Being the first producer on the developing market creates important advantage against the competitors and gives additional time in which further development enables to hold the market position. New knowledge acquired during the development of direct drive systems would be of great benefit also on the similar projects of the beneficiary.

Secondary, but not unimportant use of DD motors is in robots, industrial automatics, electric wheelchairs, washing machines, etc. The global market of such motors is constantly growing since DD propulsion systems (a high specific torque is required) have many advantages compared to the propulsion systems with transmission. The advantages are evident from the description of the DD system.

10. Samo za aplikativne projekte!

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

Cilj		
F.01	Pridobitev novih praktičnih znanj, informacij in veščin	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	V celoti
F.02	Pridobitev novih znanstvenih spoznanj	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	
	Uporaba rezultatov	
F.03	Večja usposobljenost raziskovalno-razvojnega osebja	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	V celoti
F.04	Dvig tehnološke ravni	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen bo v naslednjih 3 letih
	Uporaba rezultatov	Delno
F.05	Sposobnost za začetek novega tehnološkega razvoja	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	Uporabljen bo v naslednjih 3 letih
F.06	Razvoj novega izdelka	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen
	Uporaba rezultatov	V celoti

F.07	Izboljšanje obstoječega izdelka	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.08	Razvoj in izdelava prototipa	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	V celoti <input type="text"/>
F.09	Razvoj novega tehnološkega procesa oz. tehnologije	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.10	Izboljšanje obstoječega tehnološkega procesa oz. tehnologije	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.11	Razvoj nove storitve	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.12	Izboljšanje obstoječe storitve	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.13	Razvoj novih proizvodnih metod in instrumentov oz. proizvodnih procesov	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.14	Izboljšanje obstoječih proizvodnih metod in instrumentov oz. proizvodnih procesov	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.15	Razvoj novega informacijskega sistema/podatkovnih baz	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.16	Izboljšanje obstoječega informacijskega sistema/podatkovnih baz	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE

	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.17	Prenos obstoječih tehnologij, znanj, metod in postopkov v prakso	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.18	Posredovanje novih znanj neposrednim uporabnikom (seminarji, forumi, konference)	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	V celoti <input type="text"/>
F.19	Znanje, ki vodi k ustanovitvi novega podjetja ("spin off")	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	V celoti <input type="text"/>
F.20	Ustanovitev novega podjetja ("spin off")	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	V celoti <input type="text"/>
F.21	Razvoj novih zdravstvenih/diagnostičnih metod/postopkov	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.22	Izboljšanje obstoječih zdravstvenih/diagnostičnih metod/postopkov	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.23	Razvoj novih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.24	Izboljšanje obstoječih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.25	Razvoj novih organizacijskih in upravljaljskih rešitev	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>

	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.26	Izboljšanje obstoječih organizacijskih in upravljavskih rešitev	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.27	Prispevek k ohranjanju/varovanje naravne in kulturne dediščine	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.28	Priprava/organizacija razstave	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.29	Prispevek k razvoju nacionalne kulturne identitete	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.30	Strokovna ocena stanja	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.31	Razvoj standardov	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.32	Mednarodni patent	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen bo v naslednjih 3 letih <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	Ni uporabljen <input type="text"/>
F.33	Patent v Sloveniji	
	Zastavljen cilj	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	Dosežen <input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	Ni uporabljen <input type="text"/>
F.34	Svetovalna dejavnost	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.35	Drugo	

Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
Rezultat	<input type="text"/>
Uporaba rezultatov	<input type="text"/>

Komentar

Vsi zastavljeni cilji so bili uspešno doseženi. Vsi sodelujoči v projektu smo pridobili nova znanja, ki so nastajala s sinergijo vseh sodelujočih raziskovalcev in razvojnikov.

11. Samo za aplikativne projekte!

Označite potencialne vplive oziroma učinke vaših rezultatov na navedena področja

	Vpliv	Ni vpliva	Majhen vpliv	Srednji vpliv	Velik vpliv	
G.01	Razvoj visoko-šolskega izobraževanja					
G.01.01.	Razvoj dodiplomskega izobraževanja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.01.02.	Razvoj podiplomskega izobraževanja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.01.03.	Drugo: <input type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02	Gospodarski razvoj					
G.02.01	Razširitev ponudbe novih izdelkov/storitev na trgu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.02.02.	Širitev obstoječih trgov	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.02.03.	Znižanje stroškov proizvodnje	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.04.	Zmanjšanje porabe materialov in energije	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.05.	Razširitev področja dejavnosti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.02.06.	Večja konkurenčna sposobnost	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.02.07.	Večji delež izvoza	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input 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 checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.11.	Nov investicijski zagon	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.02.12.	Drugo: <input type="text"/>	<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 checked="" type="radio"/>	<input 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="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04	Družbeni razvoj					
G.04.01	Dvig kvalitete življenja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.04.02.	Izboljšanje vodenja in upravljanja	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.03.	Izboljšanje delovanja administracije in javne uprave	<input checked="" type="radio"/>	<input 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 checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.06.	Varovanje okolja in trajnostni razvoj	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.07	Razvoj družbene infrastrukture					
G.07.01.	Informacijsko-komunikacijska infrastruktura	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.07.02.	Prometna infrastruktura	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.07.03.	Energetska infrastruktura	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.07.04.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.08.	Varovanje zdravja in razvoj zdravstvenega varstva	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.09.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Komentar

Zaradi velikih prednosti, ki jih nudijo DD motorji pred motorji z notranjim izgorevanjem, se bodo z razvojem DD tehnologije tovrstni motorji vedno pogosteje uporabljali v vseh vrstah vozil. Njihova uporaba pomeni odpravo vseh decentraliziranih onesnaževalcev okolja, kar je še posebej pomembno v mestih. Če je električna energija, ki jo uporabljajo tovrstni motorji pridobljena iz obnovljivih virov, potem je uporaba prevoznih sredstev opremljenih z DD motorji ekološko skoraj neoporečna. Zato smatramo, da ima projekt pozitivne učinke tudi na kvaliteto življenja, varovanje okolja in trajnostni razvoj in varovanje zdravja.

