

Oznaka poročila: ARRS_ZV_RPROG_ZP_2008/958

ZAKLJUČNO POROČILO O REZULTATIH RAZISKOVALNEGA PROGRAMA V OBDOBJU 2004-2008

A. PODATKI O RAZISKOVALNEM PROGRAMU

1. Osnovni podatki o raziskovalnem programu

Šifra programa	P2-0056
Naslov programa	Vakuumska tehnika in materiali za elektroniko
Vodja programa	4254 Janez Šetina
Obseg raziskovalnih ur	17.000
Cenovni razred	D
Trajanje programa	01.2004 - 12.2008
Izvajalke programa (raziskovalne organizacije in/ali koncesionarji)	106 Institut "Jožef Stefan" 206 Inštitut za kovinske materiale in tehnologije 1540 Univerza v Novi Gorici

B. REZULTATI IN DOSEŽKI RAZISKOVALNEGA PROGRAMA

2. Poročilo o realizaciji programa raziskovalnega programa¹

Dosežke in rezultate 5 let dela na programu P-0056, ki se je izvajal na IJS so:

- hladna emisija elektronov iz nanostrukturiranih novih materialov

V tem sklopu raziskav je bil cilj raziskati potencialno prednost hladnih katod, kot stabilnega vira elektronov v visokem vakuumu. Glavna smer raziskav je bil študij postopkov predpriprave po sintezi in pred meritvijo glavnih emisijskih karakteristik. Z meritvami toka s celotne katode, za kakršne obstaja v literaturi največ podatkov, ne dobimo porazdelitve toka po površini, niti po kotu niti po energijski porazdelitvi. V prvi fazi smo izboljšali metodo tako, da je možno zajemanje slike, ki nam kaže okvirno porazdelitev emitorjev po površini, ne pa tudi vsakemu od njih pripadajočega toka. Že ta podatek pokaže, ali je metoda nanosa ali sinteze na samem emitorju nadzorovana po celotni ploskvi. V nadaljevanju smo se posvetili izboljšanju metode za preiskavo ravnih katod z določevanjem toka iz posamičnega emitorja. Poljski projekcijski mikroskop, ki smo ga razvili ravno z namenom opazovanja in meritev, se je izkazal za izjemno dragocenega, saj daje vpogled na dogajanje na atomski skali. Med nezadostno pojasnjenimi pojavi je za gladke ravne katode še vedno nepopoln model samega tuneliranja, zaradi česar je smer eksperimentalnega dela še vedno preizkušanje postopkov s ciljem najti pravo smer v izboru parametrov sinteze materialov.

Doslej smo na projektu pridobili izkušnje o pripravi in namestitvi osamljenega nanoemiterja iz različnih materialov (ogljikove nanocevke, volframov oksid, molibdenov oksid, manganov oksid). Posebno obetaven se zdi postopek nanomanipulacije in nadzorovano spajanja nanocevke na nosilec, ki ga opravimo v transmisijem mikroskopu v enem od sodelujočih laboratorijev. V zadnjem obdobju

smo nadgradili tehniko opazovanja emisijskega vzorca elektronov iz nanoemiterja in meritev kotne porazdelitve v poljskem mikroskopu. Preiskani vzorec prenesemo v drug UVV sistem, kjer smo opravili prve meritve energije izsevanih elektronov iz točkastih emitorjev, za kar smo uporabili izjemno natančen elektrosnki spektrometer, ki je sicer vgrajen v sistem za analizo površin z metodo XPS.

- meritve kinetike sproščanja in absorpcije vodika na spodnji meji danes poznanih metod

V sklopu te problematike je bila podana teoretična izpeljava permeacije vodika ali njegovih izotopov skozi kovinsko membrano pri nizkih tlakih. Za razliko od splošno uveljavljenega modela, da je difuzija omejitveni mehanizem prehod vodika, smo izhajali iz predpostavke, da sta absorpcija in rekombinacija reakciji drugega reda, ki narekujeta kinetiko ves čas študija interakcije. Iz teoretičnih napovedi sledi možnost enostavnega preskusa z eksperimentalni rezultati. V literaturi je objavljena vrsta podatkov, ki navajajo podatek za difuzivnost (difuzijsko konstanto) namesto podatka o lastnosti površin. Razhajanje je najbolj očitno pri kovinah, v katerih je topnost nizka in je koncentracijski gradient kot gibalo kinetike za opis močno neprimerna količina.

Kot dokaz uporabnosti novega modela smo pripravili eksperimente, ki omogočajo preizkus modela z najmanjšim možnim prispevkom motečih vplivov okolice (ozadja). V tej zvezi smo prikazali možnosti uporabe devterija kot sledilnega plina, ki z deležem HD omogoča razločevati tip reakcije: zajetje, izotopsko izmenjavo, razgradnjo oksidov itd. Del študija smo posvetili oceni vpliva ozadja, to je meritev absorpcije plinastega devterija, ki ležijo v območju tlakov, kjer so napovedi po uveljavljenih modelih skrajno nezanesljivi. Meritve so osnova za nadaljnji študij interakcij vodika s kovinami, ki jih imamo v programu v zvezi s projektom fuzije in ITER projekta.

Objavljeni rezultati kažejo, da smo se s karakterizacijo nanomaterialov in novim pristopom obravnavanje interakcije vodika s kovinami uvrstili med skupine, ki so na svojem ožjem področju konkurenčne uveljavljenim skupinam v svetovnem merilu.

V soglasju s programom dela smo na UNG dosegli in presegli naslednje zastavljene cilje:

- Laboratorijske ŠNP žlahtnih plinov

a) Z numeričnim reševanjem Boltzmannove enačbe smo določili funkcijo porazdelitve elektronov po energijah za ksenonovo ŠNP, čisto, ali s primesjo helija. Določeni so bili so elektronski transportni koeficienti za nizke vrednosti parametra E/N v področju Ramsauer-Townsendovega minimuma. Pojasnjen je mehanizem difuzijskega hlajenja, ki omogoča nadzorovanje energije elektronske komponente plazme [COBISS.SI-ID 514555], [COBISS.SI-ID 346107] .

b) Določene so Starkove polširine in Starkov premik za spektralno črto Ar I 425.9 nm v argonovi optično tanki plazmi za različne elektronske temperature in koncentracije. Dekonvolucijsko modeliranje profila Starkove raširitve spektralne črte, je omogočilo oceno posamičnega vpliva elektronskega in ionskega polja na razširitev črte. [COBISS.SI-ID 360955]. Starkove parametre spektralne črte, premike in širine smo določili tudi za 29 spektralnih črt Ar III, ki so izredno pomembne za diagnosticiranje astrofizičnih plazem [COBISS.SI-ID 932347]. Na področju obdelave plazemskih spektrov, smo uspešno dokončali razvoj nove metode za določanje modelne funkcije prilagajanja pri obsežnih podatkovnih bazah [COBISS.SI-ID 825595].

- Diagnostika ionosferske plazme

Na podlagi meritev amplitude signala zelo niskih frekvenc (very low frequency- VLF) oddajnikov NAA/24.0 kHz, GQD/22.1 kHz in NWC/19.8 kHz vzpostavljena je povezava med motnjo amplitude in faze, ki jo zaznava AbsPAL registrator (Beograd),

in gostoto moči s Sonca pri izbruhih X-sevanja (0.1-0.8 nm) ki jih meri satelit GOES-12. Iz komparativnega študija pridobljenih podatkovnih datotek (v obdobju maj-avgust 2004, 2007) in na osnovi kontinuitetne enačbe z upoštevanjem fizikalne aeronomije, je bil rekonstruiran potek naraščanja elektronske koncentracije v D-plasti ionosfere v času Sončevih izbruhov. Izračunane vrednosti maksimalne elektronske koncentracije in koeficienta disocijativne rekombinacije so v dobrem soglasju z neodvisnimi meritvami (in situ rakete, ISR) [COBISS.SI-ID 605691], [COBISS.SI-ID 480507].

