

Oznaka poročila: ARRS_ZV_RPROG_ZP_2008/611

ZAKLJUČNO POROČILO O REZULTATIH RAZISKOVALNEGA PROGRAMA V OBDOBJU 2004-2008

A. PODATKI O RAZISKOVALNEM PROGRAMU

1. Osnovni podatki o raziskovalnem programu

Šifra programa	P1-0125
Naslov programa	Magnetna resonanca in dielektrična spektroskopija "pametnih" novih materialov
Vodja programa	4 Robert Blinc
Obseg raziskovalnih ur	93.500
Cenovni razred	D
Trajanje programa	01.2004 - 12.2008
Izvajalke programa (raziskovalne organizacije in/ali koncesionarji)	106 Institut "Jožef Stefan"

B. REZULTATI IN DOSEŽKI RAZISKOVALNEGA PROGRAMA

2. Poročilo o realizaciji programa raziskovalnega programa¹

Delo programske skupine *Magnetna resonanca in dielektrična spektroskopija kondenzirane materije: "pametni" novi materiali in zlom translacijske simetrije* (P1-0125) je bilo usmerjeno v odkrivanje osnovnih zakonitosti fizike nepopolno urejene kondenzirane materije in v povezavo strukture in dinamike neurejenih sistemov na nivoju atomov in molekul z makroskopskimi lastnostmi snovi z zlomljeno translacijsko simetrijo.

Poseben poudarek je bil na razvoju novih metod. Vložen je bil evropski patent *Polarizacijsko ojačana dvokanalna NQR/NMR detekcija trdnih in tekočih eksplozivov*, pridobljena pa sta bila tudi dva slovenska patenta. Začeli smo z razvojem optično detektirane NQR, ki naj bi po občutljivosti bistveno presežala klasično NQR.

Pri naših raziskavah smo uporabljali naslednje raziskovalne metode:

- eno- (1D) in dvodimenzionalno (2D) jedrsko magnetno resonanco (NMR) in relaksacijo ter kvadrupolno resonanco (NQR) in relaksacijo,
- NMR meritve v superprevodnih magnetih 2T, 6T in 9T in merjenje odvisnosti relaksacijskih časov T_1 in T_2 od magnetnega polja,
- jedrsko magnetno in kvadrupolno dvojno resonanco kot $^{17}\text{O} - \text{H}$ in $^{14}\text{N} - \text{H}$,
- frekvenčno odvisno elektronsko paramagnetno resonanco in pulzno 1D in 2D elektronsko paramagnetno resonanco in relaksacijo,
- magnetnoresonančno slikanje in mikroslikanje,
- linearno in nelinearno dielektrično spektroskopijo v območju 10^{-2} Hz do 10^9 Hz,
- elektronsko mikroskopijo in tunelsko mikroskopijo v visokem vakuumu,
- frekvenčno odvisno kalorimetrijo.

Raziskave sodelavcev programske skupine so potekale v tesnem sodelovanju z Oddelkom za fiziko Fakultete za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani ter z Mednarodno podiplomsko šolo

Jožefa Stefana, prav tako pa tudi v sodelovanju s številnimi tujimi raziskovalnimi skupinami.

Raziskave programske skupine so bile prednostno usmerjene v naslednja področja:

- 1. kvazikristali in kompleksne kovinske spojine,
- 2. orjaški elektromehanski efekt v bližini kritične točke, inducirane z električnim poljem,
- 3. magnetoelektrični sistemi in efekti,
- 4. tekočerkristalni elastomeri,
- 5. spintronski materiali na osnovi TiO_2 nanocevk in CuO ter $\text{Cu}(\text{OH})_2$ nanožičk,
- 6. organski relaksorski polimeri in njihovi kompoziti.

Najpomembnejši rezultati na posameznih področjih so:

1. Odkrili smo nove kovinske spojine, ki kažejo "pametne" kombinacije fizikalnih lastnosti, ki so v klasičnih materialih med seboj nezdružljive (kombinacija električni prevodnik - toplotni izolator, kombinacija trdota - elastičnost - anomalno majhen količnik trenja, velika kapaciteta za skladiščenje vodika). Eden večjih dosežkov NMR skupine je določitev porazdelitve tenzorjev gradienta električnega polja v kvazikristalih in kompleksnih kovinskih zlitinah. V ta namen smo razvili novo metodo, ki nam je omogočila iz kotnoodvisnih NMR spektrov Al določiti velikosti in smeri lastnih vrednosti elementov EFG tenzorja. Pomemben dosežek skupine je bila tudi sinteza, določitev strukture in magnetnih lastnosti MnO_2 nanopalic. Delo je bilo narejeno v sodelovanju s kolegi iz "Korea Basic Science Institute" iz Daejeona.

2. Odkrili smo orjaški elektromehanski efekt v bližini z električnim poljem induciranih kritičnih točk. Gre za izjemen dosežek, objavljen v reviji Nature [*Nature (London)*, 441, 956 (2006) - Kutnjak, Blinc *et al.*], ki je pomemben tako s stališča osnovne fizike kot tudi za praktično uporabo v akustiki (sonar), robotiki, medicini itd. Raziskali smo tudi kotno odvisnost tega efekta v sistemu PMN-PZT in ugotovili, da v bližini kritične točke razlika med različnimi fazami izgine in rotacija polarizacije ter premiki ionov rabijo le izredno malo energije.

3. V okviru raziskav magnetoelektričnih sistemov smo študirali tako nove magnetoelektrične sisteme kot lokalno strukturo multiferoičnih plasti in nanopalic. Najpomembnejši rezultati so: 3a) Razvili smo teorijo magnetoelektričnih sistemov v ukrivljeni geometriji (feroičnih nanopalicah). Površinska napetost ukrivljenih površin pri nanodelcih igra pomembno vlogo pri premiku magnetnih in električnih faznih prehodov in lahko privede do orjaškega magnetoelektričnega efekta.

