

Oznaka poročila: ARRS-RPROJ-ZP-2010-1/111

ZAKLJUČNO POROČILO O REZULTATIH RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

A. PODATKI O RAZISKOVALNEM PROJEKTU

1. Osnovni podatki o raziskovalnem projektu

Šifra projekta	J2-9736
Naslov projekta	Povečanje iskalnega prostora v fazi snovanja inovativnih izdelkov
Vodja projekta	10978 Roman Žavbi
Tip projekta	J Temeljni projekt
Obseg raziskovalnih ur	3.150
Cenovni razred	C
Trajanje projekta	01.2007 - 12.2009
Nosilna raziskovalna organizacija	782 Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo
Raziskovalne organizacije - soizvajalke	
Družbeno-ekonomski cilj	13. Splošni napredek znanja - RiR financiran iz drugih virov (ne iz splošnih univerzitetnih fondov - SUF)

2. Sofinancerji¹

1.	Naziv	
	Naslov	
2.	Naziv	
	Naslov	
3.	Naziv	
	Naslov	

B. REZULTATI IN DOSEŽKI RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

3. Poročilo o realizaciji programa raziskovalnega projekta²

V projektu smo izhajali iz naslednje hipoteze: z uporabo fizikalnih zakonov in komplementarnih osnovnih shem, opisanih z osnovnimi nosilci funkcij, je mogoče zasnovati tehnični sistem.

Če rešitev problema vključuje znan fizikalni (kemijski, biološki) efekt predstavljen z enačbo, in še posebno, če je vključenih več fizikalnih spremenljivk, potem lahko na podlagi njihovih medsebojnih povezav izpeljemo različne rešitve. Prednost uporabe fizikalnih zakonov je v relativno majhnem in končnem številu fizikalnih zakonov, na podlagi katerih lahko po vnaprej določenih algoritmih analiziramo obstoječe tehnične rešitve in tudi generiramo nove. Izhajamo tudi

iz naslednje predpostavke: če lahko na podlagi geometrijskih spremenljivk in konstant grafično opišemo posamezen zakon, potem lahko na podlagi verige zakonov generiramo oblikovno zasnovano rešitve. Shemo, ki prikazuje posamezen fizikalni zakon, imenujemo osnovna shema (OS). Vsak fizikalni zakon predstavlja samo ena, njemu komplementarna OS, ki omogoča prehod iz abstraktne fizikalne rešitve v funkcionalno oblikovno rešitev.

Povečanje iskalnega prostora (knowledge twisting) je definirano kot manipulacija Physics P/Structure S/Design D (Fizikalni zakoni/Struktura/Dizajn) za doseganje različnih funkcij (Function (s)). Manipulacija je predstavljena z naslednjimi relacijami: Physics P - Function F (osnovna značilnost je uporaba istega fizikalnega zakona za izpolnitev različnih funkcij), Structure S - Function F (osnovna značilnost je uporaba iste strukture za izpolnitev različnih funkcij) in Design D - Function F (osnovna značilnost je uporaba istega tehničnega sistema za izpolnitev različnih funkcij). Manipulacijo Physics P - Function F dosežemo z variiranjem (ne)odvisnosti parametrov enačbe (variacija dodeli status (ne)odvisnosti določenim parametrom, medtem ko so ostale obravnavane kot konstante) s katero je predstavljen fizikalni zakon. S tovrstno manipulacijo smo razširili osnovni nabor enačb fizikalnih zakonov iz Kollerjevega kataloga iz 139 na 321, kar je omogočilo povečanje števila variantnih rešitev, ni pa povzročilo kombinatorne eksplozije.

Metoda ne potrebuje vnaprej sintetizirane funkcijske strukture (izvedbeno nevtralnega opisa delovanja bodočega tehničnega sistema) za snovanje tehničnega sistema. Empirična analiza je pokazala, da uporaba metode ne povzroči kombinacijske eksplozije zasnov. Metoda temelji na veriženju fizikalnih zakonov in osnovnih shem.

Osnova metode je veriženje fizikalnih zakonov, zato smo algoritem še dodelali in intenzivno preskušali. Sam koncept veriženja temelji na naslednjih opažanjih:

- vsi izdelki delujejo v skladu s fizikalnimi (širše: naravnimi) zakoni
- mnogo tehničnih sistemov vsebuje verigo fizikalnih zakonov
- veriga fizikalnih zakonov razloži delovanje (vzrok-odziv) tehničnega sistema
- obstoj komplementarnosti med fizikalnimi zakoni in osnovnimi shemami dejansko omogoča uporabo fizikalnih zakonov za sintezo zasnov tehničnih sistemov

Algoritem veriženja temelji na ideji povezovanja fizikalnih zakonov in njihovih komplementarnih osnovnih shem preko povezovalnih parametrov. Povezovalni parameter je parameter, ki je skupen fizikalnemu zakonu in njegovemu nasledniku v verigi. Rezultat veriženja je veriga, ki predstavlja elementarno zasnovano izdelka in opisuje transformacijo vhodnega parametra v izhodnega. Veriženje predstavlja iskanje in sintezo fizikalnih zakonov in komplementarnih osnovnih shem v strukture, ki so sposobne izpolniti zahtevano funkcijo.