Naš izvirni model smo primerjali z tradicionalnim programom LWPC (Long Wavelength Path Capability) in pridobili zelo dobro ujemanje elektronskih koncentracij predvidenih po eni in drugi neodvisni metodi. Podrobna analiza odziva VLF amplitude in faze na Sončeve blišče, je omogočila klasifikacijo bliščev glede na njihov vpliv na valovod Zemlja- ionosfera [COBISS.SI-ID 907259]. Prispevali smo Monografiji končnega znanstvenega poročila projekta COST-724 z dvema preglednima člankoma (knjiga v izdaji Luxembourg: Office for Official Publications of the European Comm. 2008)[COBISS.SI-ID 1049851], [COBISS.SI-ID 1050107]

- Interakcija vodika in devterija s stenami fuzijskega reaktorja

S pristopom projektu Euratom, smo dejavnosti na programu 2004-2008 razširili na izredno aktualno področje fuzijske plazme. Modeliramo interakcije vibracijski vzbujenih molekul vodika s stenami reaktorja, kinetično in s Monte Carlo simulacijami. V sklopu "mobilnosti", opravljeno je enomesečno študijsko bivanje v Istituto di Metodologie Inorganiche e Plasmi, Bari Italija, ki se v skupini ukvarja z interakcijami $H+H_2(v)$ in $H_2(v)+H_2(w)$. [COBISS.SI-ID 910587], [COBISS.SI-ID 740347]. Za validacijo MC algoritma smo razvili kinetični model, ki je uporaben pri nizkih tlakih in je potrdil simulacijske rezultate v pogojih dominantne interakcije delca s stenami. [COBISS.SI-ID 960251]

Delo na IMT je bilo usmerjeno v podporo zagotavljanja sledljivosti slovenskih nacionalnih in referenčnih etalonov za vakuum in tlak: raziskave novih merilnih in kalibracijskih metod ter meroslovnih lastnosti referenčnih merilnikov tlaka in vakuuma. Poleg tega smo bili usmerjeni v raziskave razplinjevanja vakuumskih materialov in raziskave lastnosti geterskih materialov za rabo v ultravisoko vakuumskih tehnologijah in meroslovju ekstremno visokega vakuuma ter študij izbranih pojavov ki vplivajo na življensko dobo hermetičnih optoelektronskih naprav. V sodelovanju s tujimi partnerji smo opravili karakterizacijo novih materialov za vakuumsko optoelektroniko na osnovi specialnih intermetalnih spojin z zaščitno površinsko plastjo, ki se lahko v uporabijo kot kemijsko aktivni izvori par in neparljivi ter nenaparljivi getri (intermetalne spojine AmB_n , kjer A predstavlja izparljivo alkalijsko kovino (Li, Na, K, Rb, Cs) ali zemljo alkalijsko kovino (Ca, Ba) in B stabilno kovino z nizkim tališčem (Ga, In, Sn). S posebnim patentiranjem postopkom je mogoče na površini narediti tanko zaščitno lupino B ki je odporna proti oksidaciji. Ko se izvori nahajajo na višji temperaturi lupina B, ki se nahaja v tekočem stanju, bodisi igra vlogo membrane, permeabilne za izparljivo komponento A, ki izhaja iz sredice AmB_n , ali pa zreagira z isto sredico, kar rezultira v kemijsko izjemno aktivno površinsko plast. Študirali smo analitske metode za karakterizacijo teh novih geterskih materialov ki so vključevale dinamiko naparjevanja ter sorpcijske lastnosti naparjenih filmov.

Popolna vakuumaska tesnost spojev med različnimi materiali in tudi neprepustnost materialov za pline iz atmosfere bi bila idealna rešitev za dolgo življensko dobo vakuumskih optoelektronskih naprav. Predvsem nas je zanimala permeacija atmosferskega He skozi kremenovo steklo, ki se uporablja za okna pri fotopomnoževalkah, ki imajo fotokatode za ultravijolično svetlobo. Posebno strukturirana okna iz kremenovega stekla, ki so bila izdelana po novi sol-gel metodi so bila tudi predmet raziskav v projektu 5 OP (IMPECABLE). Izkazalo se je, da ima ta nov material zaradi načina izdelave zelo uporabno vrednost v vakuumski optoelektroniki. Raziskali smo tudi permeacijo He v safirju. O permeaciji He v tem

materialu ni bilo nobenih podatkov v literaturi. Poleg rabe safirja za specialna UV okna za optoelektronske naprave je ta material zanimiv tudi za izdelavo elastičnih membran za posebne kapacitivne membranske vakumske merilnike, ki so neobčutljivi za agresivne pline pri procesih jedkanja v mikroelektroniki. Za potrebe razvoja takih merilnikov v tuji firmi INFICON opravili raziskavo permeacije He v safirju do temperature 420 °C.

Tlačno skalo pod spodnjo merilno mejo U-manometrov in tlačnih tehtnic lahko realiziramo s primarnimi etaloni, ki na osnovi fizikalnih zakonov kinetične teorije plinov: statična in dinamična ekspanzija. V letu 2004 smo dokončali gradnjo modelnega sistema po metodi statične ekspanzije. Z raziskavami pri njegovi gradnji smo pridobili pomembne izkušnje o tej metodi. Pokazali smo, da bomo sposobni s to metodo v okviru slovenskega nacionalnega meroslovnega sistema razširiti sledljivost od tlačne tehtnice navzdol, vsaj do tlakov $1e-4$ Pa.

Vakuumski merilnik z lebdečo kroglico (SRG - Spinning Rotor Gauge) je slovenski nacionalni etalon za območje tlakov med 10^{-5} Pa in 1 Pa. Meroslovne lastnosti tega merilnika so še vedno predmet raziskav v vodilih nacionalnih laboratorijih po svetu. Tudi v našem laboratoriju smo prispevali pomembna nova spoznanja v svetovno zakladnico znanja, poleg tega pa so bili vsi rezultati praktično uporabljeni v našem laboratoriju. Rezultate raziskav smo predstavili na različnih mednarodnih konferencah, kar je dokumentirano v bazi COBISS.

Za zelo in natančna merjenja plinskih pretokov smo raziskali možnost uporabe metode naraščanja tlaka v konstantnem volumnu. Pri tej metodi je pomembno, da za merjenje tlaka uporabimo inerten vakuumskim merilnik - to je merilnik, ki med delovanjem ne sprošča ali črpa drugih plinov. Za to je idealen prav SRG - merilnik, ki ima zelo dobro časovno stabilnost in izredno ločljivost. To pomeni, da lahko z njim izmerimo zelo majhne spremembe tlaka ter posledično zelo majhne pretoke. Celotni merilni senzor SRG merilnika, ki je v stiku s plinom, je iz nerjavnega jekla in na sobni temperaturi, kar je osnovni pogoj za njegovo inertnost. Metodo smo praktično uporabili pri raziskavah razplinjevanja in difuzije plinov v materialih.

Potencialno rabo geterskih materialov pri izvedbi primarnih vakuumskih etalonov za ekstremno visoki vakuum smo predstavili na 45th IUVSTA Workshop on NEG coatings (5. -8. april 2006, Catania, Italija) s predavanjem J. Šetina in J. Tesar, "Use of NEGs in vacuum metrology". Obravnavali smo, kako bi lahko problem omejene črpalne hitrosti za vodik v primarnih kalibracijskih sistemih za področje ultravisokega in ekstremno visokega vakuumu rešili z namestitvijo getra, ki selektivno črpa le vodik, ne pa tudi kalibracijskega plina, ki mora biti v takem primeru žlahtni plin, na primer argon.

Za kvantitativne meritve razplinjevanja različnih plinov s površin in difuzije oziroma permeacije različnih plinov smo uporabili kvadrupolni masni spektrometer (QMS). Pri QMS se koeficienti občutljivosti razlikujejo za različne pline, zato moramo instrument kalibrirati za vsak plin posebej. Za kalibracijo našega QMS za merjenje permeacije plinov in razplinjevanje materialov smo raziskali metodo s plinskimi sunki s katero smo lahko določili kalibracijske faktorje za neposreden izračun pretoka plina, v katerem sta zajeta tako koeficient občutljivosti spektrometra kot tudi efektivna črpalna hitrost.

Naše raziskave razplinjevanju vakuumskih materialov niso ostale nezapažene v mednarodni strokovni javnosti. Tako je vodja programske skupine, dr. Janez Šetina, dobil vabili organizatorjev dveh zelo uglednih mednarodnih konferenc, da predstavi rezultate naših raziskav. Vabljeni predavanji je imel na IUVSTA ECM-100 Special Symposium, Seul, september 2006 (naslov "Hydrogen Outgassing from Stainless Steel in Ultrahigh (UHV) and Extreme High Vacuum (XHV)", in na AVS 53rd International Symposium, San Francisco, november 2006) (naslov "Outgassing of construction materials for vacuum chambers and coatings for reduction of outgassing"). Imel je tudi vabljen predavanje na konferenci CAARI 2008 (20th International Conference on the Application of Accelerators in Research and Industry), ki je bilo avgusta 2008 v Teksasu, ZDA.

3. Ocena stopnje realizacije zastavljenih raziskovalnih ciljev²

Raziskovalni program "Vakuumska tehnika in materiali za elektroniko" je v obdobju 2004-2008 zajemal različna področja, kjer je vakuumsko okolje nujno potreben pogoj za raziskave, izdelavo ali delovanje različnih naprav. Dobro poznavanje vakuumskih materialov, fizikalnih in kemijskih procesov na površinah, ki so v stiku z vakuumskim okoljem in meroslovje nizkih tlakov so ključnega pomena za razvoje novih vakuumskih tehnologij in izboljšave obstoječih. V programu so sodelovali raziskovalci iz treh različnih inštitucij: Inštitut za kovinske materiale in tehnologije (nosilec), Institut "Jožef Stefan" ter Univerza v Novi Gorici.