3b) Odkrili smo magnetoelektrični efekt v keramičnem $\text{Pb}(\text{Fe}_{0.5}\text{Nb}_{0.5})\text{O}_3$ in pokazali, da je narava sklopitve med magnetizacijo in polarizacijo kvadratična. Odkrili smo, da je trdna raztopina $0.8\text{Pb}(\text{Fe}_{0.5}\text{Nb}_{0.5})\text{O}_3-0.2\text{Pb}(\text{Mg}_{0.5}\text{W}_{0.5})\text{O}_3$ magnetoelektrični relaksor z magnetoelektričnim efektom. Tu imamo opravka z neredom naboja in neredom lege ionov. Rezultati kažejo, da v tem sistemu obstajajo električne in magnetne nanodomene in da je magnetoelektrični efekt posledica lokalne sklopitve med lokalno polarizacijo električnih in lokalno magnetizacijo magnetnih skupkov. To je prvi primer, da imamo magnetoelektrični efekt v relaksorju, tj. v sistemu brez reda dolgega dosega.

3c) Skoraj vsi doslej znani anorganski feroelektriki so oksidi. Da bi našli nove sisteme, primerne za uporabo, smo začeli v sodelovanju z Odseka za anorgansko kemijo in tehnologijo raziskovati feroelektrične fluoride. Ugotovili smo, da je $\text{K}_3\text{Fe}_5\text{F}_{15}$ feroelektrik in hkrati pri nižjih temperaturah šibek feromagnet, kjer obstaja magnetoelektrični efekt.

4. Na področju tekočerkristalnih elastomerov je naše najpomembnejše odkritje možnost kontrole kritičnosti faznega prehoda iz paranematske v nematsko fazo s spreminjanjem gostote zamreževalnih molekul v konvencionalnih mrežah s stranskimi verigami mezogena. Eksperimenti z *ac*-kalorimetrijo in devterijevo jedrsko magnetno resonanco razkrivajo, da povečevanje koncentracije zamreževalca spremeni termodinamski odziv sistema iz podkritičnega v superkritičnega. Te raziskave tudi potrjujejo, da so ti sistemi inherentno neurejeni, z vgrajenimi slučajnimi mehanskimi polji, odgovornimi za "razmazano" kritičnost, ki se izkazuje v porazdelitvi vrednosti nematskega parametra reda in šibki orientacijski neurejenosti nematskih domen.

5. Pri raziskavah spintronskih materialov smo določili magnetne lastnosti bakrovih nanožičk in sintetizirali ter raziskali TiO_2 nanocevke. Pokazali smo, da so TiO_2 nanocevke uporabne tudi za senzorje toplogrednih plinov (NO_x , CO , CO_2 , ...), dopiranje teh cevk pa inducira feromagnetne lastnosti, ki so pomembne za spintroniko.

6. Rezultati dielektričnih in elektromehanskih meritev so razkrili, da je polarizacija na mejah vključene faze glavni izvor povečanja dielektrične konstante v kompozitih, kjer so relaksorski polimerni matriki primešani ali oligomeri baker-ftalocianina, ali električno prevodni polianilin,

ali delci keramike PLZT. Ta ugotovitev je zelo pomembna za nadaljnji razvoj aplikativno izjemno zanimivih polimernih kompozitov s hkratnim velikim dielektričnim in elektromehanskim odzivom. Delo je bilo opravljeno v sodelovanju z raziskovalci z ameriške univerze The Pennsylvania State.

Raziskave so bile delno podprte s projektom 6. okvirnega evropskega programa MULTICERAL, kjer smo lokalni koordinatorji. Novembra 2007 je bil z evropsko obrambno agencijo (European Defence Agency - EDA) podpisan project GUARDED, pri katerem sodelujemo kot partner in ki se je aktivno začel izvajati konec januarja 2008. Prav tako je treba omeniti EU projekt 6. okvirni program Mreža odličnosti 'Complex Metallic Alloys', ki podpira vsakoletno organizacijo *European School in Materials Science* v Ljubljani.

Raziskave so bile podprte tudi s številnimi bilateralnimi, industrijskimi in obrambnimi projekti. Člani programske skupine so organizirali več mednarodnih znanstvenih sestankov, med katerimi velja še posebej omeniti organizacijo in izvedbo:

- 1. Vsakoletne Evropske šole o znanosti materialov, ki je organizirana v okviru evropske mreže odličnosti "Complex Metallics Alloys" (6. OP). V letu 2006 je bila organizirana prva, v letu 2007 druga in v letu 2008 tretja šola v MONS kongresnem centru v Ljubljani.
- 2. 11. evropskega srečanja o feroelektrikih (11th European Meeting on Ferroelectricity - EMF-2007), ki se ga je udeležilo okrog 350 raziskovalcev z vsega sveta. Srečanje je potekalo na Bledu v septembru 2007.

Poleg tega je bil v letu 2007 med IJS in Korea Basic Science Institute iz Daejeona podpisan "Memorandum of understanding and cooperation". Pobudnik za sodelovanje je bila naša skupina.

Sodelavci programske skupine so objavili veliko število odmevnih del. Objave in citati so zajeti v spodnjih dveh preglednicah:

Znanstvene objave:

Št. znanstvenih objav v COBISS (v l. 2004, 2005, 2006, 2007, 2008): revije iz WoS (48, 41, 35, 52, 51); druge revije (1, 1, 1, 1,1); sestavki v monografijah (2, 2, 2, 1,1); referati na medn. konferencah (5, 7, 1, 23, 19); referati na dom. konferencah (1, 1, 0, 0,2); vsota faktorjev vpliva revij (86, 115, 112, 130,128); 11 člankov v Phys. Rev. Lett., en članek v Nature.

Odmevnost (baza WoS):

- Št. citatov vseh del v tekočem letu (v l. 2004, 2005, 2006, 2007,2008): 693, 762, 674, 771, 789
- Št. citatov 1998 - 2008 v tekočem letu (v l. 2004, 2005, 2006, 2007,2008): 392, 489, 497, 564, 556
- Št. citatov vseh del kumulativno (v l. 2004, 2005, 2006, 2007,2008): 11476, 12238, 12912, 13683, 13989
- Hirsch indeks WoS: vsa dela: 52

Člani programske skupine so imeli tudi številna vabljena predavanja na mednarodnih kongresih.