Za realizacijo fizikalnih zakonov nujno potrebujemo snovne nosilce efektov. Koncepti, generirani na podlagi fizikalnih zakonov, imajo enoznačen opis v obliki spremenljivk in konstant, ki omogočajo avtomatizirano veriženje. V enem fizikalnem zakonu lahko hkrati nastopa več grafičnih spremenljivk. Grafične spremenljivke OS predstavljajo wirk elementi (nem. wirkung- delovanje, učinkovanje, efekt), ki so lahko točka, linija, površina ali volumen. Z vpeljavo wirk elementov (WE) smo nadgradili OS, s čimer smo povečali njihovo povezljivost in uporabnost pri oblikovni zasnovi rešitev. Kakor so fizikalni zakoni sestavljeni iz končnega števila mnogokrat ponavljajočih se spremenljivk, so tudi vse OS sestavljene iz manjšega števila ponavljajočih se geometrijskih elementov. S tem smo omogočili povezovanje in združevanje verige OS tako preko fizikalnih spremenljivk, ki so tudi osnova za samo generiranje abstraktne verige, kakor tudi preko geometrijskih spremenljivk, ki omogočajo zasnovno oblike konceptnih rešitev.

Verige fizikalnih zakonov v večini primerov same po sebi izpolnjujejo samo eno (npr. glavno) funkcijo tehničnega sistema (TS). Preko fizikalnih spremenljivk in geometrije je mogoče povezati glavno funkcijo z delnimi ali s pomožnimi funkcijami. OS tako povečujejo razumevanje delovanja TS in izpostavljajo ključne elemente delov, ki so pomembni za realizacijo posamezne funkcije.

Problem oblikovanja zasnov ne leži samo v težavni premostitvi iz abstraktnega v konkretno, pač pa tudi v raznovrstnosti oblik. Z združevanjem OS preko WE in njihovo alokacijo je omogočeno generiranje variacij konceptualne rešitve, pri čemer pa se lahko spremeni stopnja funkcionalnosti.

Izdelana je baza fizikalnih zakonov (s poenostavljenim zapisom enačb), ki smo jih dodatno pridobili z variacijo (ne)odvisnosti njihovih parametrov (povečanje iskalnega

prostora) in ob upoštevanju reverzibilnosti fizikalnih zakonov.

Končni algoritem je naslednji:

Korak:

1

Iz funkcije bodočega tehničnega sistema izlušči karakteristično spremenljivko (odvisno ali neodvisno). Ta spremenljivka predstavlja začetno vozlišče;

2

Poišči vse enačbe, ki vsebujejo to karakteristično spremenljivko in jih uporabi za generiranje naslednikov začetnega vozlišča tako, da vsebujejo preostale spremenljivke iz najdenih enačb.

POGOJ:

ČE

osnovnih **Generirano vozlišče vsebuje spremenljivko iz nabora geometrijskih ali materialnih spremenljivk**

POTEM

Prekini generiranje naslednikov tega vozlišča;

3

Za ostala vozlišča, ki ne izpolnjujejo vozlišča, poišči vse enačbe, ki vsebujejo spremenljivko posameznega vozlišča in generiraj naslednike tako, da vsebujejo preostalo spremenljivko iz najdene enačbe.

V koraku 3 je potrebno upoštevati naslednjo omejitev: za iskanje enačb se lahko uporabijo samo spremenljivke nasprotnega tipa: odvisna spremenljivka posameznega vozlišča se lahko uporabi za iskanje enačbe, ki vsebuje to spremenljivko, a mora biti neodvisna, in obratno;

4

Ponovi korak 3 dokler vsa končna vozlišča ne izpolnjujejo POGOJa.

Dodatna omejitev za preprečevanje kombinatorne eksplozije je zahteva, da se posamezna enačba (fizikalni zakon) v posamezni verigi, lahko pojavi le enkrat.

V procesu zasnove metode smo se posluževali ciklično-iterativnega pristopa: (i)določevanje kriterijev, kjer se opredeli področje raziskave, (ii)deskriptivni študij literature, (iii)preskriptivni študij, kjer se razvija metoda in (iv)ponovni deskriptivni študij, kjer se izvede evaluacija na posameznih aplikacijah.

Rezultat projekta je prispevek k teoretičnemu znanju o prehodu iz fizikalnih zasnov v zasnovno strukturo tehničnih sistemov ter na osnovi spoznanj razvito računalniško orodje za podporo sinteze tehničnih sistemov. Metoda omogoča povezovanje fizikalnih zakonov s strukturo tehničnega sistema (TS); sočasno s fizikalnim opisom TS omogoča tudi zasnovno njegove strukture. Vsakemu zakonu je prirejena njemu lastna osnovna shema, ki je sestavljena iz fizikalnih količin ter osnovnih nosilcev funkcij, kot so točka, linija, površina in volumen.

Uvedba osnovnih nosilcev funkcij za opis osnovnih shem je originalni prispevek projekta.

Z variacijo (ne)odvisnosti parametrov v posameznem fizikalnem zakonu smo omogočili, da je posamezen zakon mogoče uporabiti za več različnih funkcij. Na ta način smo povečali iskalni prostor in omogočili sintezo večjega števila variantnih rešitev.

Uvedba manipulacije je originalni prispevek projekta.