Program je bil razdeljen v več raziskovalnih podpodročij: (1) razplinjevanja vodika iz nerjavnih jekel z različno sestavo in drugih kovinskih materialov v ultravisokem in ekstremno visokem vakuumu (UVV in EVV). (2) raziskave elektronskih emisijskih lastnosti novih anorganskih nano materialov iz wvolframa molibdena, niobija in žvepla, sintetiziranih na IJS. (3) karakterizacija novih materialov in tehnologije za vakuumsko optoelektroniko na osnovi kemijsko aktivnih kovin Li, Na, Ba in Ca v zaščitnih ovojnica iz težko hlapnih nereaktivnih in kovin kot so Ga, In ali Sn. To so povsem novi materiali, ki še niso raziskani in nudijo veliko možnosti uporabe za ultračiste izvore alkalijevih kovin za fotokatode, visokoefektivne getre v vakuumskih napravah in getre za plinske nečistoče v napravah za ultračiste pline. (4) raziskave za povečanje življenjske dobe vakuumskih optoelektronskih naprav. (5) določanje in modeliranje transportnih lastnosti ionov in elektronov v šibko ionizirani nizkotemperaturni plazmi, ki si je zaradi svoje pomembnosti v sodobni mikroelektroniki in industriji polprevodnikov pridobila tudi naziv tehnološka plazma, saj zajema področja sodobnih tehnoloških izzivov, od izdelave okolju prijaznejših izvorov svetlobe in proizvodnje mikročipov, do plazemske obdelave materialov: od kovin (trde prevleke) do tekstila (hidrofobnost). (6) raziskave s področja vakuumskega meroslovja ki so zajemale študij doseganja in raziskave negotovosti merjenja UVV in EVV (raziskave karakteristik hladnokatodnih merilnikov in viskoznostnega merilnika z lebdečo kroglico, študij rabe sodobnih getrskih materialov v vakuumskem meroslovju, študij modelnega kalibracijskega sistema za generacijo nizkih tlakov po metodi statične ekspanzije (SE) ter raziskave in validacije merilnih metod za določanje sorpcijske kapacitete in črpalne hitrosti getrov. V času izvajanja raziskovalnega programa ni bilo bistvenih sprememb glede na predlog programa dela. Ocenjujemo, da so bili zastavljeni cilji tudi doseženi.

4. Utemeljitev morebitnih sprememb programa raziskovalnega programa³

Ni bilo večjih odstopanj od načrtanega programa dela.

5. Najpomembnejši znanstveni rezultati programske skupine⁴

Znanstveni rezultat			
1.	Naslov	SLO	Odvisnost toka poljske emisije od napetosti iz posamične nanožice s sestavo $W_{50}(14)$
		ANG	The field-emission and current-voltage characteristics of individual $W_{50}(14)$ nanowires
	Opis	SLO	V članku so bili predstavljeni dosežki s področja raziskav hladne emisije elektronov iz novih nanostrukturiranih materialov. Podana je predpriprava po sintezi in meritev glavnih emisijskih karakteristik. Meritev smo nadgradili s tehniko opazovanja emisijskega vzorca elektronov iz nanoemiterja in meritev kotne porazdelitve v poljskem mikroskopu. Preiskani vzorec prenesemo v drug UVV sistem, kjer opravimo prve meritve energije izsevanih elektronov iz točkastih emitorjev, za kar uporabimo izjemno natančen elektronski spektrometer, ki je sicer vgrajen v sistem za analizo površin z metodo XPS.
		ANG	In the paper we present our recent findings on electron field emission studies from novel nanostructured materials. Since angular distribution can not be obtained in one UHV system, the sample is transferred into another system where angular distribution is recorded. One of the most relevant findings is that investigated nanowires synthesized exhibit very high reduced

		brightness, similar as reported for carbon nanotubes. Recently, we upgraded our XPS instrument to record energy distribution from an individual emitter which will give even easier achievement of electron energy distribution.
	Objavljeno v	ŽUMER, Marko, NEMANIČ, Vincenc, ZAJEC, Bojan, WANG, Mingsheng, WANG, J. Y., LIU, Yang, PENG, Lian-Mao. The field-emission and current-voltage characteristics of individual W ₅₀ (14) nanowires. The journal of physical chemistry. C, Nanomaterials and interfaces, 2008, vol. 112, no. 14, str. 5250-5253 JCR IF (2007): 4.086, SE (19/110), chemistry, physical
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID	21580327
2.	Naslov	SLO Zajetje devterija v nerjavnem jeklu za rabo v fuzijskem reaktorju ITER
		ANG Deuterium retention in ITER-grade austenitic stainless steel
	Opis	SLO Članek opisuje zasnovano meritve in izvedbo kot tudi rezultate kinetike sproščanja in absorpcije devterija v avstenitnem nerjavnem jeklu, iz katerega bo narejena vakuumska posoda fuzijskega reaktorja ITER. Ob zahtevani temperaturi, tlaku in trajanju izpostavljenosti jekla devteriju je jasno, da leži rezultat na spodnji meji danes poznanih metod. Za razliko od splošno uveljavljenega modela, da je difuzija omejitveni mehanizem prehod vodika, smo pokazali, da sta obe ključni reakciji: absorpcija in rekombinacija, reakciji drugega reda, ki narekujeta kinetiko v celotnem času izvajanja eksperimenta.
		ANG Main findings in the topic relevant for better understanding of interaction of deuterium with ITER grade stainless steel, which is planned to be applied for the giant vacuum chamber of fusion reactor ITER. Our goal was to determine deuterium retention at prescribed low pressure in 24 hour exposures. It was expected that values are within the limit of present day experimental methods. Anyway, it was evidently shown that the reaction is slow since both the absorption and recombination are second order reactions that govern the kinetics over the whole experiment.
	Objavljeno v	NEMANIČ, Vincenc, ŽUMER, Marko, ZAJEC, Bojan. Deuterium retention in ITER-grade austenitic stainless steel. Nucl. fus., 2008, vol. 48, no. 11, str. 115009-1-115009-8, JCR IF (2007): 3.278, SE (2/25), physics, fluids & plasmas.
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID	22072359
3.	Naslov	SLO Napredni postopek prilagajanja za astrofizične spektre: pristop neobčutljiv na velik delež odročnih točk
		ANG Advanced fit technique for astrophysical spectra : approach insensitive to a large fraction of outliers
	Opis	SLO Razvili smo nov izvirni postopek za prilagajanje obsežnih merilnih podatkovnih baz modelski funkciji v pogojih, ko so meritve kontaminirane z velikim številom odročnih točk. Optimalni prilagoditveni parametri so pridobljeni na podmnožici z maksimalno vrednostjo gostote najmanjših kvadratov. Učinkovitost nove metode je prikazana na zgledih določanja parametrov spektralnih črt in oceni termodinamske temperature. Metoda je podprta z izvirno kodo FORTRAN90, ki implementira DLS rutino, in je ponujena uporabnikom v elektronski obliki, čez anonimni ftp (http://cdsweb.u-strasbg.fr).(583).
		ANG A novel robust method of data fitting was developed for dealing with extensive data bases, contaminated by a large fraction of outliers. The best-fit parameters are obtained on the subset having the maximum value of the density of least squares. The efficacy of the novel tool is demonstrated on the estimation of spectral line parameters and determination of thermodynamic temperature. The procedure is sustained by the original FORTRAN90 source code of the routine that implements the DLS method and is available to users in electronic form via anonymous ftp (http://cdsweb.u-strasbg.fr).
	Objavljeno v	BUKVIĆ, Srdjan, SPASOJEVIĆ, Djordje, ŽIGMAN, Vida. Advanced fit technique for astrophysical spectra : approach insensitive to a large fraction of outliers. Astron. astrophys. (Berl.), 2008, vol. 477, no. 3, str. 967-977
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek
		825595