Vse to kaže, da smo dosegli rezultate, ki so odmevali v svetovnem merilu in so zato pomembni za razvoj znanosti. Vsi objavljeni članki so pomembni za razvoj znanosti in jih zaradi številčnosti ni mogoče posebej opisovati. Med praktično pomembnimi dosežki je treba posebej omeniti direktno konverzijo električne energije v mehansko s pomočjo orjaškega elektromehanskega efekta relaksorjev, izdelavo superobčutljivega prototipa NQR aparature za detekcijo min in eksplozivov, razvoj novih vrst super baterij, razvoj metod za hitro karakterizacijo poliamidnih vlaken in za karakterizacijo tabletiranja farmacevtskih učinkovin in razvoj novih spintronskih nanomaterialov.

Opravljene raziskave so pomembne za razumevanje osnovnih zakonitosti fizike sistemov z zlomljeno translacijsko simetrijo in še posebej za fiziko kvazikristalov, fiziko relaksorjev, fiziko feroelektrikov, fiziko elastomerov, razvoj novih spintronskih materialov, kot tudi za razumevanje prostorsko omejenih sistemov ter vzgojo mladih raziskovalcev in podiplomskih študentov. Po drugi strani pa so rezultati pomembni tudi za razvoj novih merskih tehnik (nove tehnike jedrske kvadrupolne resonance, jedrske dvojne resonance, multipulzne EPR spektroskopije, dinamične kalorimetrije, itd.), novih materialov in proizvodov in za tehnološki razvoj.

3. Ocena stopnje realizacije zastavljenih raziskovalnih ciljev²

Programska skupina je bila nadpovprečno uspešna pri pridobivanju domačih in evropskih projektov. Pridobljena in porabljena vsota je zadostovala za odlične znanstvene dosežke skupine. Znanstveni rezultati skupine kažejo na preiščljeno vložena sredstva. Skupina je bila nadpovprečno uspešna pri objavah v mednarodnem znanstvenem tisku; tudi citiranost del je nadpovprečna. Zaključimo lahko, da so bili cilji programske skupine *Magnetna resonanca in dielektrična spektroskopija kondenzirane materije: "pametni" novi materiali in zlom translacijske simetrije* v celoti doseženi.

4. Utemeljitev morebitnih sprememb programa raziskovalnega programa³

Spremembe predlaganega programa niso bile potrebne.

5. Najpomembnejši znanstveni rezultati programske skupine⁴

		Znanstveni rezultat	
1.	Naslov	SLO	Odkritje kritičnega obnašanja gigantskega elektromehanskega efekta v relaksorskih feroelektrikih, Z. Kutnjak et al., Nature 441, 956 (2006).
		ANG	The giant electromechanical response in ferroelectric relaxors as a critical phenomenon, Z. Kutnjak et al., Nature, 441, str. 956 (2006).
	Opis	SLO	Orjaški elektromehanski odziv feroelektričnih relaksorjev vrste PMN - PT odpira nove možnosti pri konverziji električne energije v mehansko delo za potrebe ultrazvočnih in medicinskih aplikacij ter v telekomunikacijah. Narava tega efekta je bila dosedaj neznana.
		ANG	Giant electromechanical response of ferroelectric relaxors of the PMN - PT type has opened new possibilities to convert electrical energy into mechanical work for the application in ultrasound and medical technology, as well as telecommunications.
	Objavljeno v	Nature (London), 441, str. 956 (2006).	
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek	
	COBISS.SI-ID	19925287	
2.	Naslov	SLO	DOLINŠEK, et al., "Broken ergodicity, memory effect, and rejuvenation in...". Phys. rev., B, 2008, vol. 77, str. 064430.
		ANG	DOLINŠEK, et al., "Broken ergodicity, memory effect, and rejuvenation in...". Phys. rev., B, 2008, vol. 77, p. 064430.
	Opis	SLO	Uspeli smo termično zapisati niz osmih znakov (digitalne enice in ničle), tako da kristal Taylorjeve faze predstavlja termično spominsko celico z možnostjo zapisa enega 8-bitnega byta informacije. Kaže se možna uporaba za spominski element novega tipa, kjer informacijo zapišemo samo z manipulacijo temperature brez prisotnosti statičnega električnega in magnetnega polja ali elektromagnetnega valovanja.
		ANG	We have successfully thermally written one byte of eight bits of digital information (a 1 and a 0), so that the Taylor-phase crystal represents a thermal memory cell. The discovery represents the introduction of a new kind of a memory element, where digital information is stored by pure temperature manipulation in the absence of any external static electrical or magnetic field or electromagnetic radiation.
	Objavljeno v	Phys. rev., B, Condens. matter mater. phys., 2008, vol. 77, no. 6, str. 064430-1-064430-18.	
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek	
	COBISS.SI-ID	21494311	
3.	Naslov	SLO	J. Dolinšek et al., "Extrinsic origin of the insulating behaviour of polygrain icosahedral Al-Pd-Re...", Phys. Rev. B 74, str. 134201 (2006).
		ANG	J. Dolinšek et al., "Extrinsic origin of the insulating behaviour of polygrain icosahedral Al-Pd-Re...", Phys. Rev. B 74, p. 134201 (2006).

