

Oznaka poročila: ARRS-RPROJ-ZP-2011-1/184

## ZAKLJUČNO POROČILO O REZULTATIH RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

### A. PODATKI O RAZISKOVALNEM PROJEKTU

#### 1. Osnovni podatki o raziskovalnem projektu

<b>Šifra projekta</b>	J3-0052
<b>Naslov projekta</b>	PREŽIVETJE IN ANALIZA ALTERNATIVNIH KOMBINACIJ MATERIALA KONTAKTNE POVRŠINE PRI UMETNIH KOLČNIH SKLEPIH
<b>Vodja projekta</b>	1290 Ingrid Milošev
<b>Tip projekta</b>	J Temeljni projekt
<b>Obseg raziskovalnih ur</b>	2.322
<b>Cenovni razred</b>	C
<b>Trajanje projekta</b>	02.2008 - 01.2011
<b>Nosilna raziskovalna organizacija</b>	355 Ortopedska bolnišnica Valdoltra
<b>Raziskovalne organizacije - soizvajalke</b>	106 Institut "Jožef Stefan"
<b>Družbeno-ekonomski cilj</b>	13. Splošni napredek znanja - RiR financiran iz drugih virov (ne iz splošnih univerzitetnih fondov - SUF)

#### 1.1. Družbeno-ekonomski cilj<sup>1</sup>

<b>Šifra</b>	13.03
<b>Naziv</b>	Medicinske vede - RiR financiran iz drugih virov (ne iz SUF)

#### 2. Sofinancerji<sup>2</sup>

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

### B. REZULTATI IN DOSEŽKI RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

### 3. Poročilo o realizaciji programa raziskovalnega projekta<sup>3</sup>

Poglavitni cilj triletnega projekta je bil ugotoviti odvisnost življenjske dobe kolčne proteze v odvisnosti od materiala kontaktne obrabne površine proteze ter ovrednotiti vpliv delovanja posamezne vrste protez na biološko okolje. Projekt smo razdelili na klinični del in laboratorijski del v okviru devetih posameznih nalog: (I) izbira pacientov, (II) obdelava demografskih podatkov, (III) obdelava kliničnih podatkov, (IV) analiza rentgenskih posnetkov, (V) statistična analiza, (VI) merjenje pH med revizijsko operacijo, (VII) analiza odstranjenih protetičnih komponent, (VIII) analiza obproteznega tkiva in (IX) analiza in obdelava rezultatov. Zastavljena metodologija nam je omogočila večplastno obravnavo kompleksne problematike, ki jo raziskujemo, in maksimalno izkoriščanje raziskovalnih kapacitet. V kliničnem delu smo izbrali skupine pacientov, ki imajo vgrajene proteze z različnimi kontaktnimi površinami, obdelali njihove demografske in klinične podatke, analizirali rentgenske posnetke, izmerili klinične rezultate in izračunali krivulje preživetja za posamezne skupine protez. V laboratorijskem delu projekta smo analizirali odstranjene komponente z različnimi metodami z namenom analize hrapavosti površine, sprememb oblike, morfologije in kemijske sestave. Analizirali smo tudi obprotežno tkivo z namenom izolacije submikrometrskih obrabnih delcev kovine, keramike in polietilena in določili njihovo morfologijo. Na podlagi histološke analize smo ovrednotili njihov vpliv na biološko okolje.

Tekom izvajanja projekta so si navedene naloge sledile oziroma se prepletale. Opravljeno delo in dobljene rezultate bomo opisali v štirih prioriternih sklopih. Med navedenimi sklopi je za doseganje poglavitnega cilja projekta najbolj pomemben prvi prioriterni sklop, ki opisuje odvisnost življenjske dobe kolčne proteze v odvisnosti od materiala kontaktne obrabne površine.

V projektu smo se posvetili naslednjim raziskovalnim sklopom:

#### 1. Vpliv materiala kontaktne površine na preživetje kolčne proteze

V ta sklop smo vključili naslednje zastavljene naloge: I, II, III, IV, V, VII in IX. Izbrali smo štiri skupine pacientov, ki imajo vgrajeno enako acetabularno komponento (Bicon-Plus) in enako femoralno komponento (SL-Plus), razlikujejo se le v materialu kontaktne površine, t. j. kombinaciji materiala femoralne glavice in acetabularne ponvice. Pacienti so bili operirani v obdobju od leta 2000 do 2002. Prva skupina pacientov (69 pacientov) ima vstavljen kontaktni sklop kovina-na-kovino, druga skupina kovina-na-polietilen (200 pacientov), tretja keramika-na-keramiko (218 pacientov) in četrta keramika-na-polietilen (5 pacientov). Zaradi majhnega števila pacientov pri analizah nismo upoštevali slednjo skupino. Obdelali smo demografske podatke o pacientih in njihove klinične rezultate. Vsem 487 pacientom smo poslali obrazec z ocenjevalno lestvico njihove fizične aktivnosti, ki smo ga pripravili na osnovi splošno sprejetega obrazca UCLA. Analizirali smo podatke o vzrokih vseh revizijskih operacijah in pregledali rentgenske posnetke. Pri večini revizijskih operacij smo tudi zbrali vzorce tkiva, histološke vzorce in odstranjene protetične komponente ter jih analizirali z vrstičnim elektronskim mikroskopom (SEM), CMM metodo za merjenje obrabe in izmerili njihovo hrapavost.