	COBISS.SI-ID	
4.	Naslov	<i>SLO</i> Erozijski in senčenje: vpliv na oblikovanje samoorganiziranih nanostruktur polikristaliničnih kovinskih tankih plasti pod vplivom ionskega curka
		<i>ANG</i> Erosive versus shadowing instabilities in the self-organized ion patterning of polycrystalline metal films
	Opis	<i>SLO</i> Opazovali smo samoorganiziranje vzorcev na tankih plasteh polikristaliničnih kovinskih tankih filmov pri jedkanju z defokusiranim curkom Ar ⁺ ionov. Meritve kažejo, da ima neravna začetna morfologija površine kritično vlogo pri sproženju samoorganiziranja v zgodnjih stopnjah. Prehod h konvencionalnem erozivnem režimu, ki ga opažamo pri monokristalih, se pojavi po daljših jedkalnih časih. Zaradi vertikalne modulacije tanke plasti je ionska doza, potrebna za tvorbo površinskih nanostruktur, znatno manjša kot pa v primeru na začetku ravne površine.
		<i>ANG</i> Self-organised patterning of polycrystalline metal films by off-normal defocused Ar ion beam was investigated. Data demonstrates that a nonflat initial surface morphology plays a critical role in triggering self-organization during the early stages, governed by a nonstochastic spatial modulation of the ion impact sites. A crossover to the conventional erosive regime observed for single crystals sets in at longer sputtering times. The vertical modulation of the original film surface profile results in a substantial reduction in the ion dose required for the formation of the nanoscale patterns.
	Objavljeno v	TOMA, A., CHIAPPE, D., ŠETINA, Barbara, GODEC, Matjaž, JENKO, Monika, MONGEOT, F. Buatier de. Erosive versus shadowing instabilities in the self-organized ion patterning of polycrystalline metal films. Phys. rev., B, Condens. matter mater. phys., 2008, vol. 78, JCR IF (2007): 3.172
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID	693418
5.	Naslov	<i>SLO</i> Novi litijevi adsorbenti za pline, I. del: naparljive izvedbe
		<i>ANG</i> New lithium gas sorbents : I. the evaporable variant
	Opis	<i>SLO</i> Trdne raztopine litija v Ag in Cu v obliki kroglic, žic ali trakov so prikladen izvor za napajanje tankih plasti ki delujejo kot getri na površinah vakuumskih posode. Meritve sorpcijskih lastnosti za pline O ₂ , CO and CO ₂ so pokazale, da plasti, ki smo jih pripravili z elektrotermičnim napajanjem, prekašajo dosedaj znane getre na osnovi naparjenega Ba ali pa porozne debeloplastne getre na osnovi zlitin Ti, V in Zr. Ugotovili smo tudi, da se kompaktna Li plast pasivira, ko je dosežena sorpcijska globina ca. 10 nm.
		<i>ANG</i> Solid solutions of lithium in Ag and Cu in the form of balls, wires, or strips are convenient sources for depositing lithium films as getters on the walls of vacuum vessels. Measurement of the O ₂ , CO and CO ₂ sorption characteristics have shown that these films (generated electrothermally from Ag/Li solid solutions) excel the best getters of the Ba-film type or the high porosity getters based on Ti, V and Zr alloys. It has been found that tight lithium films passivate as a sorption depth of approximately 10 nm is reached.
	Objavljeno v	CHUNTONOV, K., ŠETINA, Janez. New lithium gas sorbents : I. the evaporable variant. J. alloys compd.. [Print ed.], 2008, vol. 455, no. 1-2, str. 489-496. JCR IF (2007): 1.455, SE (6/66), metallurgy & metallurgical engineering
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID	618666

6. Najpomembnejši družbeno-ekonomsko relevantni rezultati programske skupine⁵

	Družbeno-ekonomsko relevantni rezultat	
1.	Naslov	<i>SLO</i> Zbornik recenziranih znanstvenih prispevkov na mednarodni konferenci IVC-17, ICSS-13, ICN+T 2007, 2-6 julij 2007, Stockholm, Švedska
		<i>ANG</i> Proceedings of IVC-17, ICSS-13, ICN+T 2007, 2-6 July 2007, Stockholm, Sweden
		Janez Šetina je predsedoval znanstvenemu programskemu odboru za področje "Vacuum science and technology" na mednarodni konferenci IVC-

	Opis	SLO	17/ICSS-13 and ICN+T2007 (17th International Vacuum Congress, 13th International Conference on Surface Science and International Conference on Nanoscience and Technology). Na kongresu je bilo približno 2000 udeležencev iz 58 držav. Znanstveni program je obsegal več kot 700 govornih prispevkov (od tega 138 vabljenih predavanj) in preko 1000 postrov. Janez Šetina je bil tudi gostujoči urednik zbornika konference. V zborniku je zbranih 358 del.
		ANG	The combined congress of 17th International Vacuum Congress (IVC-17), 13th International Conference on Surface Science (ICSS-13) and the International Conference on Nanoscience and Technology 2007 (ICN+T 2007), was held 2–6 July 2007 in Stockholm, Sweden. The congress had close to 2000 participants from 58 countries, more than 700 oral presentations (including 138 invited) and more than 1000 poster presentations. In these proceedings from the Congress, 358 presentations are represented.
	Šifra	C.01 Uredništvo tujega/mednarodnega zbornika/knjige	
	Objavljeno v	JOHANSSON, Lars S. O., ANDERSEN, Jesper N., GÖTHELID, Mats, HELMERSSON, Ulf, MONTELIUS, Lars, RUBEL, Marek, ŠETINA, Janez, WERNERSSON, Lars-Erik. Foreword. Journal of physics, Conference series, 2008, vol. 100, str. 1. http://www.iop.org/EJ/volume/1742-6596/100 .	
	Tipologija	1.20 Predgovor, spremna beseda	
	COBISS.SI-ID	672426	
2.	Naslov	SLO	10. družena vakuumška konferenca - JVC10 (Portorož, 28.09.- 02.10. 2004)
		ANG	Joint Vacuum Conference, JVC-10, (Portorož, Slovenia, 28.09.- 02.10. 2004)
	Opis	SLO	Dr. Janez Šetina je predsedoval organizacijskemu odboru JVC-10, Joint Vacuum Conference, (Portorož od 28.09 do 02.10. 2004). Obravnavana področja so bila: vakuumška znanost in tehnologije, temeljna in uporabna znanost o površinah, tanke plasti, inženirstvo površin, nanotehnologije, plazma in plazemske tehnologije ter materiale za elektroniko. Znanstveni program JVC-10 je obsegal 4 plenarna predavanja, 13 vabljenih predavanj, 53 govornih prispevkov in 111 postrov. Udeleženci so prišli iz 17 držav. Program in knjiga povzetkov 10. združene vakuumške konference. COBISS.SI-ID: 215587328
		ANG	Janez Šetina has been organizer and general chairman of Joint Vacuum Conference, JVC-10, (Portorož, Slovenia, 28.09.- 02.10. 2004). Conference topics were: vacuum science and technology, surface science, applied surface science, thin films, surface engineering, nanotechnology, plasma science and technology and electronic materials. Scientific program comprised 4 plenary and 13 invited lectures, 53 oral presentations and 111 posters. Participants came from 17 different countries. Program and Book of Abstracts JVC-10, COBISS.SI-ID: 215587328
	Šifra	B.01 Organizator znanstvenega srečanja	
	Objavljeno v	ŠETINA, Janez, JENKO, Monika, ZALAR, Anton. Foreword = Proceedings of the 10th Joint Vacuum Conference (JVC-10), organized by the Slovenian Vacuum Society, in cooperation with the vacuum societies of Austria, Hungary, Croatia, the Czech republic, and Slovakia. Vacuum. [Print ed.], 2005, vol. 80, iss. 1/3, str. 1-2.	
	Tipologija	1.20 Predgovor, spremna beseda	
	COBISS.SI-ID	410026	
3.	Naslov	SLO	Akreditiran laboratorij za meroslovje tlaka Nosilec slovenskega nacionalnega etalona za tlak
		ANG	Accredited laboratory of pressure metrology Holder of Slovenian national standard for pressure
	Opis	SLO	Laboratorij za metrologijo tlaka (LMT) na IMT je pod vodstvom Janeza Šetine pridobil akreditacijo pri Slovenski akreditaciji. Urad RS za meroslovje (MIRS) je LMT s posebno odločbo proglasil za nosilca nacionalnih etalonov za tlak. V letu 2005 je laboratorij objavil svoje najboljše kalibracijske in merilne in zmogljivosti (CMC) v Prilogi C mednarodnega dogovora MRA pri BIPM "Bureau International des Poids et Mesures". To pomeni, da so kalibracijski certifikati našega laboratorija enakovredni certifikatom nacionalnih