	Opis	SLO	V fiziki kvazikristalov je dve desetletji veljalo, da obstajajo tudi polprevodniški in celo izolatorski kvazikristali. Z obširno raziskavo smo pokazali, da izolatorstvo ni notranja lastnost kvazikristalov Al-Pd-Re, temveč je to posledica zunanjih vzrokov, povezanih s poroznostjo in oksidacijo vzorcev. Pokazali smo tudi, da je izolatorski efekt najden samo v poroznih polikristalnih vzorcih, ne pa tudi v visoko kvalitetnih monokristalih.
		ANG	In the context of physics of quasicrystals, it was commonly believed that semiconducting and even insulating quasicrystals could exist. We have also shown that the insulating behaviour appears only in porous polycrystalline samples and not in the high-quality monocrystals.
	Objavljeno v	Phys. Rev. B 74, p. 134201 (2006).	
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek	
	COBISS.SI-ID	20177191	
4.	Naslov	SLO	Magnetoelektrični relaksor, A. Levstik et al., Appl. Phys. Lett. vol. 91, 012905 (2007).
		ANG	Magnetolectric relaxor, A. Levstik et al., Appl. Phys. Lett. vol. 91, 012905 (2007).
	Opis	SLO	Predstavljeno je bilo dokritje prvega sistema brez reda dolgega dosega, v katerem je bil opažen magnetoelektrični efekt. To je trdna raztopina 0.8Pb(Fe _{1/2} Nb _{1/2})O ₃ -0.2Pb(Mg _{1/2} W _{1/2})O ₃ (0.8 PFN-0.2 PMW), ki je magnetoelektrični relaksor in kaže magnetoelektrični efekt. Pokazano je bilo, da v sistemu obstajajo električne in magnetne nanodomene ter da je magnetoelektrični efekt posledica sklopitve med lokalno polarizacijo in magnetizacijo nanoklastrov brez reda dolgega dosega.
		ANG	This work reports the discovery of the first system with the lack of long range order, in which the magnetolectric effect has been observed. The model system is the site- and charge disordered solid solution 0.8Pb(Fe _{1/2} Nb _{1/2})O ₃ -0.2Pb(Mg _{1/2} W _{1/2})O ₃ (0.8 PFN-0.2 PMW) ceramics, which was shown to be a magnetolectric relaxor exhibiting a magnetolectric effect. The results demonstrate that both the electric and the magnetic nanodomains exist in this system and that the magnetolectric effect is due to the coupling between the local polarizations and magnetizations without any long range order.
	Objavljeno v	Appl. Phys. Lett. vol. 91, 012905 (2007).	
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek	
COBISS.SI-ID	20857895		
5.	Naslov	SLO	Polarizacijsko ojačana trenutna detekcija signala jedrske kvadrupolne resonance 14N..., J. Lužnik et al., Appl. Phys. Lett., 89, str. 3 (2006)
		ANG	Polarization enhanced single shot 14N nuclear quadrupole resonance detection..., J. Lužnik et al., Appl. Phys. Lett., 89, p. 3 (2006)
	Opis	SLO	V tem članku je opisana polarizacijsko ojačana metoda NQR detekcije eksplozivna TNT in njena uresničitev na osnovi ojačanja signala 14N preko sklopitve z vodikom v molekulah TNT. Pri določenih pogojih se lahko prenese močna jedrska spinska magnetizacija 1H v sistem 14N spinov, katerim se opazljivi signal ojača tudi do 100x. Tako je možno 1g TNT detektirati že v nekaj sekundah. Metoda kaže takojšnjo uporabo pri izdelavi prenosnih minskih detektorjev. Bila je patentirana in zanimanje za patent kažeta ameriška firma Quantum Magnetics in francoska družba EDA.
		ANG	The above paper reports polarization-enhanced method of NQR detection of TNT explosive and its realization towards amplification of the 14N NQR signal through coupling to the hydrogen in the TNT molecules. Under specific conditions, the strong nuclear spin magnetization of 1H can be transferred to the system of 14N spins, which enhances the detectable 14N signal by a factor up to 100x. Employing this technique, 1g of TNT could be detected within a few seconds. The method is immediately applicable to portable landmine detectors.
	Objavljeno v	Appl. Phys. Lett., 89, str. 3 (2006)	
Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek		
COBISS.SI-ID	14091097		

6. Najpomembnejši družbeno-ekonomsko relevantni rezultati programske skupine⁵

Družbeno-ekonomsko relevantni rezultat			
1.	Naslov	SLO	Organizacija in izvedba stalne Evropske šole "European School in Materials Science" v Ljubljani.
		ANG	Organization of the permanent European School in Materials Science in Ljubljana.
	Opis	SLO	Član programske skupine J. Dolinšek je direktor stalne Evropske šole o znanosti materialov (kratko: Eurošole). Eurošola je ena od aktivnosti Evropske mreže odličnosti "Complex Metallic Alloys" (trajanje 2005 - 2010, SLO nosilec prof. dr. Janez Dolinšek, št. pogodbe NMP3-CT-2005-500140).
		ANG	Member of the program group J. Dolinšek is the director and organizer of the annual European School in Materials Science (in short: Euroschool). Euroschool is one of the activities of the European Network of Excellence Complex Metallics Alloys within the FP6 EU Program (duration 2005 - 2010, SLO principal investigator prof. dr. Janez Dolinšek, contract no. NMP3-CT-2005-500140).
	Šifra	B.01 Organizator znanstvenega srečanja	
	Objavljeno v	Kem. šoli, 2008, letn. 20, št. 4, str. 30-33. http://euroschool-cma.ijs.si	
	Tipologija	2.31 Zbornik recenziranih znanstvenih prispevkov na mednarodni ali tuji konferenci	
COBISS.SI-ID	22348071		
2.	Naslov	SLO	Patent v Sloveniji: SELIGER, Janez et al., Trojnoresonančna ojačana jedrska kvadropolna resonančna... : patent št. 21715, Ljubljana, 2006.
		ANG	Patent in Slovenia: SELIGER, Janez, et al., Triple-resonance-enhanced nuclear... : patent no. 21715. Ljubljana, 2006.
	Opis	SLO	V patentu je opisana originalna ideja NQR detekcije TNT in njena uresničitev na osnovi ojačanja signala 14N preko sklopitve z vodikom v molekulah TNT. Pri določenih pogojih se lahko prenese močna jedrska spinska magnetizacija 1H v sistem 14N spinov, katerim se opazljivi signal ojača tudi do 100x. Tako je možno 1g TNT detektirati že v nekaj sekundah.
		ANG	The above paper reports polarization-enhanced method of NQR detection and its realization towards amplification of the 14N NQR signal through coupling to the hydrogen in the TNT molecules. Under specific conditions, the strong nuclear spin magnetization of 1H can be transferred to the system of 14N spins, which enhances the detectable 14N signal by a factor up to 100x. Employing this technique, 1g of TNT could be detected within a few seconds.
	Šifra	F.13 Razvoj novih proizvodnih metod in instrumentov oz. proizvodnih procesov	
	Objavljeno v	patent št. 21715, (patentna prijava PCT/SI2005/0001). Ljubljana: Urad RS za intelektualno lastnino, 2006. [COBISS.SI-ID 19812903	
	Tipologija	2.24 Patent	
COBISS.SI-ID	19812903		
3.	Naslov	SLO	"Complex [epsilon]-phases in the Al-Pd-transition-metal systems...". J. alloys compd., 2008, vol. 450, , str. 92-102.
		ANG	"Complex [epsilon]-phases in the Al-Pd-transition-metal systems :.". J. alloys compd., 2008, vol. 450,, p. 92-102.
	Opis	SLO	"Pametni" materiali združujejo lastnosti, ki veljajo v klasičnih materialih za nezdržljive. Take kombinacije nezdržljivih lastnosti so električni prevodnik - toplotni izolator, trd in elastičen material z majhnim količnikom trenja, ki ne kaže pojava hladnega varjenja v vakuumu. Raziskovali smo kvaziperiodično zlitino Al-Cr-Fe in epsilon faze v sistemu Al-Pd-prehodni element , ki so pokazale kombinacijo električni prevodnik - toplotni izolator z električno prevodnostjo, tipično za kovine in toplotno prevodnostjo enako okenskemu steklu.
		ANG	Smart materials exhibit properties that are mutually exclusive in classical materials. Such combinations are electrical conductor - thermal insulator, hard and brittle material with anomalously low friction coefficient, where the phenomenon of cold welding in vacuum is absent. We have investigated complex metallics alloys Al-Cr-Fe and epsilon phases in the system Al-Pd-