Skupine pacientov se razlikujejo po povprečni starosti in tudi aktivnosti. Pacienti s protezami keramika-na-keramiko in kovina-na-kovino so v povprečju 10 let mlajši od pacientov s protezami kovina-na-polietilen, in tudi bolj fizično aktivni. Rezultati kažejo, da je v skupini pacientov z vgrajeno kombinacijo kovina-na-kovino največji odstotek revizijskih operacij, poglavitni razlog za revizijo je aseptično omajanje. Sledi skupina s kombinacijo keramika-na-keramiko, poglavitni razlog za revizijo je zlom keramike, aseptičnega omajanja je precej manj. Ta podatek potrjuje, da je pri protezah kovina-na-kovino, mehanizem aseptičnega omajanja ne le aktiven, ampak celo stimuliran, kljub temu, da je obraba kontaktnega sklopa zelo majhna. Dobljeni smo naslednje podatke za 10-letno preživetje analiziranih protez: 98,4% za proteze kovina-na-polietilen, 95,6% za proteze keramika-na-keramiko in 87,9% za proteze kovina-na-kovino. Dobljene podatke smo opisali v članku z naslovom »Comparison of 10-year survival of alternative and traditional bearings of hip prostheses«, ki je prejel pozitivno recenzijo iz revije Journal of Bone and Joint Surgery American. Rezultate smo predstavili tudi v vabljenem predavanju z naslovom: MILOŠEV, Ingrid. Comparison of ceramic-on-ceramic and metal-metal retrievals analysis :

presented at 11th EFORT Congress, [and] 47 Congress of SECOT, 2-5 June 2010, Madrid, Spain. 2010. [COBISS.SI-ID [23714599](#)]. Na konferenci EFORT 2011, ki bo potekala v juniju v Kopenhagenu je naš prispevek nominiran za nagrado EFORT Tribology Award.

Nadalje smo izbrali štiri skupine pacientov, ki imajo vgrajeno enako acetabularno komponento (Bicon-Plus) in različne femoralne komponente, razlikujejo se le v materialu kontaktne površine. Pacienti so bili operirani v obdobju od leta 1997 do 2007. V štiri skupinah smo zbrali več kot 1500 pacientov. Podobno kot pri skupinah, ki imajo enako femoralno komponento, nas tukaj zanimajo dolgoročne razlike med skupinami in njihovi klinični rezultati. Zbrali smo vzorce tkiva, histološke vzorce in odstranjene protetične komponente, ki jih postopoma analiziramo. Ta raziskovalni sklop je vključen v doktorsko delo Matevža Topolovca, dr.med., ki se kot mladi raziskovalec usposablja v Ortopedski bolnišnici Valdoltra pod mentorstvom I. Milošev.

## 2. Delovanje protez keramika-na-keramiko

V ta sklop smo vključili naslednje zastavljene naloge: I, II, III, IV, V, VII in IX. Zbrali smo in podrobno analizirali podatke o pacientih, ki imajo vstavljene proteze keramika-na-keramiko tretje generacije. Gre za pet različnih tipov protez (Bicon-Plus, Plus Orthopedics; SPH Contact, Lima; Anca-fit, Cremascoli; Trilogy AB, Zimmer in EHS-E, Wright Creamscoli). Od leta 1997 do 2006 je bilo skupaj vstavljenih 1049 protez. Analizirali smo demografske podatke pacientov in vse revizijske primere. Izračunali smo krivulje preživetja za vsako skupino posebej in za skupino v celoti.

Pri 35 pacientih je bila izvršena revizijska operacija, kar pomeni, da je odstotek revizij 3,3%-tni. Največ revizij je bilo zaradi zloma keramične komponente (16), sledi okužba (7), aseptično omajanje (4) in ostali vzroki (8). Desetletno preživetje za serijo vseh 1049 protez je 94,1% za revizijo zaradi kateregakoli vzorka. Preživetje za revizije zaradi aseptičnega omajanja je 99,0%. Opazili smo, da je odstotek revizij zaradi aseptičnega omajanja majhen (le 0,4%), pri čemer smo identificiral le en primer osteolize. Navedeni rezultati potrjujejo, da je desetletno preživetje vsadkov z obremenilnim sklopom keramika-na-keramiko zelo dobro. Glede na to, da je povprečna starost pacientov 56 let, lahko tovrstne vsadke priporočimo za implantacijo tudi pri mlajših, bolj aktivnih pacientih.

Dobljene rezultate pripravljamo za objavo v eminentni reviji na področju ortopedije. Rezultati iz 1. in 2. sklopa so delno objavljeni tudi v štirih preglednih člankih v reviji Zdravniški vestnik, kot tudi v dveh poglavjih v knjigi, izdani v tuji založbi (CRC Cambridge in Nova Biomedical Books).

## 3. Analiza odstranjenih protetičnih komponent, obrabnih delcev v tkivu in histološka analiza

Rezultate iz tega sklopa smo dobili na podlagi aktivnosti v okviru nalog VII, VIII in IX. Zanimale so nas korozijske poškodbe na odstranjenih kovinskih komponentah po dolgoročnem delovanju v telesu. Ovrednotili smo tipe poškodb in jih povezali s tipi poškodb, ki jih opazimo pri in *in vitro* analizah kovinskih materialov – jamičasto korozijo, korozijo v špranji, galvansko korozijo in fretting korozijo. Podali smo tudi pregled raziskav, ki so analizirale sproščanje kovinskih ionov. Povezali smo torej *in vitro* raziskave in jih postavili v okvir klinične ortopedske prakse. Rezultate smo objavili v članku z naslovom VIRTANEN, S., MILOŠEV, Ingrid, GOMEZ-BARRENA, E., TREBŠE, Rihard, SALO, J., KONTTINEN, Y.T. Special modes of corrosion under physiological and simulated physiological conditions. *Acta biomaterialia*, 2008, vol. 4, no. 3, str. 468-476.