		meroslovnih inštitucij iz praktično vseh razvitih državah na svetu.
	ANG	Laboratory of Pressure Metrology (LMT), which operates within research group at IMT has gained accreditation from Slovenian Accreditation. The Metrology Institute of Republic of Slovenia (MIRS) has recognized LMT as a holder of Slovenian national standards for pressure. In 2005 LMT succeeded to publish its best Calibration and Measurement Capabilities (CMC's) in the Appendix C of Mutual Recognition Arrangement (MRA) of BIPM. This means equivalency of our calibration certificates with certificates of any other national metrology institution signatory of the MRA (65 countries!).
	Šifra	D.05 Akreditacija laboratorija
	Objavljeno v	Laboratorij je akreditiran pri lovenski akreditaciji (SA) pod oznako LK-012 http://www.sa.gov.si/teksti-1/doc/cal/LK012.pdf BIPM "Bureau International des Poids et Mesures": http://kcdb.bipm.org/AppendixC/country_list_search.asp?CountSelected=SI&service=M/Pres.3
	Tipologija	2.12 Končno poročilo o rezultatih raziskav
	COBISS.SI-ID	581290
4.	Naslov	SLO Razvijanje proizvodov in storitev v Evropi za preučevanje vesoljskega vreme
	ANG	Developing space weather products and services in Europe
	Opis	SLO Projekt Cost ES0803- Razvijanje proizvodov in storitev v Evropi za preučevanje vesoljskega vremena, (2008-2012) ima za osnovni cilj formiranje interdisciplinarne mreže med evropskimi raziskovalci in uporabniki ki delujejo na področju geoprostora, z namenom predvidevanja in opozarjanja neprizanesljivih vplivov vesoljskega vremena. V. Žigman je vodja ene od treh delovnih skupin Cost ES0803: 'Eksplotacija, objava, izobraževanje, javnost'; član nadzornega, upravnega ter uredniškega odbora projekta.
	ANG	Action Cost ES0803 - Developing space weather products and services in Europe, (2008-2012) has the primary goal to form an interdisciplinary network between scientists and users dealing in the field of geospace with the task of forecasting and warning about the severe effects of space weather. V. Žigman is the leader of one of the three working groups of Cost-ES0803: 'Exploitation, Dissemination, Education, Outreach'; member of the Steering, nad Management Committees, and member of the Editorial Board of the Action.
	Šifra	D.01 Vodenje/koordiniranje (mednarodnih in domačih) projektov
	Objavljeno v	http://www.costes0803.noa.gr/beta/index.html
	Tipologija	4.00 Sekundarno avtorstvo
	COBISS.SI-ID	0000000
5.	Naslov	SLO Raba kvazi enodimenzionalnih ternarnih spojin in kovinskih halkogenidov za elektronske emiterje
	ANG	Use of quasi one dimensional transition metal ternary compounds and quasi one dimensional transition metal chalcogeneide comp. as electron emitters
	Opis	SLO Nanostrukturirani materiali s poudarjeno eno osjo rasti v obliki nanožic in nanocerk so izjemno zanimivi za uporabo kot hladen vir elektronov. Dodaten pogoj je stabilna kemijska struktura in sestava, ki omogočata zadovoljivo električno prevodnost. V patentu smo zaščitili novo sintetizirane materiale, katerih osnova so kovinski halkogenidi, z elementi (MXHyHaZ (M kot Mo, W, Ta, Nb; H kot halkogeni (S), (Se), (Te); Ha kot (I)). Novo odkritje je, da ti materiali že ob relativno šibkem makroskopskem električnem polju in pri tlaku pod $1 \cdot 10^{-5}$ mbar oddajajo relativno visoko gostoto elektronov.
	ANG	Quasi one-dimensional transition metal ternary compounds MXHyHaZ (where M is a transition metal Mo, W, Ta, Nb; H is sulfur (S), selenium (Se), tellurium (Te); Ha is iodine (I)) and of doped quasi-one-dimensional transition metal ternary compounds MXHyHaZ, (where M=Ta, Ti, Nb; H is sulfur (S), selenium (Se), tellurium (Te); Ha is iodine (I)) were recognized as cold electron emitters under the influence of an external electric field. Electron emission takes place at relatively low macroscopic electric field at pressure below $1 \cdot 10^{-5}$ mbar.

Šifra	F.32 Mednarodni patent
Objavljeno v	NEMANIČ, Vincenc, ŽUMER, Marko, MRZEL, Aleš, REMŠKAR, Maja, MIHAILOVIČ, Dragan. Use of quasi one dimensional transition metal ternary compounds and quasi one dimensional transition metal chalcogeneide compounds as electron emitters : EP patent no. 1540687. 2006; München: European Patent Office.
Tipologija	2.24 Patent
COBISS.SI-ID	19813671

7. Pomen raziskovalnih rezultatov programske skupine⁶

7.1. Pomen za razvoj znanosti⁷

SLO

Pomen raziskovalnih rezultatov skupine za razvoj znanosti lahko najboljše prikažemo z analizo bibliografskih kazalcev raziskovalne uspešnosti v skladu z metodologijo ARRS (Pravilnik o kazalcih in merilih znanstvene in strokovne uspešnosti). Pri tej analizi smo kot vir bibliografskih podatkov uporabili bazo COBISS.

Po metodologiji ARRS je skupina P2-0056 v obdobju 2004-2009 dosegla 1048.32 točk iz naslova znanstvene uspešnosti (v kategorijah $\Sigma Z1 + \Sigma Z2$) in 185.20 točk iz naslova strokovne uspešnosti. Skupno število doseženih točk je 1233.51. Skupina je bila financirana v obsegu 2FTE, tako da je bilo doseženo normirano število točk 617 / FTE. Skupina je v petletnem obdobju 2004-2008 imela 258 čistih citatov svojih del. Ocenjujemo, da smo s temi rezultati dosegli najmanj povprečje ostalih skupin, in smo s tem opravičili financiranje s strani ARRS. Od 32 znanstvenih člankov, ki so bili objavljeni v revijah, ki jih indeksira SCI Expanded, jih je bilo 19 objavljenih v revijah s faktorjem vpliva v prvi četrtini revij ustrezne vsebinske kategorije, 7 v drugi četrtini, 4 v tretji četrtini in le 2 v četrti četrtini revij. Taka porazdelitev, kjer je bilo 59.4% objavljenih člankov v zgornji četrtini revij, dokazuje zelo visok znanstveni nivo rezultatov skupine. Trije članki so bili objavljeni v revijah z $IF > 4$ (maksimalni $IF = 4.308$), pet v revijah z $IF > 3$ in 6 v revijah z $IF > 2$.

Naši izvirni prispevki v svetovno zakladnico znanja so bili na naslednjih področjih: (1) študij problematike razplinjevanja vodika iz nerjavnih jekel z različno sestavo v ultravisokem in ekstremno visokem vakuumu (UVV in EVV). Najpomembnejši plin, ki se sprošča in omejuje dosegljiv končni tlak je vodik, ki ostane po izdelavi raztopljen v jeklu. Proces zajema različne pojave kot so difuzije šibko vezanih intersticijskih vodikovih atomov in njihovo rekombinacijo na površini ter močno vezane vodikove atome v raznih pasteh z različno vezavno energijo. (2) raziskave elektronskih emisijskih lastnosti novih anorganskih nano materialov iz volframa, molibdena, niobija in žvepla, sintetiziranih na IJS, ki imajo potencialno uporabo kot zanesljiv in učinkovit vir elektronov v vrsti prenosnih naprav in instrumentov, kot so ploščati prikazalniki (FED), masni spektrometri, elektronski mikroskopi itd. (3) karakterizacija novih materialov za vakuumsko optoelektroniko na osnovi kemijsko aktivnih kovin Li, Na, Ba in Ca v zaščitnih ovojnica iz težko hlapnih nereaktivnih in kovin kot so Ga, In ali Sn, z možnostjo uporabe za ultračiste izvore alkaljskih kovin za fotokatode, visokoefektivne getre v vakuumskih napravah in getre za plinske nečistoče v napravah za ultračiste pline. (4) raziskave za povečanje življenjske dobe vakuumskih optoelektronskih naprav (tesnosti vakuumskih spojev steklo-kovina, tekoče indijeve spajke, permeacija helija skozi različna stekla). (5) Delo na ionsferski plazmi in povezano sodelovanje v projektu Cost ES0803, sta pomembna za razvoj znanosti in njenih direktnih aplikacij na področju vesoljskega vremena. Delo na tem področju se stopnjuje in mednarodno organizira, saj je ohranjanje tehniških sistemov na Zemlji in v vesolju pred neprizanesljivimi učinki vesoljskega vremena, nujno za tehnološko razvito družbo. V trenutku ko je Slovenija nanovo pristopila Evropski vesoljski agenciji (ESA) je udeležba in prispevek v raziskavah ki jih podpira in delno finansira ESA zelo pomembno, ter zadnje področje: (6) vakuumsko meroslovje ki je zajemalo raziskave negotovosti merjenja vakuuma z različnimi merilniki in raziskave primarnega kalibracijskega sistema za generacijo nizkih tlakov po metodi statične ekspanzije (SE) ter raziskave in validacije merilnih metod za določanje sorpcijske kapacitete in črpalne hitrosti getrov.

ANG

The scientific quality and importance of the results of our research can be best evaluated according to official ARRS methodology (Regulation on indicators and measures of scientific and professional success) Bibliographic data were taken from COBISS data base. According to ARRS methodology the P2-0056 group earned in the period from 2004 to 2008 1048.32 points for indicator (Z1+Z2, scientific indicators) and 185.2 points for indicator S (relevance for applications), giving the total number of points 1233.51. The extent of the financing was 2 FTE,

so the normalized number of points was 617/FTE.

The group received 258 citations of its own publications in the period from 2004 to 2008. We estimate that these results are at least on the average level of other program groups, thus fully justifying the extent of financing of 2 FTE.