Na osnovi uvedbe osnovnih nosilcev funkcij smo povečali povezljivost OS, kar je omogočilo povezovanje posameznih linearnih verig (predstavljajo enostavne tehnične sisteme) v sistem verig (predstavljajo kompleksne tehnične sisteme).

Razširitev povezljivosti je naslednji originalni prispevek projekta.

Na podlagi metode je bil razvit formalizem, ki je omogočil razvoj programskega orodja SOPHY (Synthesis Of PHYsical laws; nahaja se na http://www.lecad.fs.uni-lj.si/research/theory/phlaw_chains/software). Le-to omogoča na podlagi avtomatskega veriženja fizikalnih zakonov in komplementarnih osnovnih shem avtomatsko sintezo elementarnih zasnov rešitev za posamezne funkcije. Poleg sinteze elementarnih zasnov orodje podpira tudi njihov nadaljnji razvoj ter združevanje enostavnih tehničnih sistemov v kompleksen oz. celovit tehnični sistem.

Programsko orodje Sophy je originalni prispevek projekta.

4. Ocena stopnje realizacije zastavljenih raziskovalnih ciljev³

V teku izvajanja projekta so bile izvedene vse predvidene aktivnosti. Izvajanje aktivnosti je potekalo po predvidevanjih, brez posebnih težav. Obsežno testiranje algoritma je pokazalo zanesljivost kode, saj so bili za enake vhodne parametre vedno generirani enaki rezultati, izvajanje algoritma pa je bilo stabilno. Iskalni prostor, ki smo ga povečali z variacijo (ne) odvisnosti spremenljivk enačb, je imel za posledico tudi povečan prostor rešitev (število generiranih elementarnih zasnov) z večimi različnimi transformacijami, a istimi fizikalnimi zakoni (enačbami). Prvi rezultati so tudi pokazali, da sta bolj uporabna vzorca *določen vhod/nedoločen izhod* in *nedoločen vhod/določen izhod*; testni uporabniki so z uporabo teh vzorcev transformacij generirali več uporabnih rešitev, kot v primeru uporabe vzorca *določen vhod/določen izhod*, saj v tem primeru niso predvideli vseh mogočih kombinacij vhod/izhod.

Deli metode so bili že uspešno uporabljeni za razvoj večih izdelkov, za katere sta bili vloženi dve patentni prijavi ([COBISS.SI-ID 10269979] in [COBISS.SI-ID 10270235]), podeljen pa 1 patent [COBISS.SI-ID [10952475](#)]. Tovrstne uporabe sicer sprva nismo načrtovali, vendar smo izkoristili povpraševanje po našem znanju. Izkazalo se je, da je koncept elementarnih nosilcev funkcij (uporabljen za povečanje ločljivosti osnovnih shem) in pa iz njega izhajajoča realokacija elementarnih nosilcev funkcij, pripraven pristop za generiranje alternativnih izvedb delov/komponent ter posledično oblikovnih in arhitekturnih optimizacij zasnove tehničnih sistemov.

5. Utemeljitev morebitnih sprememb programa raziskovalnega projekta⁴

--

6. Najpomembnejši znanstveni rezultati projektne skupine⁵

Znanstveni rezultat		
1.	Naslov	SLO Sinteza elementarnih tehničnih izdelkov temelječa na povečanem iskalnem prostoru
		ANG Synthesis of elementary product concepts based on knowledge twisting
	Opis	SLO Povečanje iskalnega prostora (knowledge twisting) je definirano kot manipulacija Physics P/Structure S/Design D za doseganje različnih funkcij (Function(s)). Metoda ne potrebuje vnaprej sintetizirane funkcijske strukture za snovanje tehničnega sistema. Empirična analiza je pokazala, da uporaba metode ne povzroči kombinacijske eksplozije zasnov. Metoda temelji na veriženju fizikalnih zakonov in osnovnih shem.