Iz tkiva ob vsadku s kontaktnim sklopom kovina-na-kovino smo izolirali nanometerske kovinske obrabne delce. Za analizo delcev smo uporabili visokoločljivostno transmisijsko elektronsko mikroskopijo (HR-TEM) in rentgensko fotoelektronsko spektroskopijo (XPS). Vzpostavili smo povezavo med delci, izoliranim iz tkiva, in spremembami na površini kovinskega dela vsadka. Rezultate smo objavili v članku MILOŠEV, Ingrid, REMŠKAR, Maja. In vivo production of nanosized metal wear debris formed by tribochemical reaction as confirmed by high-resolution TEM and XPS analyses. *J. biomed. mater. res., Part A*, 2009, vol. 91, no. 4, str. 1100-1110.

Z namenom identifikacije kovinskih delcev direktno v tkivnih rezinah smo analizirali vzorce obproteznega tkiva v obliki histoloških rezin z vrstično elektronsko mikroskopijo s povratnim

sipanjem (BSE-SEM) v kombinaciji s kemijsko analizo (EDS). Ugotovili smo, da sestava kovinskih delcev ustreza sestavi protetične komponente. Povprečne velikosti delcev se gibljejo med 2,9 in 3,2 mikrometra za delce CoCrMo in 2,5 in 4,3 mikrometra za delce titana. Članek smo poslali v objavo v revijo J. Biomed. Mater. Res. Part A.

#### 4. Merjenje pH med operacijo

V ta sklop smo vključili zastavljeno nalogo VI. V naši bolnišnici smo začeli z meritvami pH obproteznega tkiva in sinovialne tekočine pri primarnih in revizijskih operacijah kolčnih in kolenskih protez. V ta namen uporabljamo mikro pH elektrodo Sentron. Gre za elektrodo ISFET (ion sensitive field effect transistor.) Izmerili smo vrednosti pH pri naslednjih operacijah: 17 primarnih in 36 revizijskih operacij kolčne proteze ter pri 11 primarnih in 2 revizijskih operacijah kolenske proteze. Vrednosti so se večinom gibale med 7,4 in 8,0.

#### 4. Ocena stopnje realizacije zastavljenih raziskovalnih ciljev<sup>4</sup>

Ocenjujem, da je izvajanje projekta potekalo v skladu z zastavljenimi cilji in raziskovalnim planom. Dosegli smo odgovore glede pglavitnega cilja projekta in sicer preživetja kolčne proteze v odvisnosti od kombinacije kontaktne sklopa in tudi ostalih zastavljenih ciljev. Rezultate smo objavili v vrhunskih znanstvenih revijah in predstavili na mednarodnih konferencah. Na podlagi dobljenih rezultatov planiramo v naslednjem obdobju objaviti še vsaj dva izvorna znanstvena članka. Glede na majhno število ur na projektu (skupaj 2322 ur v treh letih ali povprečno 774 ur letno) menim, da smo dosegli izjemne rezultate. Želimo si in pričakujemo, da se bo financiranje tovrstnih raziskav nadaljevalo tudi v prihodnje, saj so neprecenjivega pomena za spremljanje kliničnih rezultatov in razumevanje delovanja vsadkov. Glede na tisoče pacientov, ki imajo vgrajene kolčne proteze, pri čemer se številka še povečuje, bo ta problematika zelo aktualna tudi v naslednjih letih.

#### 5. Utemeljitev morebitnih sprememb programa raziskovalnega projekta oziroma sprememb, povečanja ali zmanjšanja sestave projektne skupine<sup>5</sup>

Med izvajanjem triletnega projekta ni prišlo do sprememb zastavljenega raziskovalnega programa.

Zaradi fluktuacije kadrov se je spreminjala sestava projektne skupine na Institutu »Jožef Stefan«. V letu 2008 sta iz Instituta odšli dr. Tadeja Kosec (R) in Edita Blažević, univ.dipl.inž.kem.inž. (Teh). Namesto njiju je v skupino vključena Barbara Kapun, dipl.inž.kem.tehnol (Teh). V letu 2009 smo v skupino smo vključili še dr. Stojana Stavberja (R) in dr. Jerneja Iskro (R). V letu 2010 se je skupini prehodno pridružila še Emanuela Žunkovič, univ.dipl.kem (Teh.), ki jo je zamenjala Mojca Seručnik, univ.dipl.kem. (Teh). Spremembe v kadrovske sestavi smo vedno izvajali tako da zaradi tega ni prišlo do težav pri izvajanju zastavljenega raziskovalnega plana.

V skupini Ortopedske bolnišnice Valdoltra ni bilo sprememb sestave projektne skupine razen da se je skupini pridružil mladi raziskovalec Matevž Topolovec, dr.med., ki se usposablja pod mentorstvom I. Milošev.