Our list of publications in SCI journals contains 32 articles. 19 articles were published in the first quarter group of journals with highest impact factor in the related field, 7 in the second quarter, 4 in the third quarter and only 2 in the last quarter. Such distribution with 59.4% of publications in the first quarter group of SCI journals in related fields proves a very high level and originality of our research work.

Three papers were published in the journals with $IF > 4$ (maximal $IF = 4.308$), 5 in journals with $IF > 3$ and 6 in journals with $IF > 2$.

Our original contributions to the science were in the following fields: (1) reduction of hydrogen outgassing from stainless steel in ultrahigh (UHV) and extreme high vacuum (XHV); (2) electron emission properties of new inorganic nanomaterials from W, Mo, Nb and S, which were synthesized at IJS and studies of their potential use in flat panel displays and other field emission electron sources; (3) characterisation of new materials for vacuum optoelectronics based on intermetallic compounds of chemically active alkali metals Li, Na, K, Cs, Ba and Ca with Ga, In or Sn; (4) studies of vacuum problems and lifetime of hermetically sealed vacuum devices like optoelectron tubes (vacuum tightness of metal to glass seals, permeation of helium through different glasses); (5) modelling of transport properties of charged particles in weakly ionised plasmas; and (6) scientific metrology in the region of low pressures (vacuum) with special interest in UHV and XHV measurements, studies of the uncertainty of cold cathode ionisation vacuum gauges, partial pressure measurements, primary standards for vacuum and gas flow and validation of measurement methods for getter characterization.

7.2. Pomen za razvoj Slovenije⁸

SLO

V razvitih deželah naj sodobnejše tehnologije zelo pogosto vključujejo uporabo vakuumskega okolja (mikroelektronika, nanotehnologije, inženirstvo površin itd.) Tudi sodobna znanost (elektronska mikroskopija in druge analitske metode, znanost o površinah, raziskave s pospeševalniki delcev in sinhrotronsko svetlobo, raziskave vesolja...) ne morejo brez vakuum. Dobro poznavanje vakuumskih materialov, fizikalnih in kemijskih procesov na površinah, ki so v stiku z vakuumskim okoljem in meroslovje nizkih tlakov so ključnega pomena za razvoje novih tehnologij in izboljšave obstoječih. Da bomo v Sloveniji lahko lovili tehnološki razvoj razvitega sveta, moramo nujno v nacionalnih raziskovalnih programih razvijati temeljno raziskovalno dejavnost s področja vakuumskih tehnologij in materialov za elektroniko.

Skupina ima izreden pomen v Slovenski nacionalni meroslovni infrastrukturi, saj ima akreditiran laboratorij za metrologijo tlaka, ki je na najvišjem nivoju v Sloveniji. Urad za meroslovje RS je s posebno odločbo priznal referenčne etalone laboratorija za slovenske nacionalne etalone za vakuum in tlak. Skupina z njimi zagotavlja sledljivost veličine tlak na mednarodni nivo in s kalibracijami posreduje to sledljivost na nižje hierarhične nivoje v slovensko industrijo in ostale veje gospodarstva. Poleg kalibracij nudi slovenski industriji ekspertno znanje s področja meritev vakuum in tlaka. Kot primer lahko navedemo raziskovalno sodelovanje z Laboratorijem Lotrič d.o.o.

V letu 2005 je laboratorij objavil svoje najboljše kalibracijske in merilne in zmogljivosti (CMC) v Prilogi C mednarodnega dogovora MRA pri BIPM "Bureau International des Poids et Mesures". To pomeni, da so kalibracijski certifikati našega laboratorija enakovredni certifikatom nacionalnih meroslovnih inštitucij iz praktično vseh razvitih državah na svetu. Za slovenska podjetja, ki imajo svojo merilno opremo sledljivo na naš laboratorij, pomeni ta dosežek veliko lažje uveljavljanje kvalitete njihovih proizvodov na globalnem svetovnem tržišču.

Mednarodno sodelovanje in objave skupine v renomiranih mednarodnih publikacijah so vsekakor prispevki k prepoznavnosti in afirmacije Slovenije v mednarodni skupnosti.

Skupina je zelo aktivna na področju razvoja in raziskav novih materialov za optoelektronske komponente kot so specialne fotopomnoževalke. Specializirala se je za raziskave getrskih materialov, ki imajo odločujoč vpliv na življensko dobo hermetičnih vakuumskih optoelektronskih komponent. Skupina ima znanstveno raziskovalno in razvojno sodelovanje z več tujimi partnerji.

Raziskave na termonuklearni plazmi (projekt Euratom), prav tako spadajo v vodilne sodobne raziskav v Evropi. Termonuklearna fuzija je eden od najbolj obetavnih novih virov energije v katere ciljno investira Evropska komisija (ITER, Cadarache). Z druge strani pa so rezultati raziskav na področju fuzije, zlasti kadar gre za interakcijo s površinami, uporabni vsepovsod na

področju modernih tehnologij (nanašanje tankih plasti, jedkanje, plazemsko čiščenje...)

Zelo uspešno smo se vključili v projekt 5. OP: IMPECABLE (Improved photon efficient cathodes with applications in biological luminescence), št. pogodbe: G5RD-CT-2000-00372, IMT partner, nosilec dr. Erjavec. Projekt je bil nato še prijavljen na razpis za Descartesovo nagrado za raziskovalno odličnost v letu 2004 pod novim akronimom APLOMB (Advanced Photocathodes for Luminescence Optimisation in Medicine and Biology), na katerem se je uvrstil med osem finalistov. Descartesova nagrada je bila podeljena 2. decembra 2004 v Pragi (http://ec.europa.eu/research/science-awards/research-prize/2004/finalist_en.htm)

Člani skupine so zelo aktivni v raznih tujih mednarodnih združenjih. Bili smo tudi organizatorji ter člani organizacijskih in programskih odborov več velikih mednarodnih znanstvenih srečanj in delavnic.

ANG

Our research program was focused on some basic aspects of vacuum science, which is multidisciplinary science with applications in modern industrial processes like (microelectronics and semiconductor fabrication, nanotechnologies, surface engineering, pharmaceutical industry etc) and in numerous research fields, where vacuum environment is an indispensable prerequisite (electron microscopy and other vacuum analytical methods, surface science, particle accelerators and synchrotron light sources, space research etc). A good understanding of relevant vacuum issues is crucial for new developments in these fields as well as in industrial development of new and better products.

The group is of a great importance for Slovenian national metrological infrastructure, due to its accredited laboratory for pressure measurements which is on the top hierarchical level in Slovenia. Our reference instruments were recognized as Slovenian national standards for vacuum and pressure by Metrology Institute of the Republic of Slovenia (MIRS). The group can assure traceability of physical quantity pressure to the international level and with calibrations transfers this traceability to lower hierarchical levels in Slovenian industry and other economic area. The group also provides expert knowledge about vacuum and pressure measurements for Slovenian industry. Research collaboration with Lotrič Laboratory can be mentioned as an example.

The laboratory's best calibration and measurement capabilities (CMC) were published as an appendix C to international agreement MRA at BIPM "Bureau International des Poids et Mesures" in 2005. Therefore our calibration certificates are equivalent to certificates of national metrology institutes of almost all developed countries of the world.

International cooperation and publications in renowned journals contribute to recognition of Slovenia on international level.

The group is very active in development and research related to new materials for optoelectronic components, i.e. special photomultipliers. We specialized in research of getter materials that have a decisive effect on a life time of sealed vacuum optoelectronic components. The group cooperates with several foreign partners.

Our research in the field of thermonuclear plasmas (project EURATOM) is in line with leading edge research in Europe. Thermonuclear fusion is one of most promising new energy sources with focused EU investment in (ITER, Cadarache). On the other hand the results of research in fusion field related to interaction of plasmas with surfaces find many applications in other modern technologies (thin film deposition, plasma etching and plasma cleaning...)

Our group successfully participated in 5th FP project IMPECABLE (Improved photon efficient cathodes with applications in biological luminescence), contract no.: G5RD-CT-2000-00372 (IMT project leader Dr. B. Erjavec). Project also applied for Descartes award for research excellence in 2004 under a new acronym APLOMB (Advanced Photocathode for Luminescence Optimization in Medicine and Biology), and was nominated as one of 8 finalists. Descartes award was conferred on 2 Dec 2004 in Prague.

Members of the group are active in foreign international professional associations like AVS (American Vacuum Society), IUVTSA (International Union for Vacuum Science and Technology) etc. We have organized or participated in organizing and program committees of several important international conferences and workshops.