		transition metal, which showed the smart combination of electrical conductor - thermal insulator with the electrical conductivity typical of metals and thermal conductivity as low as that of a window glass.
Šifra	F.02	Pridobitev novih znanstvenih spoznanj
Objavljeno v	J. alloys compd.. [Print ed.], 2008, vol. 450, no. 1/2, str. 92-102;	
Tipologija	1.01	Izvirni znanstveni članek
COBISS.SI-ID	21370151	
4.	Naslov	SLO Mednarodni patent: PIRŠ, Janez, et al., Process for the manufacturing of the polymer compensation... ; EP-patent no. 1192499. 2006; München
		ANG International patent: PIRŠ, Janez et al., Process for the manufacturing of the polymer : EP-patent no. 1192499. 2006; München
	Opis	SLO Optični preklopniki se množično uporabljajo za zatemnitev/osvetlitev zaslonov in tekočerkristalnih prikazalnikov. Pri zaslonih v varilni maski je zahtevan preklop iz svetlega v temno stanje v najkrajšem možnem času (nekaj mikrosekund) zaradi zaščite oči varilca. V patentu je predstavljen postopek izdelave polimerne kompezacijske plasti za tekočerkristalni optični preklopnik. Prikazana je tudi njegova konstrukcija. Zaradi velike uporabnosti v visoki tehnologiji se pričakuje rutinska uporaba patentiranega postopka v optičnih preklopnikih nove generacije. Patent je mednaroden.
		ANG Optical light shutters are massively used for darkening/lightening of displays and LCD monitors. Darkening of the display in the welding mask is a demanding issue as switching should be performed in the shortest possible time of a few microseconds for the efficient protection of the eyes. The patent describes the procedure and protocol for the fabrication of polymer-compensated layer in the LCD light shutter. Technical details of the construction are shown as well. We expect a routine use of the patented procedure in the light shutters of the new generation. The patent is international.
	Šifra	F.32 Mednarodni patent
	Objavljeno v	EP-patent no. 1192499. 2006; München: European Patent Attorneys.
	Tipologija	2.24 Patent
	COBISS.SI-ID	15896615
5.	Naslov	SLO
		ANG
Opis	SLO	
	ANG	
	Šifra	
	Objavljeno v	
	Tipologija	
	COBISS.SI-ID	

7. Pomen raziskovalnih rezultatov programske skupine⁶

7.1. Pomen za razvoj znanosti⁷

SLO

Naše opravljene raziskave so pomembne za razumevanje osnovnih zakonitosti fizike sistemov z zlomljeno translacijsko simetrijo in še posebej za fiziko kvazikristalov, fiziko relaksorjev, fiziko feroelektrikov, fiziko elastomerov, razvoj novih spintronskih materialov, kot tudi za razumevanje prostorsko omejenih sistemov ter vzgojo mladih raziskovalcev in podiplomskih študentov. Po drugi strani pa so rezultati pomembni tudi za razvoj novih merskih tehnik (nove tehnike jedrske kvadrupolne resonance, jedrske dvojne resonance, multipulzne EPR spektroskopije, dinamične kalorimetrije, itd.), novih materialov in proizvodov in za tehnološki razvoj. Sodelavci programske skupine so v letih 2004 - 2008 objavili 176 izvirnih znanstvenih del v mednarodnih znanstvenih revijah (od tega 1 članek v Nature ter 8 v Phys. Rev. Lett.), vsa dela sodelavcev programske skupine pa so bila v letih 2004 - 2008 v mednarodni znanstveni

literaturi citirana 2900-krat. Člani programske skupine so imeli tudi preko 50 vabljenih predavanj na mednarodnih kongresih.

ANG

Our research during 2004 - 2008 has contributed essentially to the understanding of basic physical principles of systems with broken translational symmetry with the focus on quasicrystals, relaxor ferroelectrics, elastomers, novel spintronic materials and spatially confined systems. In addition, our research has contributed to the education of young researchers and postgraduate students. Our results are important also for the development of new experimental measurement techniques based on the Nuclear Quadrupole Resonance, Nuclear Double Resonance, multipulse EPR spectroscopy and dynamical calorimetry. New technologically important materials were discovered as well. Members of the program group have published during 2004 - 2008 176 original scientific papers in international journals (including 1 Nature paper and 8 Phys. Rev. Letters), complemented by more than 50 invited lectures at the international scientific meetings. During 2004 - 2008, all published works of the members of the program group were cited 2900-times.

7.2. Pomen za razvoj Slovenije⁸

SLO

Razultati programa so odmevali v svetovnem merilu in so zato pomembni za ugled Slovenije v tehnološko razvitih državah. Med praktično pomembnimi dosežki je treba posebej omeniti direktno konverzijo električne energije v mehansko s pomočjo orjaškega elektromehanskega efekta relaksorjev, izdelavo superobčutljivega prototipa NQR aparature za detekcijo min in eksplozivov, razvoj novih vrst super baterij, razvoj metod za hitro karakterizacijo poliamidnih vlaken in za karakterizacijo tabletiranja farmacevtskih učinkovin in razvoj novih spintronskih nanomaterialov. Omenjeni dosežki predstavljajo visokotehnološke koncepte in izdelke s slovensko znamko.