#### 6. Najpomembnejši znanstveni rezultati projektne skupine<sup>6</sup>

		Znanstveni rezultat	
1.	Naslov	SLO	Mehanizem korozije v simuliranih fizioloških in fizioloških pogojih
		ANG	Mechanism of corrosion under simulated physiological and physiological conditions
	Opis	SLO	V članku smo opisali tipe korozije na površinah, ki lahko potekajo v simuliranih fizioloških pogojih na površini kovinskih biomaterialov – galvanska in jamičasta korozija, fretting korozija in korozija v špranji. In vitro meritve smo povezali s korozijskimi poškodbami, ki smo jih opazili na protetičnih komponentah po dolgotrajnem delovanju v telesu v funkciji ortopedskih vsadkov.

		ANG	In this paper we described types of corrosion which could occur at the surface of metallic biomaterials under simulated physiological conditions – galvanic, pitting, fretting and crevice corrosion. In vitro measurements were complemented with examples from clinical practice, namely analysis of corrosion damage at prosthetic components of orthopaedic implants retrieved after long-term implantation in human body.
	Objavljeno v		VIRTANEN, S., MILOŠEV, Ingrid, GOMEZ-BARRENA, E., TREBŠE, Rihard, SALO, J., KONTTINEN, Y.T. Special modes of corrosion under physiological and simulated physiological conditions. Acta biomaterialia, 2008, vol. 4, no. 3, str. 468-476. IF=3,727 (2008); 3/19: materials science, biomaterials
	Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID		21646119
2.	Naslov	SLO	Analiza kovinskih delcev v obroteznem tkivu
		ANG	Analysis of metal particles in periprosthetic tissue
	Opis	SLO	Iz tkiva ob vsadku s kontaktnim sklopom kovina-na-kovino smo izolirali nanometrijske kovinske obrabne delce. Za analizo delcev smo uporabili visokoločljivostno transmisijsko elektronsko mikroskopijo (HR-TEM) in rentgensko fotoelektronsko spektroskopijo (XPS). Vzpostavili smo povezavo med delci, izoliranimi iz tkiva, in spremembami na površini kovinskega dela vsadka.
		ANG	Nanometer sized metal wear particles were isolated from periprosthetic tissue of total hip prosthesis with metal-on-metal articulation. High resolution transmission electron microscopy (TEM) and X-ray photoelectron spectroscopy (XPS) were used to establish the link between particles isolated from periprosthetic tissue of metal-on-metal bearing and the solid deposit at the surface of retrieved metal-on-metal hip components.
	Objavljeno v		MILOŠEV, Ingrid, REMŠKAR, Maja. In vivo production of nanosized metal wear debris formed by tribochemical reaction as confirmed by high-resolution TEM and XPS analyses. J. biomed. mater. res., Part A, 2009, vol. 91, no. 4, str. 1100-1110. IF=2,816 (2009); 14/59: engineering, biomedical
	Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID		23113511
3.	Naslov	SLO	Materiali za biomedicinske aplikacije in najnovejši trendi
		ANG	Materials for biomedical applications and the latest trends
	Opis	SLO	V poglavju smo opisali razvoj kovinskih, polimernih in keramičnih materialov za uporabo v artoplastiki. Podali smo tudi zgodovino uporabe različnih kontaktnih sklopov – kovina-na-polietilen, kovina-na-kovino, keramika-na-polietilen in keramika-na-keramiko. Analizirali smo probleme obrabe, obrabnih delcev in odgovora tkiva na delce kot tudi dolgoročne klinične rezultate.
		ANG	The development of metallic, polymer and ceramic materials used in the total hip arthroplasty is reviewed. Furthermore, the history of different bearing combinations is described – metal-on-polyethylene, metal-on-metal, ceramic-on-polyethylene and ceramic-on-ceramic. For each bearing type several issues are discussed in detail: wear, wear debris particles, tissue response to wear particles and current long-term clinical results.
	Objavljeno v		MILOŠEV, Ingrid, TREBŠE, Rihard, KOVAČ, Simon. Materials development and latest results of various bearings for total hip arthroplasty. V: AOI, T. (ur.), TOSHIDA, A. (ur.). Hip replacement : approaches, complications and effectiveness. New York: Nova Biomedical Books, cop. 2009, str. 159-232.
	Tipologija		1.16 Samostojni znanstveni sestavek ali poglavje v monografski publikaciji
	COBISS.SI-ID		23028519
4.	Naslov	SLO	Obremenilni sklopi pri umetnih kolčnih sklepih
		ANG	Various bearings in hip arthroplasty
	Opis	SLO	V štirih preglednih člankih smo predstavili razvoj materialov in klinične rezultate vseh štirih obremenilnih kontaktnih sklopov – kovina-na-polietilen, kovina-na-kovino, keramika-na-polietilen in keramika-na-keramiko – ki se danes uporabljajo pri sodobnih kolčnih vsadkih. Podali smo primer enega izmed štirih člankov, ostali so objavljeni pod COBISS številkami 23466023,