			manipulation of Physics P/Structure S/Design D in order to achieve various Function(s) F. This paper presents a method in which prior synthesis of function structure is not required for product concept. Empirical analysis has shown that the use of this method does not lead to a combinatorial explosion. The method is based on the chaining of physical laws and complementary basic schemata.
	Objavljeno v		ŽAVBI, Roman, RIHTARŠIČ, Janez. Synthesis of elementary product concepts based on knowledge twisting. Research in engineering design, 2009, doi: 10.1007/s00163-009-0076-3. JCR IF (2008): 1.32
	Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID		11043099
2.	Naslov	SLO	Lastnosti elementarnih gradnikov za sintezo zasnov tehničnih sistemov
		ANG	Properties of elementary structural elements for synthesis of conceptual technical systems
	Opis	SLO	Osnovne sheme, kot osnovni gradniki za strukturno sintezo, so bile uvedene, da je je bilo omogočeno polavtomatsko snovanje tehničnih sistemov. Osnovne sheme so zgrajene iz štirih generičnih elementov: točke, linije, površine in volumna). V raziskavi so bili inženirji različnih področij zaproseni, naj utelesijo zasnove, ki temeljijo na avtomatsko generiranih verigah fizikalnih zakonov in verig osnovnih shem. Ugotovljeno je bilo, da je utelešena zasnova odvisna od domene iz katere prihajajo inženirji in od njihovih profesionalnih izkušenj.
		ANG	To enable semi-automated synthesis of conceptual technical systems (TS) on the basis of physical laws basic schemata (BS) have been introduced. BS consist of four elementary structural elements (point, line, surface and volume). Engineers from different engineering domains were asked to generate conceptual TS on the basis of automatically generated chains of physical laws and BS. It was shown that engineers with different educational background will generate different conceptual structures, although concepts operate on the basis of the same physical laws.
	Objavljeno v		RIHTARŠIČ, Janez, ŽAVBI, Roman, DUHOVNIK, Jože. Properties of elementary structural elements for synthesis of conceptual technical systems. V: CHAKRABARTI, Amaresh (ur.). Research into design : supporting multiple facets of product development. Singapore; Chennai: Research Publishing, cop. 2009, str. 11-17, ilustr.
	Tipologija		1.08 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci
	COBISS.SI-ID		10833947
3.	Naslov	SLO	Uporaba mešanih akademsko-industrijskih timov za razvoj novih izdelkov: izobraževalna in industrijska vrednost
		ANG	Use of mixed academic-industrial teams for new product development: delivering educational and industrial value
	Opis	SLO	V okviru raziskave smo razvili sistematično metodo za iskanje priložnosti, ki dopušča tudi oblikovanje Eureka idej. Metodo je izvedel mešani akademsko-industrijski tim. Rezultat uporabe metode je dvojen: razširitev portfelja izdelkov podjetja in vzporedno izobraževanje inženirjev sodelujočega podjetja in študentov/raziskovalcev ter nadomeščanje manjkajočih človeških virov. V okviru razširitve portfelja je bila uporabljena tudi metoda snovanja s povečanim iskalnim prostorom (tehnika alokacije osnovnih nosilcev funkcij).
		ANG	We have developed a new method which was implemented by a mixed academic-industrial team. The execution of this project was not only a way to expand the company's product portfolio (i.e. deliver industrial value), but also a way to provide simultaneous education for the company's engineers and students. Within the expansion of company's product portfolio, the knowledge twisting method has also been applied to conceptualise the new products (allocation of elementary function carriers).
	Objavljeno v		ŽAVBI, Roman, BENEDIČIČ, Janez, DUHOVNIK, Jože. Use of mixed academic-industrial teams for new product development : delivering educational and industrial value. Int. j. eng. educ., 2010, vol. 26, no. 1, str. 178-194, ilustr. JCR IF (2008): 0.552
	Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek
			11323675

	COBISS.SI-ID		
4.	Naslov	SLO	Fizikalna narava tehničnih sistemov
		ANG	Physical nature of technical systems
	Opis	SLO	Osnovno izhodišče izgradnje TS sloni na doslednem sledenju fizikalnih zakonov potrebnih za realizacijo željenih funkcij. Da smo omogočili povezovanje posameznih fizikalnih zakonov in njihovo oblikovno predstavitev, smo uvedli osnovne sheme (OS).
		ANG	The starting point for creating the structure of conceptual TS are physical laws, that are required to fulfil the desired function. In order to enable connections between individual physical laws and TS structure, basic schemata (BS) are introduced. BS consist of geometrical elements and physical quantities. They represent the necessary structure for realisation of the complementary physical laws. BS are applied for embodiment of the parts and they enable their assembly into complex TS. Connections between BS reveal physical nature of TS.
	Objavljeno v		RIHTARŠIČ, Janez, ŽAVBI, Roman, DUHOVNIK, Jože. Physical nature of technical systems. V: MARJANOVIČ, Dorian (ur.), ŠTORGA, Mario (ur.), PAVKOVIČ, Neven (ur.), BOJČETIĆ, Nenad (ur.). 10th International Design Conference, Cavtat, Dubrovnik, Croatia, May 19-22, 2008. Proceedings of the DESIGN 2008. Zagreb: Faculty of Mechanical Engineering and Naval Architecture, cop. 2008, str. 53-60.
	Tipologija		1.08 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci
COBISS.SI-ID		10517787	
5.	Naslov	SLO	Virtualni razvoj izdelkov: evolucija izobraževalnega modela in refleksija
		ANG	Virtual product development study courses - evolution and reflections
	Opis	SLO	Strateško zavezništvo sedmih evropskih univerz je oblikovalo izobraževalni projekt E-GPR (European Global Product Realization) kot odgovor na izzive sodobnega razvoja izdelkov. Opisana je struktura, posamezne vsebine problematike in refleksija izvajalcev ene izmed sodelujočih Univerz. Poleg strokovnih kompetenc študenti v okviru projekta (v tem okviru se seznanijo in uporabijo metodo povečanega iskalnega prostora) pridobijo tudi tkim. soft-skills, ki so vedno bolj iskane tudi pri industrijskih partnerjih.
		ANG	The strategic alliance of several European universities has formed an "E-GPR" (European Global Product Realization) study course as a response to the product development challenges. We describe the setup of the course, the results, and provide some reflections. The students gain valuable experience in engineering competences (the knowledge twisting is introduced and applied within the conceptualisation of a product) also in soft-skills. Soft-skills are becoming more and more required by industrial companies. E-GPR serves as a testbed for the knowledge twisting activities since 2008.
	Objavljeno v		ŽAVBI, Roman, KOLŠEK, Tomaž, DUHOVNIK, Jože. Virtual product development study courses - evolution and reflections. V: ICED'09 eproceedings. Stanford: Design Society, 2009, str. 113-124, ilustr. [COBISS.SI-ID 11067675]
	Tipologija		1.08 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci
COBISS.SI-ID		11067675	