ANG

The results of the research program have large impact on the development of international science and are hence important for the scientific promotion of Slovenia. We expose as the main achievements the application-ready discovery of direct conversion of electrical energy into mechanical energy by means of the giant electromechanical effect found in relaxors, the development and manufacturing of a prototype of supersensitive NQR detector for the landmine and explosive detection, the development of new super-batteries, the development of a new method for fast characterization of polyamide fibers and a new method for characterization of pharmaceutical agents and the development of new spintronic nanomaterials. These concepts and products represent high technology of Slovenian origin.

8. Zaključena mentorstva članov programske skupine pri vzgoji kadrov⁹

Vrsta izobraževanja	Število mentorstev	Od tega mladih raziskovalcev
- magisteriji	1	
- doktorati	6	6
- specializacije		
Skupaj:	7	6

9. Zaposlitev vzgojenih kadrov po usposabljanju

Organizacija zaposlitve	Število doktorjev	Število magistrov	Število specializantov
- univerze in javni raziskovalni zavodi	4		
- gospodarstvo	4	2	
- javna uprava			
- drugo			

Skupaj:	8	2	0

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

	Ime oz. naslov publikacije, podatkovne informacijske baze, korpusa, zbirke z virom (ID, spletna stran)	Število *
1.	C.01 DOLINŠEK, Janez (ur.), VILFAN, Marija (ur.), ŽUMER, Slobodan (ur.). Novel NMR and EPR techniques, (Lecture notes in physics, 684). Berlin [etc.]: Springer, cop. 2006. XVII, 439 str., ilustr. ISBN 3-540-32626-X. [COBISS.SI-ID 1908068]	13
2.	C.06 Bulletin of magnetic resonance. Blinc, Robert (član uredniškega odbora 1981-). Philadelphia: Franklin Institute Press. ISSN 0163-559X. [COBISS.SI-ID 25148416]	
3.	C.06 Ferroelectrics. Blinc, Robert (član uredniškega odbora 1970-). New York: Gordon and Breach. ISSN 0015-0193. [COBISS.SI-ID 25456128]	
4.	C.06 Ferroelectrics. Letters section. Blinc, Robert (član uredniškega odbora 1981-). New York: Gordon and Breach. ISSN 0731-5171. [COBISS.SI-ID 2619687]	
5.	C.06 Molecular crystals & liquid crystals bulletin. Blinc, Robert (član uredniškega odbora 1986-). New York: Gordon and Breach Science Publishers. ISSN 0884-8408. [COBISS.SI-ID 12930087]	
6.	C.06 Molecular crystals and liquid crystals. Letters. Blinc, Robert (član uredniškega odbora 1984-). London; New York: Gordon and Breach Science Publishers., 1976-1980. ISSN 0140-6566. [COBISS.SI-ID 831492]	
7.	C.06 Physica. B, Condensed matter. Blinc, Robert (član uredniškega odbora 1975-). [Print ed.]. Amsterdam: North-Holland, 1988-. ISSN 0921-4526. [COBISS.SI-ID 326466]	
8.	C.01 APIH, Tomaž (ur.). Advanced techniques for the detection of plastic and liquid explosives : book of abstracts. 2nd ed. Ljubljana: Institut "Jožef Stefan": Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana, 2007.	25
9.	B.01 ARČON, Denis (ur.). 5th Symposium of Science and Technology of Nanomaterials in Slovenia, September 20-21, 2006, Ljubljana, Slovenia. SLONANO 2006 : Organic, inorganic and biomolecular nanostructures: from fundamental science to applications : program and abstracts. [Ljubljana: Jožef Stefan Institute, 2006]. [51] str., graf. prikazi. [COBISS.SI-ID 552955]	30
10.	C.05 Novice - IJS. Umek, Polona (urednik 2005-). [Tiskana izd.]. Ljubljana: Institut Jožef Stefan, [199-]-. ISSN 1581-2707. [COBISS.SI-ID 75258880]	60

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

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

Sodelovanje v programski skupini	Število
- raziskovalci-razvijalci iz podjetij	1
- uveljavljeni raziskovalci iz tujine	5
- podoktorandi iz tujine	4

- študenti, doktorandi iz tujine	2
Skupaj:	12

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

<p>1. Minski detektor na osnovi jedrske kvadrupolne resonance A Quadrupole Resonance Instrument for the Clearance of Abandoned Minefields NATO SfP - Minefield Detection NATO SfP - 978007 31. 3. 2003 - 1. 11. 2006, skupaj 285.000 EUR NATO Scientific Affairs Division; prof. dr. J. A. S. Smith, King's College London, Chemistry Department Strand, London WC2R 2LS, Velika Britanija dr. Tomaž Apih</p> <p>2. Kompleksne kovinske zlitine Complex Metallic Alloys NETWORK OF EXCELLENCE, EU 6.OP NMP3-CT-2005-500140 2004 - 2009, skupna vrednost 7.300.000 EUR, SLO delež 1.300.000 EUR Prof. J. Dolinšek, dr. Peter. Panjan, prof. Spomenka Kobe</p> <p>3. Smart Quasicrystals EU projekt 5. OP G5RD-CT-2001-00584 2003 - 2005, skupna vrednost 3.000.000 EUR, SLO delež 170.000,00 EUR Prof. J. Dolinšek (SLO nosilec)</p> <p>4. Uporaba tekočih kristalov v sodobnih nanotehnoloških napravah in optiki Applications of Liquid Crystals for Advanced Nanoscale Devices and Optics ALCANDO G5MA-CT-2002-04023, 5. okvirni program (sodelovanje skupine za magnetno resonanco s skupino za mehke materiale) 1. 12. 2002 - 31. 11. 2006, skupaj 150.000 EUR Prof. dr. Igor Muševič Prof. dr. Robert Blinc</p> <p>5. Nove mehke snovi z nenavadnimi optičnimi in fizikalnimi lastnostmi: nanostrukture tekočerkristalne mikroemulzije in elastomerji Novel soft matter with unusual optical and physical properties: Nanostructured liquid-crystal microemulsions and elastomers BI-GR/04-06-015 2004-2006 prof. dr. George Nounesis, Institute of Radioisotopes and Radiodiagnostic Products, NCSR "Demokritos", Aghia Paraskevi, Attikis, 5310 Atene, Grčija Doc. dr. Zdravko Kutnjak</p> <p>6. Vloga znanosti za trajnostni razvoj BI-HR/05-06-029 2005 - 2006 Prof. dr. Ivo Šlaus, Institut Ruđer Bošković, Bijenička 54, Zagreb, Hrvaška Prof. dr. Robert Blinc</p> <p>7. Raziskave novih kompleksnih kovinskih spojin in kvazikristalov BI-HR/05-06-027, BI-HR/07-08-010 2005 - 2006, nadaljevanje 2007 - 2008 Dr. Ana Smontara, Institut za fiziku, Bijenička 46, 10000 Zagreb, Hrvaška Prof. Janez Dolinšek</p> <p>8. Dielektrične in elektromehanske lastnosti elektroaktivnih polimernih kompozitov BI-US/05-06/001 2005 - 2006 Prof. dr. Qiming Zhang, Materials Research Institute, The Pennsylvania State University, University park, PA 16802, ZDA dr. Vid Bobnar</p>
--