			23465767 in 23465511.
		ANG	Development of materials and latest clinical results for four bearing combinations used today in hip arthroplasty - metal-on-polyethylene, metal-on-metal, ceramic-on-polyethylene and ceramic-on-ceramic - are presented. One of these four papers is listed herein (23466279), other are published under COBISS No. 23466023, 23465767 and 23465511.
	Objavljeno v		Zdrav Vestn (Tisk. izd.). [Tiskana izd.], dec. 2009, letn. 78, suppl. 2: KOVAČ, Simon, TREBŠE, Rihard, BERCE, Aleš, MILOŠEV, Ingrid. Umetni kolčni sklepi z obremenilnim sklopom kovina-na-polietilen = Total hip replacement with metal-on-polyethylene bearings. str. II-9-II-20
	Tipologija		1.02 Pregledni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID		23466279
5.	Naslov	SLO	Register endoprotetike
		ANG	Arthroplasty register
	Opis	SLO	V članku smo predstavili delovanje Registra endoprotetike, ki ga v Ortopedski bolnišnici Valdoltra vodimo od leta 2002. Register predstavlja neprecenljiv in učinkovit vir informacij za znanstveno, z dejstvi podprto obravnavo implantiranja umetnih sklepov.
		ANG	Arthroplasty register of the Valdoltra Orthopaedic Hospital established in 2002 represents a valuable source of information for scientific, data-based analysis of arthroplasty treatments. In this paper the performance of this Register is presented.
	Objavljeno v		LEVAŠIČ, Vesna, PIŠOT, Venčeslav, MILOŠEV, Ingrid. Register endoprotetike v ortopedski bolnišnici Valdoltra in analiza odstranjenih vsadkov = Arthroplasty Register of the Valdoltra Orthopaedic Hospital implant retrieval program. Zdrav Vestn (Tisk. izd.). [Tiskana izd.], dec. 2009, letn. 78, suppl. 2, str. II-73-II-80, ilustr.
	Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID		23466791

## 7. Najpomembnejši družbeno-ekonomsko relevantni rezultati projektne skupine<sup>6</sup>

	Družbeno-ekonomsko relevantni rezultat		
1.	Naslov	SLO	Aktivna udeležna na znanstvenih konferencah
		ANG	Active participation at scientific conferences
	Opis	SLO	Sodelavci projektne skupine smo se aktivno udeležili mednarodnih znanstvenih konferenc: (a) ORS (Orthopaedic Research Society) leta 2009 v Las Vegasu in (b) SICOT/SIROT leta 2008 v Hong Kongu (COBISS.SI-ID: 24710617). Naj omenimo, da je ORS konferenca ena najbolj prestižnih konferenc z več kot 15.000 udeležencev. Naš prispevek bil izbran za ustno izlaganje.
		ANG	Members of the project group actively participated at international scientific conferences kot so (a) ORS 2009 (Orthopaedic Research Society) in Las Vegasu and (b) SICOT/SIROT 2008 in Hong Kong. (COBISS.SI-ID: 24710617). It is worth mentioning that the ORS conference is one of most prestigious conferences with more than 15.000 participants. Our contribution was selected for oral presentation.
	Šifra		B.03 Referat na mednarodni znanstveni konferenci
	Objavljeno v		(a) MILOŠEV, Ingrid, TREBŠE, Rihard, CÖR, Andrej, KOVAČ, Simon, MORRELL, R., PIŠOT, Venčeslav. Fracture of ceramic components as a serious failure after total hip replacement with ceramic-on-ceramic bearings. V: 55th Annual Meeting of the Orthopaedic Research Society, Las Vegas, NV, February 22-25, 2009. Transactions. [S. l.]: Orthopaedic Research Society, 2009.
	Tipologija		1.12 Objavljeni povzetek znanstvenega prispevka na konferenci
	COBISS.SI-ID		22489127
2.	Naslov	SLO	Aktivna udeležna na znanstvenih konferencah
		ANG	Active participation at scientific conferences