7. Najpomembnejši družbeno-ekonomsko relevantni rezultati projektne skupine⁶

	Družbeno-ekonomsko relevantni rezultat		
1.	Naslov	SLO	Opredeleževanje osnovnih nosilcev funkcij izdelka
		ANG	Definition of product's basic function carriers
Opis	SLO		Doktorsko delo predstavlja metodo in orodje za računalniško podporo v fazi zasnove izdelka. Metoda zajema avtomatsko generiranje abstraktnih konceptualnih tehničnih rešitev in njihovo pol-avtomatsko strukturno sintezo. Vsebina predstavlja jedro projekta o katerem poročamo.
			The doctoral thesis presents a method and a tool for support in the conceptual design phase. The method includes automated generation of abstract conceptual solutions and semi-automated structural synthesis. In

		ANG	the automated concept generation phase, the focus of the research is on methods and algorithms for management of quantity/quality of automatically generated concepts. In the structural synthesis phase, the emphasis of the research is on structural visualization of automatically generated conceptual technical systems (TS). The content of the PhD thesis is the core of the project.
Šifra	D.09 Mentorstvo doktorandom		
Objavljeno v	RIHTARŠIČ, Janez. Opredeljevanje osnovnih nosilcev funkcij izdelka : doktorsko delo, (Fakulteta za strojništvo, Ljubljana, Doktorske disertacije, 371). Ljubljana: [J. Rihtaršič], 2009. ilustr., graf. prikazi, 150 str. [COBISS.SI-ID 11244315]		
Tipologija	4.00 Sekundarno avtorstvo		
COBISS.SI-ID	11244315		
2.	Naslov	SLO	Iskanje priložnosti za razvoj novega izdelka
		ANG	Searching for opportunities for new product development
Opis	SLO	Doktorsko delo predstavlja metodo iskanja priložnosti za nove izdelke. Priložnost iščemo na osnovi prepoznanega socialnega, ekonomskega, tehnološkega in zakonodajnega faktorja, s katerimi upoštevamo vpliv zunanjega okolja. Konkretno podjetniško okolje je izhodišče iskanja ter osnova za oblikovanje kriterijev za ocenjevanje priložnosti. V doktorskem delu je opisana uporaba metode na primeru industrijskega in mikro podjetja.	
	ANG	The doctoral thesis presents a method of searching for opportunities for new products. The process of searching for an opportunity involves recognized social, economic, technological and legislative factors through which the outside influences are measured. The searching is derived from a particular business environment and the environment is the basis for creating the opportunity assessment criteria. The doctoral work presents an example of applying the method in an industrial and in a micro enterprise.	
Šifra	D.09 Mentorstvo doktorandom		
Objavljeno v	BENEDIČIČ, Janez. Iskanje priložnosti za razvoj novega izdelka = [Searching for opportunities for new product development] : doktorsko delo, (Fakulteta za strojništvo, Ljubljana, Doktorske disertacije, 339). Ljubljana: [J. Benedičič], 2007. 173 f., barvne ilustr.		
Tipologija	4.00 Sekundarno avtorstvo		
COBISS.SI-ID	10259995		
3.	Naslov	SLO	Mehanizem za vpenjanje listov v registrator ali podoben pripomoček za urejanje in odlaganje dokumentov
		ANG	A mechanism for files or similar device for arranging and depositing of documents
Opis	SLO	Obravnavani mehanizem omogoča listanje v odprtem položaju. Listanje je v tem položaju popolnoma neovirano celo pri povsem napolnjenem registratorju. V takšen mehanizem je brez težav mogoče vstaviti debelejši sveženj listov. Struktura mehanizma je bila zasnovana s pomočjo alokacije osnovnih nosilcev funkcij. Alokacija je tehnika znotraj zasnove strukture tehničnega sistema, ki je predmet poročanja.	
	ANG	The mechanism allows turning leaves in the open position. Turning leaves in this position is completely free also when the file is full. It is possible to insert a thick set of papers into such file without any difficulties. The structure of a mechanism was conceptualised using allocation of "wirk elements" (i.e. elementary function carriers). Allocation is an activity within the conceptual structural synthesis and is based on knowledge twisting.	
Šifra	F.33 Patent v Sloveniji		
Objavljeno v	BENEDIČIČ, Janez, ŽAVBI, Roman. Mehanizem za vpenjanje listov v registrator ali podoben pripomoček za urejanje in odlaganje dokumentov : patent št. 22615. Ljubljana: Urad RS za intelektualno lastnino, 2009. [17] f., ilustr.		
Tipologija	2.24 Patent		
COBISS.SI-ID	10952475		
4.	Naslov	SLO	Razvoj ročnega orodja za vezanje armature : [prešernova nagrada]
			Re-bar tier hand tool development [prešernova nagrada; Prešeren Award;