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

1.	Sofinancer	Iskra Avtoelektrika d.d.	
	Vrednost sofinanciranja za celotno obdobje trajanja projekta je znašala:	35.403,00	EUR
	Odstotek od utemeljenih stroškov projekta:	25,00	%
	Najpomembnejši rezultati raziskovanja za sofinancerja	Šifra	
	1.	DETELA, Andrej. Elaphe - najsodobnejši elektromotorji za električna vozila. V: VINTAR, Jelka (ur.). Inovativni potencial Slovenije! : [katalog prireditve]. Ljubljana, 2008, str. 30.	B.06
	2.	VALENTINČIČ, Joško, DETELA, Andrej, LAMPIČ, Gorazd, MODRIJAN, Gorazd. Optimiranje in izdelava prototipa elektromotorja Elaphe*3-v1. Ljubljana: Fakulteta za strojništvo, 2008. 1 zv.	F.08
	3.	VALENTINČIČ, Joško, DETELA, Andrej, LAMPIČ, Gorazd, MODRIJAN, Gorazd. Optimiranje in izdelava prototipa elektromotorja Elaphe*3-v2. Ljubljana: Fakulteta za strojništvo, 2009. 1 zv	F.07
	4.	DETELA, Andrej. Motor, vgrajen v kolo. Mehanik in voznik, 2007, letn. 5, št. 38, str. 10-12.	F.18
	5.	LAMPIČ, Gorazd, DETELA, Andrej, VALENTINČIČ, Joško. Management of innovative technology of Elaphe - in-wheel electric motor : a case study. Proceedings of MIT'2007, Piran, Slovenia.	B.03

	Komentar	Vsi zgoraj navedeni rezultati bodisi podajajo rezultate, ki so nastali v okviru tega projekta ali pa širijo znanje in tehnologijo in-wheel motorjev v širšo javnost. Električni pogoni postajajo vedno bolj priljubljeni in tudi vedno bolj dostopni širši družbi. Pri tem ima pomembno vlogo tudi popularizacija te tehnologije.	
	Ocena	V Iskri Avtoelektriki d.d. ocenjujemo opisani in izpeljani projekt kot pozitiven. V družbi je predhodno že obstajalo nekaj znanja s področja razvoja in konstrukcije in-wheel motorjev, vendar smo se za sodelovanje na projektu odločili, ker ne zavračamo možnosti poglobitve tega znanja. In-wheel motorji in njihove alternativne izpeljanke se izkazuje kot zelo zanimivi izdelki z velikim potencialom za nadaljnji razvoj. Z vključitvijo oz. sodelovanjem pri razvoju ter meritvah ELAPHE*3-v2 motorja smo si že obstoječe znanje še poglobili in pridobili nenadomestljive izkušnje o konstrukcijskih, mehanskih in električnih rešitvah zasnove elektromotorja. Slednje bomo lahko s pridom uporabili v prihodnjih izdelkih.	
2.	Sofinancer		
	Vrednost sofinanciranja za celotno obdobje trajanja projekta je znašala:		EUR
	Odstotek od utemeljenih stroškov projekta:		%
	Najpomembnejši rezultati raziskovanja za sofinancerja	Šifra	
	1.		
	2.		
	3.		
	4.		
	5.		
	Komentar		
	Ocena		
3.	Sofinancer		
	Vrednost sofinanciranja za celotno obdobje trajanja projekta je znašala:		EUR
	Odstotek od utemeljenih stroškov projekta:		%
	Najpomembnejši rezultati raziskovanja za sofinancerja	Šifra	
	1.		
	2.		
	3.		
	4.		
	5.		
	Komentar		
	Ocena		

C. IZJAVE

Podpisani izjavljam/o, da:

- so vsi podatki, ki jih navajamo v poročilu, resnični in točni
- se strinjamo z obdelavo podatkov v skladu z zakonodajo o varstvu osebnih podatkov za potrebe ocenjevanja, za objavo 6., 7. in 8. točke na spletni strani <http://sicris.izum.si/> ter obdelavo teh podatkov za evidence ARRS
- so vsi podatki v obrazcu v elektronski obliki identični podatkom v obrazcu v pisni obliki
- so z vsebino zaključnega poročila seznanjeni in se strinjajo vsi soizvajalci projekta

Podpisi:

Joško Valentinčič	in	
podpis vodje raziskovalnega projekta		zastopnik oz. pooblaščen oseba RO

Kraj in datum:

Ljubljana

13.4.2011

Oznaka poročila: ARRS-RPROJ-ZP-2011-1/123

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

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

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

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

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

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

PRIMER (v slovenskem jeziku):

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

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

Objavljeno v: OBERMAJER, N., 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](#)

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

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

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

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

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

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

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

Obrazec: ARRS-RPROJ-ZP/2011-1 v1.01
BD-61-CD-56-E9-D8-A9-E5-5A-12-02-64-02-89-9D-F4-E9-3F-C7-EC