Opis	SLO	Sodelavci projektne skupine smo se aktivno udeležili mednarodnih znanstvenih konferenc: (a) Slovenski ortopedski kongres z mednarodno udeležbo leta 2008 v Rogaški Slatini in (b) Hot nano 2008 konferenca v Portorožu (COBISS.SI-ID: 21757735).
	ANG	Members of the project group actively participated at international scientific conferences kot so (a) Slovenian Orthopaedic Congress with International Participation 2008 in Rogaška Slatina and (d) Hot nano 2008 conference in Portorož (COBISS.SI-ID: 21757735).
Šifra	B.03 Referat na mednarodni znanstveni konferenci	
Objavljeno v	KOVAČ, Simon, MIHALIČ, Rene, TREBŠE, Rihard, MILOŠEV, Ingrid, PIŠOT, Venčeslav. Petnajstletno preživetje polietilenskih cementnih ponvic, steriliziranih z etilenoksidom, str. 100. V: BRECELJ, Janez (ur.), DROBNIČ, Matej (ur.), MAVČIČ, Blaž (ur.). 2. slovenski ortopedski kongres z mednarodno udeležbo, 14.-15. marec 2008 = 2nd Slov. Orthopaedic Congress with Intern. Participation, 2008, Rogaška Slatina, Slovenija. Zbornik prispevkov. Ljubljana: Združenje ortopedov, Slovensko zdrav. društvo, 2008.	
Tipologija	1.12 Objavljeni povzetek znanstvenega prispevka na konferenci	
COBISS.SI-ID	21551911	
3. Naslov	SLO	Materiali in njihova obraba pri umetnih kolčnih sklepkih
	ANG	Materials and their wear at total hip replacements
Opis	SLO	Na konferenci EFORT 2010 v Madridu je I. Milošev v vabljenem predavanju z naslovom "Comparison of ceramic-on-ceramic and metal-metal retrievals analysis" predstavila primerjavo kliničnih rezultatov umetnih kolčnih sklepov z različnimi obremenilnimi sklopi.
	ANG	At the invited lecture entitled "Comparison of ceramic-on-ceramic and metal-metal retrievals analysis" at the EFORT 2010 conference in Madrid I. Milošev presented the comparison of clinical results of various bearings of total hip replacements.
Šifra	B.04 Vabljen predavanje	
Objavljeno v	MILOŠEV, Ingrid. Comparison of ceramic-on-ceramic and metal-metal retrievals analysis : presented at 11th EFORT Congress, [and] 47 Congress of SECOT, 2-5 June 2010, Madrid, Spain. 2010. Official congress programme 11th EFORT Congress 2010, June 2-5, 2010, str. 59.	
Tipologija	3.16 Vabljen predavanje na konferenci brez natisa	
COBISS.SI-ID	23714599	
4. Naslov	SLO	Biomedicinski materiali
	ANG	Biomedical materials
Opis	SLO	(a) I. Milošev je bila gostujoča urednica tematskega sklopa o biomaterialih v reviji IRT300 o sodobnih tehnologijah za izdelavo vsadkov, njihovi standardizaciji in proizvodnji (COBISS.SI-ID:22166567). (b) I. Milošev je bila urednica posebne številke Zdravniškega vestnika, ki je bila posvečena 100. obletnici Ortopedske bolnišnice Valdoltra.
	ANG	(a) I. Milošev was the guest-associated editor of the issue »Biomedical materials and their use« in the journal IRT300 (COBISS.SI-ID: 22166567). (b) I. Milošev was the guest-associated editor of the supplement of Zdravniški vestnik devoted to the 100th anniversary of the Valdoltra Orthopaedic Hospital.
Šifra	C.03 Vabljeni urednik revije (guest-associated editor)	
Objavljeno v	Zdravniški vestnik. Milošev, Ingrid (gostujoči urednik 2009). [Tiskana izd.]. Ljubljana: [Slovensko zdravniško društvo], 1992-. ISSN 1318-0347.	
Tipologija	4.00 Sekundarno avtorstvo	
COBISS.SI-ID	32893696	
5. Naslov	SLO	Mentorstvo doktorata na univerzi v tujini
	ANG	Mentorship of doctoral thesis at foreign university
		Del raziskav odstranjenih protetičnih komponent in kovinskih delcev so vključene v doktorsko delo Malgorzate Figurske. Disertacijo je zagovarjala v marcu leta 2010 na Politehniki Wrocław, Poljska, pod mentorstvom prof. R.



Opis	SLO	Bedzinskega in prof. I. Milošev. Večina eksperimentalnega dela disertacije je bila izdelana na Odseku za fizikalno in organsko kemijo Instituta »Jožef Stefan«.
	ANG	Part of the research study of retrieved prosthetic components and metal particles are included in the PhD thesis by Malgorzata Figurska. The thesis entitled »Mechanical, histological and biological analysis of artificial joint loosening« were defended in March 2010 at the University of Technology Wrocław, Poland, under the supervision by Prof. R. Bedzinski and co-supervision by I. Milošev. Majority of the experimental part of the thesis was carried out at the Department of Physical and Organic Chemistry of the Jožef Stefan Institute.
Šifra	D.09 Mentorstvo doktorandom	
Objavljeno v	Małgorzata Figurska, Doctoral thesis »Mechanical, histological and biological analysis of artificial joint loosening«, Wrocław University of Technology	
Tipologija	2.08 Doktorska disertacija	
COBISS.SI-ID	23500071	

## 8. Drugi pomembni rezultati projektne skupine<sup>8</sup>

<p>Naslov: Mentorstvo doktorandom Opis: I. Milošev je od oktobra leta 2008 mentorica mlademu raziskovalcu Matevžu Topolovcu, dr.med., ki svoje usposabljanje izvaja v Ortopedski bolnišnici Valdoltra.</p> <p>Naslov: Znanstveni intervju V intervjuju Podobe znanja - dr. Ingrid Milošev: Radio Slovenija, III. program, program ARS. 5. mar. 2010 je I. Milošev predstavila osnovne korozijske procesi in metodologije s katerimi jih raziskujemo (COBISS.SI-ID: 23467303).</p> <p>Naslov: Nominacija za nagrado EFORT 2011 Prispevek avtorjev I. Milošev, S. Kovač, R. Trebše, V. Levašič, M. Topolovec, V. Pišot z naslovom "Comparison of survivorship of three types of bearings of total hip arthroplasty" je nominiran za nagrado EFFORT Tribology Award. Dobitnika nagrade bodo objavili na konferenci EFORT, ki bo potekala v Kopenhagnu od 1. do 4. junija 2011.</p> <p>Naslov: Izvirni znanstveni članek Znanstveni članek avtorjev avtorjev I. Milošev, S. Kovač, R. Trebše, V. Levašič, V. Pišot z naslovom "Comparison of 10-year survivorship of alternative and traditional bearings of hip prostheses" je prejel pozitivno recenzijo iz revije Journal of Bone and Joint Surgery Am (IF =3,427; 3/26 orthopedics)</p> <p>Naslov: Materiali za biomedicinske aplikacije in najnovejši trendi V poglavju smo podali pregled lastnosti najbolj pogostih kovinskih biomaterialov in predstavili najnovejše trende v ortopediji kot so preplastitvene proteze, minimalno invazivni posegi, koncept izoelastičnosti, uporabo prevlek, itd. Objavljeno v: KONTTINEN, Y.T., MILOŠEV, Ingrid, TREBŠE, Rihard, RANTANEN, P., LINDEN, R., TIAINEN, Veli-Matti, VIRTANEN, S. Metals for joint replacement. V: REVELL, Peter Allen (ur.). Joint replacement technology, (Woodhead publishing materials). Boca Raton ... [etc.]: Crc Press; Cambridge, England: Woodhead Publishing Limited, 2008, str. 115-162. COBISS.SI-ID: (a) 21946663</p>
---