	ANG	the most prestigious award awarded to students]
Opis	SLO	Opisuje razvoj pripomočka od ideje do delujočih delnih prototipov. Naloga je izšla iz sodelovanja s podjetjem Niko d.d., kjer je bilo z metodo iskanja priložnosti za nov izdelek (glej 7 delo 2) najdeno obetajoče področje za nov izdelek. Tekom razvoja orodja so bile zasnovane tudi rešitve, za katere je bila vložena patentna prijava ([COBISS.SI-ID 10270235]). V okviru naloge je bila uporabljena tudi aktivnost alokacije elementarnih nosilcev funkcij. Alokacija je tehnika znotraj zasnove strukture tehničnega sistema, ki je predmet poročanja.
	ANG	It describes development of a tool from idea to the working partial prototypes. The task is a continuation of work with the company Niko d.d.; using the method for the opportunity search (section 7, point 2) a promising opportunity to develop a new product was found. For some new solution a patent was filed. The structure of the tool was conceptualised using allocation of "wirk elements" (i.e. elementary function carriers). Allocation is an activity within the conceptual structural synthesis and is based on knowledge twisting.
Šifra	E.01	Domače nagrade
Objavljeno v		POTOČNIK, Simon. Razvoj ročnega orodja za vezanje armature : [prešernova nagrada]. Ljubljana: [S. Potočnik], 2009. XIII, 131 f., barvne ilustr.
Tipologija	4.00	Sekundarno avtorstvo
COBISS.SI-ID		11264027
5. Naslov	SLO	Pripomoček za utrjevanje žičnih vezi med armiranimi elementi
	ANG	Re-bar tier hand tool
Opis	SLO	Tekom razvoja orodja je bila prepoznana nova potreba, ki jo morajo izpolniti koncepti delovnega pripomočka za vezanje armature. Izpolnitev te potrebe predstavlja veliko prednost pred konkurenčnimi izdelki: (i) polna izkoriščenost žice in (ii) manjša verjetnost poškodbe delavca ob stiku z vezavo. Za nov koncept vezave in izdelave le-te, je bila vložena patentna prijava. Alternativne zasnove so bile oblikovane s pomočjo alokacije osnovnih nosilcev funkcij. Alokacija je tehnika znotraj zasnove strukture tehničnega sistema, ki je predmet poročanja.
	ANG	During the tool development a new functionality was discovered. Its fulfilment would introduce strong competitive advantage: (i) full exploitation of a tying wire and (ii) decrease of operator's injuries. The structure of the tool was conceptualised using allocation of "wirk elements" (i.e. elementary function carriers). Allocation is an activity within the conceptual structural synthesis and is based on knowledge twisting.
Šifra	F.33	Patent v Sloveniji
Objavljeno v		POTOČNIK, Simon, BENEDIČIČ, Janez, ČUFAR, Rok, MARENK, Stane, BERTONCELJ, Tomaž, ŽAVBI, Roman, DUHOVNIK, Jože. Pripomoček za utrjevanje žičnih vezi med armiranimi elementi : št. prijave P 200700262 : datum vložitve prijave 16.10.2007. Ljubljana: Urad RS za intelektualno lastnino, 2007. 1 listina, ilustr. [COBISS.SI-ID 10270235]
Tipologija	2.23	Patentna prijava
COBISS.SI-ID		10270235

8. Drugi pomembni rezultati projektne skupine^Z

-V skupnem projektu slovenskega in tujega podjetja je bila metoda snovanja z povečanjem iskalnega prostora v letu 2009 primerjana z metodo brainstorming. Razvojne delavnice (uporaba metode brainstorming) se je udeležilo 16 strokovnjakov različnih področij, ki so generirali 84 idej temelječih na 24 delovnih principih. Rešitve, ki so bile generirane z uporabo metode razširitve iskalnega prostora, so bile bolj raznovrstne (več delovnih principov) in bilo jih je več. S stališča fizikalnega razumevanja in zasnove same strukture so bile popolnejše, poleg tega je bilo mnogo rešitev takšnih, ki z brainstormingom niso bile zasnovane;

-Na podlagi predstavljene metode je bil izdelano računalniško orodje Sophy. Z uporabo Sophy na deduktiven način generiramo oblikovne zasnove tehničnih sistemov. Zaradi uporabe

fizikalnih zakonov iz različnih domen, je metoda/orodje uporabna na raznovrstnih področjih tehnike. Računalniško orodje se nahaja na http://www.lecad.fs.uni-lj.si/research/theory/phlaw_chains/software

-Za podjetje NIKO d.d. so bili v obdobju 2007-2009 razviti trije prototipi izdelkov za izvajanje delovnih procesov v gradbeništvu. Vse ostale informacije so trenutno zaupne narave, ker poteka še intenzivno testiranje in izpopolnjevanje prototipov. Tekom snovanja je bila uporabljena tehnika alokacije osnovnih nosilcev funkcij (tehnika znotraj metode snovanja strukture tehničnega sistema).

-V okviru razvoja sta bili vloženi dve patentni prijavi (tudi članek pod točko 6, delo 3): [COBISS.SI-ID 10269979] in [COBISS.SI-ID 10270235]

-Dr. Janez Rihtaršič (mladi raziskovalec iz gospodarstva), ki je doktoriral iz tematike tega projekta, je bil zaradi prispevkov v razvoju izdelkov v podjetju Domel d.d. povišan v vodjo mehanskih raziskav, ki v okviru podjetja predstavljajo pribl. 80% vseh raziskovalnih dejavnosti.