8. Zaključena mentorstva članov programske skupine pri vzgoji kadrov⁹

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

9. Zaposlitev vzgojenih kadrov po usposabljanju

Organizacija zaposlitve	Število doktorjev	Število magistrov	Število specializantov
- univerze in javni raziskovalni zavodi	1		
- gospodarstvo			
- javna uprava			
- drugo			
Skupaj:	1	0	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.	Vida Žigman Delo na izgradnji Evropskega portala vesoljskega vremena (www.spaceweather.eu) Uredništvo v slovenskem jeziku	25 sodelavcev
2.	Janez Šetina, gostujoči urednik Proceedings of the 10th Joint Vacuum Conference (JVC-10) Vacuum, Volume 80, Issues 1-3, 14 October 2005, http://www.sciencedirect.com/science/article/B6TW4-4H2FXSK-2/1/74cba75f69e59ae78096e2fb42e8f2a0	49 člankov, 3 uredniki
3.	Janez Šetina, urednik Proceedings of the IVC-17/ICSS-13 and ICN+T 2007 Congress (2-6 July 2007, Stockholm, Sweden) IOP Journal of Physics: Conference Series, Vol. 100 (27 Marec 2008). http://www.iop.org/EJ/volume/1742-6596/100	358 prispevkov, 8 urednikov
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		

*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	
- uveljavljeni raziskovalci iz tujine	
- podoktorandi iz tujine	
- študenti, doktorandi iz tujine	
Skupaj:	0

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

Skupina na IJS: NMP2-CT2005 - 515843 - NANOSAFE2 - RISK ASSESSMENT ON PRODUCTION AND USE OF NANOPARTICLES WITH DEVELOPMENT OF PREVENTIVE MEASURES AND PRACTISE CODES (EU projekt 6.OP). BI-US/04-05/39, (Bilateralni projekt Slovenija-ZDA) Študij hladne emisije iz nanokristaliničnih diamantnih filmov v zataljenih vakuumskih napravah / Study of Field Emission from Nanocrystalline Diamond Films in Sealed Vacuum Devices (prof. dr. Robert Nemanich, North Carolina State University (NCSU), Raleigh, NC 27695-8202, ZDA). BI-CN/06-07/11, (Bilateralni projekt Slovenija-Kitajska) Študij procesov na atomski skali, ki sprožijo stabilno hladno emisijo na vrhovih anorganskih nanocevk / Nano-scale phenomena atop of inorganic nanotubes inducing stable field emission, Lian Mao Peng Department of Electronics, Peking University, Kitajska. BI-US/06-07-023, Študij lastnosti točkastih emitterjev in njihova porazdelitev na površini nanostrukturiranih ogljikovih filmov prof. dr. Robert Nemanich, Arizona State University (NCSU), Department of Physics, Raleigh, NC, ZDA dr. Vincenc Nemanič. FOREMOST: Fullerene-based Opportunities for Robust Engineering: Making Optimised Surfaces for Tribology:, EU project 6.FP, IP, spring 2005 - autumn 2009. IMPART: Improving the Understanding of the Impact of Nanoparticles on Human Health and the Environment, EU project 6.FP, Coordination action; spring 2005-spring 2008. 3311-04-855011 Center odličnosti "Nanoelektronika in naprave za nanotehnologijo" dr. Vincenc Nemanič. 3211-06-000253 Center odličnosti "Razvoj in karakterizacija novih mehkomagnetnih in getrskih materialov" Tema 4: Razvoj analitskih metod za določanje vsebnosti in porazdelitve energijskih nivojev vodika v kovinah in zlitinah, dr. Vincenc Nemanič. Zajetje in sproščanje devterija iz kovinskih površin - Vpeljava nove metode, komplementarne metodam z uporabo tricija, EURATOM - MHST; 6. okvirni program, Fuzijske asociacije, EURATOM, FU06-CT-2004-00083, 3211-05-000017, EC; RS, Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo, Ljubljana, Slovenija, dr. Vincenc Nemanič. Izboljšanje razumevanja vpliva nanodelcev na zdravje ljudi in na okolje IMPART; 6. okvirni program; 013968, EC; Chalex Research Ltd., Torquay, Velika Britanija dr. Vincenc Nemanič, doc. dr. Maja Remškar. Določitev zajetja goriva v kovinah pomembnih za delovanje fuzijskega reaktorja ITER EURATOM - MHST; 6. okvirni program, Fuzijske asociacije, EURATOM, TW6-TPP-RETMET, EC; RS, Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo, Ljubljana, Slovenija dr. Vincenc Nemanič. Skupina na UNG: Action COST - 724: Developing the scientific basis for monitoring , modelling and predicting space weather / Razvijanje znanstvenih osnov za nadzorovanje, modeliranje in napovedovanje

vesoljskega vremena 2003- 2007. (EU).

BI-SCG/2005-2006, Bilateralni projekt Slovenija-Srbija in Črna gora: Radio diagnostika in modeliranje šibko ionizirane plazme nizke ionosfere, Univerza v Novi Gorici - Institut za fiziko, Beograd, Univerza v Beogradu.

EURATOM - Slovenia (MHST), 6FP: P2- Interaction of vibrationally excited hydrogen with fusion relevant materials / Interakcija vibracijsko vzbujenega vodika z materiali relevantnimi za fuzijo, (2005-2010)(EU).

Bilateralni projekt: Determination of atomic parameters on the basis of spectral line profiles /Določanje atomskih parametrov na osnovi profila spektralnih črt -2005-2009, soedelovalje PNG in Fakultete za fiziko Univerze v Beogradu.

Institut za Fiziku, Beograd, Laboratorij za fiziko plazme, Projekt 141033 Ministarstva za nauku republike Srbije: "Radiaciona i transportna svojstva neidealne laboratorijske i jonosferne plazme"/ "Radiacijske in transportne lastnosti neidealne laboratorijske in ionosferne plazme" (2006- 2009).

Astronomski Observatorij Trst, /Osservatorio Astronomico di Trieste, Bazovica, Italija/ Sede di Basovizza, Italia, dr. Pavel Zlobec, dr. Mauro Messerotti.

University College , Oxford John E.Allen, PhD, D.Eng., D Sci., F.I.E.T.,F.Inst.P. Professor Emeritus of Engineering Science.

Istituto di Metodologie Inorganiche e Plasmi, Bari Italia , Prof. Mario Capitelli (Junij 2007).

Action Cost ES0803 - Developing space weather products and services in Europe/ Razvijanje proizvodov in storitev v Evropi za preučevanje vesoljskega vremena, 2008-2012. (EU).

Sodelovanje in uradni pristop k mednarodni delovni skupini VERSIM (Very and Extremely low frequency Remote Sensing of Ionospheres and Magnetospheres) pri asociacijah IAGA in URSI, za daljinsko zaznavanje ionosfere in magnetosfere z radikalovi nizkih in zelo nizkih frekvenc/ Collaboration and official joining of the IAGA and URSI international joint working group VERSIM (VLF/ELF Remote Sensing of Ionospheres and Magnetospheres), 2008, <http://www.physics.otago.ac.nz/versim/>

Skupina na IMT:

Projekt 5 OP, IMPECABLE (Improved Photon Efficient Cathodes with Applications in Biological Luminescence), GRD1-CT-2000-25084, 5OP, IMT NAS-partner, B. Erjavec, (2002-2004)

Projekt APLOMB (Advanced Photocathodes for Luminescence Optimisation in Medicine and Biology), 6 OP, raziskovalno delo izbrano med finaliste za EU Descartes Research Prize 2004 (za odličnost v znanstvenem raziskovanju) B. Erjavec, J. Šetina.

BI-US/03-04/19, bilateralni projekt IMT-NIST, Gaithersburg, ZDA, Janez Šetina: Investigation of the Methods for the Frequency Correction of the Spinning Rotor Gauge Residual Drag, 2003 in 2004.

BI-AT/04-05/024 (Bilateralni projekt Slovenija-Avstrija), Bojan Erjavec, Developement and characterization of alkali vapour sources based on alkali-alloy binary systems/ Razvoj in karakterizacija izvorov alkalijskih kovin na osnovi binarnih sistemov alkalijskih zlitin.

Aplikativni raziskovalni projekt s firmo INFICON, Liechtenstein, A study of Helium Permeation in Sapphire (2005)(Janez Šetina).

Aplikativni raziskovalni projekt s firmo Perkin Elmer Nemčija, Charcterization of St122 HPTF Non-Evaporable Getter (2005)(Bojan Erjavec).

Aplikativni raziskovalni projekt s firmo Konstantin Technologies, Avstrija: Preliminary characterization of Tube getters (TGs)(2005)(Janez Šetina).

Projekt Nr 806798/NEGs, Aplikativni raziskovalni projekt s firmo Konstantin Technologies, Avstrija: Characterization of Vapour Tubes (VTs, nosilec: Bojan Erjavec, 2004-2005.

BI-IT/05-08-032: M. Jenko, M. Milun, M. Godec, Dj. Mandrino, B. Šetina: Izdelava funkcionalnih nanomaterialov s pomočjo ionskega snopa; Nanofabrication of functional materials by means of ion beam. 2006-2009.

BI-CZ/06-07-020: J. Šetina: Intercomparison of Czech and Slovenian national standards for vacuum and pressure, 2006-2007.