## 9. Pomen raziskovalnih rezultatov projektne skupine<sup>9</sup>

### 9.1. Pomen za razvoj znanosti<sup>10</sup>

SLO

<p>Predlagane raziskave so pripomogle k pridobivanju novih, kvalitetnih znanstvenih spoznanj in razširile metodološki instrumentarij, ki ga ne bi bilo možno razviti znotraj posameznih področij, t. j. medicine oziroma znanosti o materialih. Vsako izmed teh področij je torej skozi predlagani projekt poglobilo področje svojega temeljnega in aplikativnega raziskovanja. Predlagani interdisciplinarni pristop omogoča boljšo obravnavo zahtevne problematike delovanja umetnih kolčnih sklepov v človeškem telesu in prav zaradi tega je zagotovil izpolnitev zastavljenih ciljev.</p> <p>Rezultati naše študije so vredni in relevantni za objavo v vrhunskih znanstvenih revijah. Ker v literaturi še ni študije, v kateri bi primerjali skupine pacientov, ki bi se razlikovale v vsaj treh</p>
--



različnih kombinacij materiala kontaktne površine, so rezultati naše študije zanimivi za objavo v eni izmed vodilnih revij na področju ortopedije (J. Bone Joint Surgery Am, IF =3,427; 3/26 orthopedics), kjer smo prejeli pozitivno recenzijo. Poleg tega imamo dve objavi v dveh revijah iz 1. kvartila: J. Biomed. Mater. Res. Part A (IF=2,816, 14/59, engineering biomedical) in Acta Biomaterialia (IF=3,727 (2008); 3/19: materials science, biomaterials) in vabljeni predavanja na mednarodnih konferencah (EFORT).

Z združitvijo kliničnih podatkov in analiz odstranjenih komponent in obproteznega tkiva smo dobili odgovore na danes najbolj relevantna vprašanja glede izbire materiala kontaktne površine umetnega kolčnega sklepa, kar bo vplivalo tako na izdelovalce protez kot tudi na medicinsko stroko, saj to pomeni lažjo odločitev za izbiro proteze pri posameznem pacientu.

ANG

Proposed research has enriched the orthopaedic community with new scientific results. Interdisciplinarity of the project broadened the scientific methodology which could not be developed within individual scientific field – medicine and material science. Consequently, each of these two sciences gained and deepened the knowledge of its basic and applied research. Proposed interdisciplinary approach thus enabled more qualitative treatment of the field of total hip replacements and their impact in human body.

The results of our study are relevant for the publication in excellent scientific journals. Due to the lack of literature studies dealing with clinical results on at least three groups of patients differing in the type of bearing surface, our results have received positive review from one of the highest ranked journal in the field of orthopaedics (J. Bone Joint Surgery Am, IF =3,427; 3/26 orthopedics). We have published two papers in the high ranking journals (J. Biomed. Mater. Res. Part A, IF=2,816, 14/59, engineering biomedical) and Acta Biomaterialia (IF=3,727 (2008); 3/19: materials science, biomaterials). Further, we received invitations for invited lectures at international conferences (EFORT).

Combining the clinical data and results of the analysis of explanted components we have gained answers to most relevant issues concerning the choice of material of bearing surface. These answers will be of importance to the implant manufactures and to medical community.

## 9.2. Pomen za razvoj Slovenije<sup>11</sup>

SLO

Rezultati predlaganega projekta so izredno pomembni predvsem za paciente, ki imajo ali bodo imeli vgrajene umetne sklepe, saj bodo rezultati prispevali k boljšemu razumevanju delovanja le-teh in s tem tudi potrebnim spremembam pri njihovi proizvodnji ter klinični uporabi. Podaljšanje življenjske dobe vgrajene proteze posledično pomeni zmanjšanje števila revizijskih operacij. Te operacije predstavljajo ne samo osebne obremenjenosti pacienta zaradi bolečine, omejenega gibanja in dolgotrajnega postoperativnega okrevanja, ampak ne nazadnje tudi finančno obremenitev za zdravstveno blagajno in s tem družbo v celoti.

Z znanstvenim pristopom in načinom organiziranosti projekta se postavljamo v vrh znanstvenih dogajanj in tokov na tem področju, kar dokazujejo tudi naše dosedanje objave v vrhunskih ortopedskih znanstvenih revijah ter nastopi na znanstvenih konferencah. S tem utrjujemo tudi mesto naše države na svetovnem znanstvenem zemljevidu. Tovrstno delo vključuje tudi tesno sodelovanje s tujimi partnerji in dostop do njihovih znanj, kar se kaže v sodelovanju na skupnih projektih in objavljanju skupnih publikacij.