9. Pomen raziskovalnih rezultatov projektne skupine⁸

9.1. Pomen za razvoj znanosti⁹

SLO

Razširitev iskalnega prostora v fazi zasnovne inovativnega razvoja izdelkov (delovno poimenovanje: knowledge twisting) predstavlja eno izmed metod znotraj koncepta sinteze tehničnih sistemov, ki povečuje možnosti za zasnovno dobrih rešitev. Metoda se nanaša na transformacije tipa Physics P→Function F in se sestoji iz variacije (ne)odvisnosti parametrov enačb fizikalnih zakonov, ki skupaj z veriženjem fizikalnih zakonov razširja uporabnost posameznega fizikalnega zakona in posledično poveča število generiranih in fizikalno mogočih alternativnih zasnov. Na ta način je povečana tudi verjetnost generiranja dobrih in inventivnih (in potencialno inovativnih) zasnov, saj je dokazana pozitivna korelacija med številom zasnov in njihovo kakovostjo. To verjetnost dodatno povečujeta tudi vzorca transformacij, t.j. določen vhod/nedoločen izhod in nedoločen vhod/določen izhod. Vzorca namreč odpravljata pomanjkljivo znanje uporabnika, ki bi se pokazalo v primeru uporabe vzorca določen vhod/določen izhod, ko mora uporabnik poznati vhodno in izhodno spremenljivko v bodočem tehničnem sistemu oz. izdelku. Prav tako metoda ne povzroča kombinatorne eksplozije.

Glavni prispevki za razvoj znanosti so naslednji:

- vpeljava osnovnih nosilcev funkcij za opis osnovnih shem; le-ti so pogoj za povečanje povezljivosti osnovnih shem,
- vpeljava dodatnih povezav za povečanje povezljivosti osnovnih shem; le-te so omogočile povezovanje enostavnih zasnov v kompleksnejše oziroma celovite zasnov,
- razvito računalniško orodje; podpira konstruktorja pri snovanju novih in potencialno inovativnih tehničnih sistemov,
- odsotnost funkcijske strukture (in z njeno sintezo poskus&zmota proces sinteze) in uporabo (togost) povezani problemi)
- odsotnost kombinatorne eksplozije

ANG

Extension of the search space in the conceptual phase of innovative product development (i.e. knowledge twisting) represents a uniform concept (within the framework of synthesis) for the enlargement of search/solution space for facilitating the synthesis of good solutions. The method of Physics P→Function F type of knowledge twisting, consisting of varying the (in) dependency of an equation's quantities (presented by the relation Physics P→Function F in the framework of synthesis) and chaining of physical laws, expands the applicability of the same physical law and consequentially the number of generated alternative and feasible elementary product concepts. It thus increases our chances of generating good (and potentially innovative) product concepts, as the quality of the concepts increases with their number. The two patterns (i.e., specified single input/unspecified single output, unspecified single input/specified single output) help the design engineer find an even greater number of alternative product concepts. This is because not all feasible combinations of the input and output quantities are known to him/her. At the same time the method does not cause a combinatorial explosion..

Main contributions of the project and main advantages over the existing methods for synthesis of product concepts:

- in order to search for appropriate physical laws and complementary basic schemata, no prior

synthesis of function structure is necessary; in this manner the problems that accompany synthesis (e.g. trial&error synthesis of function structure) and the use of function structure (e.g. rigidity of function structure) are avoided;

- absence of a combinatorial explosion are the main advantages over the existing methods for synthesis of product concepts;
- introduction of elementary function carriers ("wirk elements") to increase granularity of basic schemata; wirk elements enable formalization of connectivity of basic schemata;
- introduction of additional links to increase connectivity of basic schemata; additional links enable synthesis of simple concepts (represented by chains of physical laws and complementary basic schemata) into more complex ones;
- software tool Sophy was developed; it supports a design engineer to conceptualise new and potentially innovative products.

9.2. Pomen za razvoj Slovenije¹⁰

SLO

Raziskave ugotavljajo, da je razvoj inovativnih in konkurenčnih izdelkov eden ključnih pogojev za solidno poslovanje podjetij v globalnem svetu.

Slovenska podjetja, ki želijo dopolniti, prestrukturirati ali razširiti nabor svojih izdelkov in ki se zavedajo pomena celovitega razvoja izdelkov, lahko z uporabo metode olajšajo svoja prizadevanja za omenjene naloge. Večina slovenskih malih in srednjih podjetij je dobaviteljev in jim primanjkuje izdelkov, s katerimi bi povečali svojo samostojnost iz zornega kota trgov, cen in strukture nabora izdelkov.

Dolgoročno gledano, je nabor izboljšanih novih in inovativnih izdelkov osnova za poslovno uspešnost in posledično povečano rast slovenskega BDP.

Ob predpostavki, da podjetja (t.j. potencialni uporabniki metode in računalniškega orodja, ki sta rezultat projekta) uporabljajo primerne metode skozi celoten proces razvoja izdelka, izdelana metoda omogoči snovanje povečanega števila alternativnih zasnov, ki pomeni večjo možnost za generiranje najboljših rešitev (pozitivna korelacija med številom alternativnih zasnov izdelka in stopnjo izpolnjevanja zahtev in želja, ki naj jih bodoči izdelek izpolnjuje). Z računalniško podporo se izognemo napakam v zasnovah, ki bi lahko bile fizikalno neizvedljive. Samo snovanje je tudi časovno učinkovito, kar skrajšuje čas od ideje do izdelane tehnične dokumentacije.