Strukturni skladi: ESRR

3211-06-000253, CO "Moderni kovinski materiali", izvajalec IMT, M. Jenko, naziv projekta: Razvoj in karakterizacija novih mehkomagnetnih in getrskih materialov/tema 3: B. Erjavec: Razvoj analitskih metod za določanje sorpcijskih lastnosti novih getrskih materialov.

Projekt PO 4110018731-530, PerkinElmer Optoelectronics, Wiesbaden, Nemčija (Bojan Erjavec).

Projekt LIVAP- 260406, NANOSHELL, Celovec, Avstrija (Janez Šetina).

BI-AT/07-08-003: J. Šetina, Bilateralni projekt Technische Universität Wien, Institut für Allgemeine Physik, Prof. Dr. Rudolf Dobrozemsky, Investigation of critical issues of water vapor measurements and calibration in vacuum, 2007-2008.

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

Akreditirane kalibracije merilnikov vakuumu in tlaka (v obsegu 70 do 80 kalibracij letno za 20 do 25 subjektov iz slovenske industrije in drugih gospodarskih dejavnosti, v znesku ca 25.000 do 30.000 EUR letno).

Pogodba o poslovno raziskovalnem sodelovanju št. 50601 med Lotrič d.o.o. in IMT, "METODA ZA PRESKUS TLAČNE OPREME ZA STERILIZACIJO V ZDRAVSTVU, FARMACEVTSKI IN ŽIVILSKI INDUSTRIJI" (2005-2006).

Pogodbe št. 661-01-17/2004/3, 661-01-6-/2005/7, 6401-23/2005/11 in 6401-6/2007/9 o zagotovitvi merilne sledljivosti na mednarodno raven in sofinanciranje raziskovalnega dela za vzdrževanje slovenskih referenčnih etalonov za tlak v letih 2004, 2005, 2006 in 2007 (Urad RS za meroslovje). v obsegu ca 15.000 EUR letno.

Aplikativni raziskovalni projekt za firmo INFICON, Liechtenstein, "A study of Helium Permeation in Sapphire" (2005), (J.Šetina)

Aplikativni raziskovalni projekt za firmo ALVATEC, Avstrija: "Preliminary characterization of Tube getters (TGs)" (2005), J. Šetina.

Projekt "Characterisation of alkali vapour sources", ALVATEC Alkali Vacuum Technologies GmbH, Celovec (Avstrija), 2005, B. Erjavec

LIVAP- 260406, aplikativni raziskovalni projekt za firmo NANOSHELL, Avstrija, (raziskave litijevih zlitin za napajanje tankih getrskih plasti) (2006-2007), J. Šetina.

Projekt "Improvement of lifetime of channel electron photomultipliers" - Pogodba o dolgoročnem sodelovanju med Inštitutom za kovinske materiale in tehnologije ter PerkinElmer Optoelectronics, Wiesbaden (Nemčija), 2006-2010, B. Erjavec

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.)

Janez Šetina:

član nadzornega odbora Sekcije SILAB pri Zbornici elektronske in elektroindustrije (Gospodarski zbornici Slovenije) (2005-2006).

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	Vrstični elektronski mikroskop.
Opis	Moderna fizika in naprave, ki temeljijo na njenih spoznanjih, vsekakor spada tudi v srednje šole. Namen prispevka v reviji Fizika v šoli je predstaviti zamisli in koristne namige za srednješolske učitelje, da to tudi udejanijo. Članek poda nekaj osnov elektronskega mikroskopa, opis pa zajema tako teoretični kot tudi eksperimentalni pristop.
Objavljeno v	ŠETINA, Barbara, GOLEŽ, Tine. Vrstični elektronski mikroskop. Fiz. šoli, december 2008, letn. 14, št. 2, str. 22-33
COBISS.SI-ID	1157500

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	Fuzija - energija prihodnosti.
Opis	V prispevku so na dokaj poljuden način predstavljena izhodišča in temeljne omejitve pri izvedbi fuzijskega reaktorja. Kljub desetletjem raziskav in izjemnega napredka, je široka uporaba fuzije za miroljubne namene še vedno močno odmaknjen cilj. Vzroki so delno v slabo raziskanih pojavih nestabilnosti plazme kot tudi v nepoznavanju vedenja materialov v izjemnih pogojih, kakšni vladajo na robu vroče plazme.
Objavljeno v	NEMANIČ, Vincenc. Fuzija - energija prihodnosti. Življ. teh., apr. 2007, leto 58, št. 4, str. 30-38
COBISS.SI-ID	12555058

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

1.	Naslov predmeta	Tehniška fizika
	Vrsta študijskega programa	dodiplomski, I stopnja
	Naziv univerze/fakultete	Univerza v Novi Gorici
2.	Naslov predmeta	Plazemske tehnologije
	Vrsta študijskega programa	podiplomski, II stopnja po Bolonjskem programu
	Naziv univerze/fakultete	Univerza v Novi Gorici
3.	Naslov predmeta	
	Vrsta študijskega programa	
	Naziv univerze/fakultete	
4.	Naslov predmeta	
	Vrsta študijskega programa	
	Naziv univerze/fakultete	

5.	Naslov predmeta	
	Vrsta študijskega programa	
	Naziv univerze/fakultete	
6.	Naslov predmeta	
	Vrsta študijskega programa	
	Naziv univerze/fakultete	
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	☐	☐	☒	☐	
G.01.02.	Razvoj podiplomskega izobraževanja	☐	☐	☒	☐	
G.01.03.	Drugo:	☐	☐	☒	☐	
G.02	Gospodarski razvoj					
G.02.01	Razširitev ponudbe novih izdelkov/storitev na trgu	☐	☐	☒	☐	
G.02.02.	Širitev obstoječih trgov	☐	☐	☒	☐	
G.02.03.	Znižanje stroškov proizvodnje	☐	☐	☒	☐	
G.02.04.	Zmanjšanje porabe materialov in energije	☐	☐	☒	☐	
G.02.05.	Razširitev področja dejavnosti	☐	☐	☒	☐	
G.02.06.	Večja konkurenčna sposobnost	☐	☐	☒	☐	
G.02.07.	Večji delež izvoza	☐	☐	☒	☐	
G.02.08.	Povečanje dobička	☐	☐	☒	☐	
G.02.09.	Nova delovna mesta	☐	☐	☒	☐	
G.02.10.	Dvig izobrazbene strukture zaposlenih	☐	☐	☒	☐	
G.02.11.	Nov investicijski zagon	☐	☒	☐	☐	
G.02.12.	Drugo:	☐	☐	☒	☐	
G.03	Tehnološki razvoj					

G.03.01.	Tehnološka razširitev/posodobitev dejavnosti	☐	☐	☒	☐	
G.03.02.	Tehnološko prestrukturiranje dejavnosti	☐	☒	☐	☐	
G.03.03.	Uvajanje novih tehnologij	☐	☐	☒	☐	
G.03.04.	Drugo:	☐	☐	☐	☐	
G.04	Družbeni razvoj					
G.04.01	Dvig kvalitete življenja	☐	☐	☒	☐	
G.04.02.	Izboljšanje vodenja in upravljanja	☒	☐	☐	☐	
G.04.03.	Izboljšanje delovanja administracije in javne uprave	☒	☐	☐	☐	
G.04.04.	Razvoj socialnih dejavnosti	☒	☐	☐	☐	
G.04.05.	Razvoj civilne družbe	☒	☐	☐	☐	
G.04.06.	Drugo:	☐	☐	☐	☐	
G.05.	Ohranjanje in razvoj nacionalne naravne in kulturne dediščine in identitete	☐	☐	☒	☐	
G.06.	Varovanje okolja in trajnostni razvoj	☐	☐	☒	☐	
G.07	Razvoj družbene infrastrukture					
G.07.01.	Informacijsko-komunikacijska infrastruktura	☒	☐	☐	☐	
G.07.02.	Prometna infrastruktura	☒	☐	☐	☐	
G.07.03.	Energetska infrastruktura	☒	☐	☐	☐	
G.07.04.	Drugo:	☐	☐	☐	☐	
G.08.	Varovanje zdravja in razvoj zdravstvenega varstva	☒	☐	☐	☐	
G.09.	Drugo:	☐	☐	☐	☐	

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. pooblaščen osebe raziskovalnih organizacij in/ali
-------------------------------	--	--

		koncesionarjev
Janez Šetina	in/ali	Institut "Jožef Stefan"
		Inštitut za kovinske materiale in tehnologije
		Univerza v Novi Gorici

Kraj in datum:

Ljubljana

15.4.2009

Oznaka poročila: ARRS_ZV_RPROG_ZP_2008/958

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

Tipologija: 1.01 - Izvirni znanstveni članek

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

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

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

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

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

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

Zaključno poročilo o rezultatih raziskovalnega programa v obdobju 2004-2008

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

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

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

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

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

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

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

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