ANG

The results of the proposed project are relevant primarily to the patients having, or expecting to obtain, a total hip replacement. The results of the proposed project contribute to the better understanding of the functioning of total hip replacements and consequently to the necessary changes in the manufacture process and clinical use. Improvement of survivorship of hip prostheses consequently leads to the decrease in number of revision operations. Revision operations are not only unpleasant personal experience for the patient due to pain, limited range of motion and lastingness postoperative convalescence but also a financial burden to the health care funds and consequently to the society as a whole.

With the scientific methodology and organizational approach we follow the trends in the scientific orthopaedic community, as evidenced by published scientific papers in leading orthopaedic journals and presentation at international conferences. This process certainly strengthens the position of Slovenia as an important country at the world scientific map. Scientific work leads to the close collaboration with international partners and access to their

knowledge, resulting in cooperation in common projects and publishing of common scientific papers.
--

**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		
<b>F.01</b>	<b>Pridobitev novih praktičnih znanj, informacij in veščin</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.02</b>	<b>Pridobitev novih znanstvenih spoznanj</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.03</b>	<b>Večja usposobljenost raziskovalno-razvojnega osebja</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.04</b>	<b>Dvig tehnološke ravni</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.05</b>	<b>Sposobnost za začetek novega tehnološkega razvoja</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.06</b>	<b>Razvoj novega izdelka</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.07</b>	<b>Izboljšanje obstoječega izdelka</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.08</b>	<b>Razvoj in izdelava prototipa</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.09</b>	<b>Razvoj novega tehnološkega procesa oz. tehnologije</b>	

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

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

		<input type="text"/>
<b>F.28</b>	<b>Priprava/organizacija razstave</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.29</b>	<b>Prispevek k razvoju nacionalne kulturne identitete</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.30</b>	<b>Strokovna ocena stanja</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.31</b>	<b>Razvoj standardov</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.32</b>	<b>Mednarodni patent</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.33</b>	<b>Patent v Sloveniji</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.34</b>	<b>Svetovalna dejavnost</b>	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
<b>F.35</b>	<b>Drugo</b>	
	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	
<b>G.01</b>	<b>Razvoj visoko-šolskega izobraževanja</b>					
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"/>	
<b>G.02</b>	<b>Gospodarski razvoj</b>					
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"/>	
<b>G.03</b>	<b>Tehnološki razvoj</b>					
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"/>	
<b>G.04</b>	<b>Družbeni razvoj</b>					
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"/>	
<b>G.05.</b>	<b>Ohranjanje in razvoj nacionalne naravne in kulturne dediščine in identitete</b>					
<b>G.06.</b>	<b>Varovanje okolja in trajnostni razvoj</b>					
<b>G.07</b>	<b>Razvoj družbene infrastrukture</b>					
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"/>	
<b>G.08.</b>	<b>Varovanje zdravja in razvoj zdravstvenega varstva</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
<b>G.09.</b>	<b>Drugo:</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

**Komentar**

--

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

1.	<b>Sofinancer</b>		
	<b>Vrednost sofinanciranja za celotno obdobje trajanja projekta je znašala:</b>		<b>EUR</b>
	<b>Odstotek od utemeljenih stroškov projekta:</b>		<b>%</b>
	<b>Najpomembnejši rezultati raziskovanja za sofinancerja</b>		<b>Šifra</b>
	1.		
	2.		
	3.		
	4.		
	5.		
	<b>Komentar</b>		
<b>Ocena</b>			
2.	<b>Sofinancer</b>		
	<b>Vrednost sofinanciranja za celotno obdobje trajanja projekta je znašala:</b>		<b>EUR</b>
	<b>Odstotek od utemeljenih stroškov projekta:</b>		<b>%</b>
	<b>Najpomembnejši rezultati raziskovanja za sofinancerja</b>		<b>Šifra</b>
	1.		
	2.		
	3.		
	4.		
	5.		
	<b>Komentar</b>		
<b>Ocena</b>			

3.	<b>Sofinancer</b>		
	<b>Vrednost sofinanciranja za celotno obdobje trajanja projekta je znašala:</b>		<b>EUR</b>
	<b>Odstotek od utemeljenih stroškov projekta:</b>		<b>%</b>
	<b>Najpomembnejši rezultati raziskovanja za sofinancerja</b>		<b>Šifra</b>
	1.		
	2.		
	3.		
4.			
5.			
<b>Komentar</b>			
<b>Ocena</b>			

### 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:

Ingrid Milošev	in	
podpis vodje raziskovalnega projekta		zastopnik oz. pooblaščen oseba RO

Kraj in datum:

Ankaran

19.4.2011

#### Oznaka poročila: ARRS-RPROJ-ZP-2011-1/184

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

<sup>2</sup> Samo za aplikativne projekte. [Nazaj](#)

<sup>3</sup> 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](#)

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

<sup>5</sup> 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](#)

<sup>6</sup> 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](#)

<sup>7</sup> 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](#)

<sup>8</sup> 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](#)

<sup>9</sup> 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](#)

<sup>10</sup> Največ 4.000 znakov vključno s presledki [Nazaj](#)

<sup>11</sup> Največ 4.000 znakov vključno s presledki [Nazaj](#)

<sup>12</sup> 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

60-22-52-68-D5-6B-A4-AD-B8-6A-D2-0A-8D-44-2A-D4-8E-09-18-7F