V podjetjih, kjer se razvoja izdelkov lotevajo na način poskus&zmota, bosta razvita metoda in računalniško orodje olajšala zamenjavo obstoječih neučinkovitih metod. V malih in srednjih velikih podjetjih, ki se stalno soočajo s pomanjkanjem razvojnih kadrov, metoda lahko služi kot jedro za bolj sistematičen in formaliziran razvoj izdelkov.

ANG

Research in general has confirmed that development of innovative and competitive products has a crucial influence on production in the future; the sale of such products is a key factor that enables long-term success in the global market.

Slovenian companies that could mostly benefit from the developed method are those SMEs, which want to replace/expand their product portfolios and are aware of the role of integrated product development for their business. Most existing Slovenian SMEs are mainly suppliers and they lack products, which would make them more innovative and even independent in views of e.g. markets, price and product portfolio structure.

From the long-term perspective, the stronger position of the Slovenian SMEs will contribute to the higher BDP of Slovenia.

Supposing that companies (i.e. potential users of the method and computer tool) use the relevant methods throughout the product development process, the developed method should allow synthesis of increased number of alternative concepts, which means a better chance to generate innovative and optimum solutions (a positive correlation between the number of product's alternative concepts and the level of requirements and requests that a prospective product should fulfil). By means of the computer support, companies should avoid errors in concepts that could probably not be physically possible. The planning itself is effective also time wise as the time from the idea to the point when technical documentation is prepared is shorter.

In companies, which work mainly in trial&error way of product development, the method and the computer tool would help to replace existing and less effective and efficient approaches. It could serve as a core of more formalized product development in SMEs, which usually suffer from lack of human resources.

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 type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.02	Pridobitev novih znanstvenih spoznanj	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.03	Večja usposobljenost raziskovalno-razvojnega osebja	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.04	Dvig tehnološke ravni	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.05	Sposobnost za začetek novega tehnološkega razvoja	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.06	Razvoj novega izdelka	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.07	Izboljšanje obstoječega izdelka	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.08	Razvoj in izdelava prototipa	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>

F.09	Razvoj novega tehnološkega procesa oz. tehnologije	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.10	Izboljšanje obstoječega tehnološkega procesa oz. tehnologije	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.11	Razvoj nove storitve	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.12	Izboljšanje obstoječe storitve	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.13	Razvoj novih proizvodnih metod in instrumentov oz. proizvodnih procesov	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.14	Izboljšanje obstoječih proizvodnih metod in instrumentov oz. proizvodnih procesov	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.15	Razvoj novega informacijskega sistema/podatkovnih baz	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.16	Izboljšanje obstoječega informacijskega sistema/podatkovnih baz	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.17	Prenos obstoječih tehnologij, znanj, metod in postopkov v prakso	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.18	Posredovanje novih znanj neposrednim uporabnikom (seminarji, forumi, konference)	

	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.19	Znanje, ki vodi k ustanovitvi novega podjetja ("spin off")	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.20	Ustanovitev novega podjetja ("spin off")	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.21	Razvoj novih zdravstvenih/diagnostičnih metod/postopkov	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.22	Izboljšanje obstoječih zdravstvenih/diagnostičnih metod/postopkov	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.23	Razvoj novih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.24	Izboljšanje obstoječih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.25	Razvoj novih organizacijskih in upravljavskih rešitev	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.26	Izboljšanje obstoječih organizacijskih in upravljavskih rešitev	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.27	Prispevek k ohranjanju/varovanju naravne in kulturne dediščine	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>

	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.28	Priprava/organizacija razstave	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.29	Prispevek k razvoju nacionalne kulturne identitete	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.30	Strokovna ocena stanja	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.31	Razvoj standardov	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.32	Mednarodni patent	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.33	Patent v Sloveniji	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.34	Svetovalna dejavnost	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.35	Drugo	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>

Komentar

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

G.07.03.	Energetska infrastruktura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.07.04.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.08.	Varovanje zdravja in razvoj zdravstvenega varstva	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.09.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Komentar

--

12. Pomen raziskovanja za sofinancerje, navedene v 2. točki¹¹

1.	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				
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:

Roman Žavbi	in	
podpis vodje raziskovalnega projekta		zastopnik oz. pooblaščen oseba RO

Kraj in datum:

Ljubljana

16.4.2010

Oznaka poročila: ARRS-RPROJ-ZP-2010-1/111

¹ Samo za aplikativne projekte. [Nazaj](#)

² 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](#)

³ Realizacija raziskovalne hipoteze. Največ 3.000 znakov vključno s presledki (približno pol strani, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

⁴ Samo v primeru bistvenih odstopanj in sprememb od predvidenega programa raziskovalnega projekta, kot je bil zapisan v predlogu raziskovalnega projekta. Največ 3.000 znakov vključno s presledki (približno pol strani, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

⁵ 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](#)

⁶ 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](#)

⁷ 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](#)

⁸ 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](#)

⁹ Največ 4.000 znakov vključno s presledki [Nazaj](#)

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

¹¹ 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/2010 v1.00a

3A-33-D1-EB-F1-46-6F-E2-57-A7-C0-85-C3-7B-0F-07-51-B9-64-2C