9. Multifunkcionalne keramične tanke plasti z visoko elektro-magnetno-elastično sklopitvijo v kompleksni geometriji

Multifunctional ceramic layers with high electromagnetoelastic coupling in complex geometries

MULTICERAL

1. 6. 2006 - 1. 6. 2009 (celotna sredstva 1.580.000 EUR)

STREP, EU, 6. OP

prof. Robert Blinc, prof. Marija Kosec, prof. R. Pirc

10. Synthesis and characterization of electromechanically active composites of mesogenic elastomers and electrically active nanoparticles (ELACEM), Marie Curie Intra-European Fellowship, MEIF-CT-2006-039643

13. 11. 2006 - 12. 11. 2007

Prof. Boštjan Zalar

11. Zanesljive, uglasljive in cenovno ugodne antene

RETINA; 6. okvirni program; AST4-CT-2005-516121

EC; dr. Volker Ziegler, EADS Deutschland GmbH, Corporate Research Centre, Dept. LG-ME, München, Nemčija

2007 - 2008

dr. Vid Bobnar, prof. dr. Marija Kosec, doc. dr. Barbara Malič

12. Multidisciplinarna mejna magnetna resonanca

EMAR

ESF - Evropska znanstvena fundacija, Strasburg, Francija

2007 - 2011

prof. dr. Janez Dolinšek

13. Mikroskopske in magnetnoresonančne študije derivatiziranih enodimenzionalnih titanatnih in ogljikovih nanostruktur ter njihov adsorpcijski potencial glede na NO₂

PROTEUS; BI-FR07-PROTEUS-007

dr. Alexandre Gloter, Laboratoire de Physique des Solides CNRS UMR 8502, Université Paris-Sud, Laboratoire de physique des Solides, CNRS UMR 8502-Université Paris-Sud, Orsay, Francija

2007 - 2008

dr. Polona Umek

14. Uporaba naprednih pulznih EPR tehnik v raziskavah novih fullerenskih materialov: strukturne lastnosti Li₄C₆₀

BI-HR/06-07-005

prof. dr. Boris Rakvin, Institut "Ruđer Bošković", Zagreb, Hrvaška

2006 - 2007

dr. Denis Arčon

15. Dinamika inkomenzurabilne strukture v dielektričnih kristalih v režimu močno pripetega modulacijskega vala

BI-UA/07-08-006

dr. Sergiy Sveleba, Faculty of Electronics, Lviv Ivan Franko National University, Lviv, Ukrajina

2007 - 2008

dr. Tomaž Apih

16. Magnetnoresonančne raziskave novih poroznih materialov za izdelavo elektrod v litijevih baterijah

BI-US/06-07-037

Brunel Louis Claude, National High Magnetic Field Laboratory, Tallahassee, FL, ZDA

2006 - 2007

dr. Andrej Zorko

17. Nehomogene faze v manganovih perovskitih s pojavom kolosalne magnetoupornosti

BI-GR/02-05-005

2002 - 2005

dr. Jorgos Papavassiliou, NCS D Demokritos, Institute of Materials Science, Attiki, Atene, Grčija

prof. dr. Janez Dolinšek

18. Nanostrukturne tekočerkristalne faze in fazni prehodi

BI-GR/02-05-020

<p>2002 - 2005 prof. dr. George Nounesis, Institute of Radioisotopes and Radiodiagnostic Products, NCSR "Demokritos", Attiki, Atene, Grčija doc. dr. Zdravko Kutnjak</p> <p>19. Znižanje spinske energijske reže v nižjedimenzionalnih sistemih BI-GR/02-05-017 2002 - 2005 dr. Alexandros Lappas, Foundation for Research and Technology (FO. R. T. H.), Institute of Electronic Structure and Laser (IESL), Heraklion, Grčija doc. dr. Denis Arčon</p> <p>20. ESR študij eno- in dvodimenzionalnih antiferomagnetov s spinsko energijsko režo BI-US/04-05/28 2004 - 2005 prof. dr. Louis Claude Brunel, National High Magnetic Field Laboratory, Tallahassee, FL, ZDA doc. dr. Denis Arčon</p>
--

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

<p>Aplikativni, razvojni projekti (trg)</p> <p>1. L2-6659 dr. Polona Umek Gorenje d.d.: Novi nanomateriali kot podpora za ekotehnološko optimiranje</p> <p>2. Tehnološka agencija slovenije (TIA): TP-MIR 12 - NED DET MIN "JKR detektor za nedestruktivno detekcijo zemeljskih min in improviziranih eksplozivnih naprav" nosilec: dr. Tomaž Apih, 2006-2008</p> <p>Sodelovanje pri centrih odličnosti preko strukturnih skladov MVZT in MG</p> <p>1. 3311-05-855006 dr. Polona Umek Sinteza 1 D anorganskih nanostruktur, bionanostruktur ter priprava kompozitov</p>
--

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

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

Naslov	BLINC, Robert. Phase transitions in equilibrium and non-equilibrium systems
Opis	Viskošolski učbenik
Objavljeno v	winter semester 2005/2006, (lecture notes). Ljubljana: Jožef Stefan International Postgraduate School, 2006. 214 str.
COBISS.SI-ID	21187367

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

Naslov	RAZŠIRJANJE ZNANJA O NOVIH MATERIALIH Janez Dolinšek DELO (Znanost), 15. junij 2006
Opis	Članek na poljudnem nivoju opisuje razvoj in uporabo novih materialov za potrebe vodikove energije in pa organizacijo, pomen in potek stalne Evropske šole o znanosti materialov v Ljubljani pod okriljem IJS.

Objavljeno v	RAZŠIRJANJE ZNANJA O NOVIH MATERIALIH Janez Dolinšek DELO (Znanost), 15. junij 2006
COBISS.SI-ID	20259623

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

1.	Naslov predmeta	Fizika I in II
	Vrsta študijskega programa	dodiplomski-Uni
	Naziv univerze/fakultete	Uni-Lj, FMF
2.	Naslov predmeta	Spektroskopija trdnih snovi
	Vrsta študijskega programa	podiplomski-Uni
	Naziv univerze/fakultete	Uni-Lj, FMF
3.	Naslov predmeta	Fizika materialov
	Vrsta študijskega programa	podiplomski-Uni
	Naziv univerze/fakultete	MPŠ IJS
4.	Naslov predmeta	Biofizika
	Vrsta študijskega programa	dodiplomski-Uni
	Naziv univerze/fakultete	Uni-Lj, BF
5.	Naslov predmeta	Seminar
	Vrsta študijskega programa	podiplomski-Uni
	Naziv univerze/fakultete	MPŠ IJS
6.	Naslov predmeta	Fizika I in II
	Vrsta študijskega programa	dodiplomski-VSS
	Naziv univerze/fakultete	Uni-Lj, FMF
7.	Naslov predmeta	
	Vrsta študijskega	

programa	
Naziv univerze/ fakultete	

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

	Vpliv	Ni vpliva	Majhen vpliv	Srednji vpliv	Velik vpliv	
G.01	Razvoj visoko-šolskega izobraževanja					
G.01.01.	Razvoj dodiplomskega izobraževanja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.01.02.	Razvoj podiplomskega izobraževanja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" 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 checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.02.	Širitev obstoječih trgov	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.03.	Znižanje stroškov proizvodnje	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.04.	Zmanjšanje porabe materialov in energije	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.05.	Razširitev področja dejavnosti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.06.	Večja konkurenčna sposobnost	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.07.	Večji delež izvoza	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.08.	Povečanje dobička	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.09.	Nova delovna mesta	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.10.	Dvig izobrazbene strukture zaposlenih	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.11.	Nov investicijski zagon	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.12.	Drugo: <input type="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 checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.03.02.	Tehnološko prestrukturiranje dejavnosti	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.03.03.	Uvajanje novih tehnologij	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" 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 checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.02.	Izboljšanje vodenja in upravljanja	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.03.	Izboljšanje delovanja administracije in javne uprave	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.04.	Razvoj socialnih dejavnosti	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.05.	Razvoj civilne družbe	<input type="radio"/>	<input checked="" 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	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.06.	Varovanje okolja in trajnostni razvoj	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
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"/>	

Komentar¹⁵

--

C. IZJAVE

Podpisani izjavljam/o, da:

- so vsi podatki, ki jih navajamo v poročilu, resnični in točni
- se strinjamo z obdelavo podatkov v skladu z zakonodajo o varstvu osebnih podatkov za potrebe ocenjevanja, za objavo 5., 6. in 7. točke na spletni strani <http://sicris.izum.si/> ter obdelavo teh podatkov za evidence ARRS
- so vsi podatki v obrazcu v elektronski obliki identični podatkom v obrazcu v pisni obliki

Podpisi:

vodja raziskovalnega programa		zastopniki oz. pooblašcene osebe raziskovalnih organizacij in/ali koncesionarjev
Robert Blinc	in/ali	Institut "Jožef Stefan"

Kraj in datum:

Ljubljana

9.4.2009

Oznaka poročila: ARRS_ZV_RPROG_ZP_2008/611

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

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

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

⁴ Navedite največ pet najpomembnejših znanstvenih rezultatov programske skupine, ki so nastali v času trajanja programa v okviru raziskovalnega programa, ki je predmet poročanja. Za vsak rezultat navedite naslov v slovenskem in angleškem jeziku (največ 150 znakov vključno s presledki), rezultat opišite (največ 600 znakov vključno s presledki) v slovenskem in angleškem jeziku, navedite, kje je objavljen (največ 500 znakov vključno s presledki), izberite ustrezno šifro tipa objave po Tipologiji dokumentov/del za vodenje bibliografij v sistemu COBISS ter napišite ustrezno COBISS.SI-ID številko bibliografske enote. Navedeni rezultati bodo objavljeni na spletni strani <http://sicris.izum.si/>.

PRIMER (v slovenskem jeziku):

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

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

Objavljeno v: OBERMAJER, N., PREMZL, A., ZAVAŠNIK-BERGANT, T., TURK, B., KOS, J.. Carboxypeptidase cathepsin X mediates $\beta 2$ - integrin dependent adhesion of differentiated U-937 cells. *Exp. Cell Res.*, 2006, 312, 2515-2527, JCR IF (2005): 4.148

Tipologija: 1.01 - Izvirni znanstveni članek

COBISS.SI-ID: 1920113 [Nazaj](#)

⁵ Navedite največ pet najpomembnejših družbeno-ekonomsko relevantnih rezultatov programske skupine, ki so nastali v času trajanja programa v okviru raziskovalnega programa, ki je predmet poročanja. Za vsak rezultat navedite naslov v slovenskem in angleškem jeziku (največ 150 znakov vključno s presledki), rezultat opišite (največ 600 znakov vključno s presledki) v slovenskem in angleškem jeziku, izberite ustrezen rezultat, ki je v Sifrantu raziskovalnih rezultatov in učinkov (Glej: <http://www.arrs.gov.si/sl/gradivo/sifranti/sif-razisk-rezult.asp>), navedite, kje je rezultat objavljen (največ 500 znakov vključno s presledki), izberite ustrezno šifro tipa objave po Tipologiji dokumentov/del za vodenje bibliografij v sistemu COBISS ter napišite ustrezno COBISS.SI-ID številko bibliografske enote. Navedeni rezultati bodo objavljeni na spletni strani <http://sicris.izum.si/>. [Nazaj](#)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Zaključno poročilo o rezultatih raziskovalnega programa v obdobju 2004-2008

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