



# Poročilo o delu v letu 2011



Poročilo o delu v letu 2011 je izdano tudi v angleškem jeziku.

Založnik: Institut "Jožef Stefan", Jamova cesta 39, Ljubljana, Slovenija  
(<http://www.ijs.si>)

Urednika: dr. Luka Šušteršič in mag. Marjan Verč

Lektor: dr. Jože Gasperič

ISSN 1318-7392

Fotografije: Marjan Smerke, inž., in arhiv odsekov

Zbiranje gradiva: Blaž Corn, inž. meh., in mag. Marjan Verč

Računalniški prelom: Suzi Korošec, inž. rač.

Tisk: ABO grafika, d. o. o., Ljubljana

Ljubljana, junij 2012

# KAZALO

Spremna beseda .....	4
Pomembni mejniki v zgodovini IJS .....	6
Organizacijska shema IJS .....	8
Vodstvo IJS .....	10
Število in sestava sodelavcev po enotah .....	11
Izobrazba sodelavcev IJS .....	12
Prejemniki priznanj IJS .....	13
Mednarodni odbor svetovalcev .....	14
Podpisani dogovori o sodelovanju .....	14
Mednarodno sodelovanje .....	15
Delegacije in obiski na IJS .....	16
Umetniške razstave v galeriji IJS .....	16
Sodelovanje z univerzami .....	17
Kolokviji na IJS .....	22
Število študentov .....	23
Število mladih raziskovalcev, sprejetih v financiranje od ARRS in gospodarstva .....	24
Finance .....	25
Objave in dela .....	26
Opravljena doktorska in magistrska dela .....	27
Nagrade in priznanja .....	28
Podeljeni patenti .....	30
Prenos znanja .....	30
Institut v številkah .....	31
<b>Raziskovalni odseki</b>	
Odsek za teoretično fiziko (F-1) .....	35
Odsek za fiziko nizkih in srednjih energij (F-2) .....	47
Odsek za tanke plasti in površine (F-3) .....	59
Odsek za tehnologijo površin in optoelektroniko (F-4) .....	63
Odsek za fiziko trdne snovi (F-5) .....	73
Odsek za kompleksne snovi (F-7) .....	97
Odsek za reaktorsko fiziko (F-8) .....	111
Odsek za eksperimentalno fiziko osnovnih delcev (F-9) .....	119
Odsek za anorgansko kemijo in tehnologijo (K-1) .....	129
Odsek za fizikalno in organsko kemijo (K-3) .....	137
Odsek za elektronsko keramiko (K-5) .....	143
Odsek za inženirsko keramiko (K-6) .....	153
Odsek za nanostrukturne materiale (K-7) .....	159
Odsek za sintezo materialov (K-8) .....	171
Odsek za raziskave sodobnih materialov (K-9) .....	179
Odsek za biokemijo, molekularno in strukturno biologijo (B-1) .....	187
Odsek za molekularne in biomedicinske znanosti (B-2) .....	193
Odsek za biotehnologijo (B-3) .....	201
Odsek za znanosti o okolju (O-2) .....	207
Odsek za avtomatiko, biokibernetiko in robotiko (E-1) .....	223
Odsek za sisteme in vodenje (E-2) .....	233
Laboratorij za umetno inteligenco (E-3) .....	243
Laboratorij za odprte sisteme in mreže (E-5) .....	253
Odsek za komunikacijske sisteme (E-6) .....	259
Odsek za računalniške sisteme (E-7) .....	267
Odsek za tehnologije znanja (E-8) .....	273
Odsek za inteligentne sisteme (E-9) .....	281
Odsek za reaktorsko tehniko (R-4) .....	291
<b>Centri in službe</b>	
Reaktorski infrastrukturni center (RIC) .....	299
Center za mrežno infrastrukturo (CMI) .....	303
Znanstvenoinformacijski center (ZIC) .....	305
Center za energetske učinkovitost (CEU) .....	307
Center za elektronsko mikroskopijo (CEM) .....	313
Center za prenos znanja na področju informacijskih tehnologij (CT-3) .....	315
Izobraževalni center za jedrsko tehnologijo Milana Čopiča (ICJT) .....	319
Služba za varstvo pred ionizirajočim sevanjem (SVPIS) .....	323
Center za prenos tehnologij in inovacij (CIT) .....	325

# SPREMNA BESEDA

---

*Če znanje nima implementacije, v svojem bistvu to sploh ni. Ne mislim, da bi bilo znanje vredno le, če bi ga bilo mogoče »pojesti«, vendar je pot od podatka in informacije do znanja tako dolga, kot je dolga pot od not do glasbe. Če vrednotimo raziskave v luči tega, kakšen je ali bo prispevek za dobro ljudi, potem se razblini tudi dilema, ali je treba razvijati predvsem temeljna znanja ali pač predvsem nove tehnologije. Domet znanstvenega raziskovanja in razvoja tehnologij je največji, ko sta obsega temeljnih raziskav in razvoja tehnologij enako velika, torej uravnotežena, ter ko imata oba enako družbeno priznanje. Ko je vzpostavljeno ravnovesje, medsebojno sodelovanje in oplajanje, dajeta znanost in razvoj tehnologij največji prispevek in korist. Zanemarjanje enega na račun drugega pomeni slabljenje obeh. Slabljenje obeh pa pomeni slabljenje vsega, ne samo v gospodarskem, temveč tudi v kulturnem, socialnem in v vseh drugih smislih.*

*Formulo ravnotežnega stanja med znanostjo in tehnoloških razvojem, kot da bi šlo za nekakšno vezno posodo, poznamo, pa je nam nikakor ne uspe učinkovito in v celoti vgraditi v življenje: ali zato, ker se iščejo rešitve, ki gredo v ožjo korist tega ali onega, ali pa, ker morda ni toliko znanja in moči, da bi se lotili celovitega prijema. Seveda je najlažje le govoriti na eni strani o nezainteresiranih in vase zagledanih znanstvenikih ali pa, na drugi strani, o tehnološko zaostalih in nerazvojno usmerjenih podjetjih. Tako se le minimizira in marginalizira izvrstne rezultate, ki pa so bili doseženi tako v znanosti kot v tehnologiji. Z gotovostjo lahko rečem, da so bili ti uspehi doseženi na področjih, kjer naklonjenost, odprtost, povezave in sodelovanja so, in ne tam, kjer jih ni.*

*Na žalost je pri tem treba opozoriti tudi na to, da se je v zadnjem desetletju v sistem organiziranosti in poslovanja raziskovalnih ustanov v državi pretihotapil koncept, ki potiska raziskovalce vsaj za pol stoletja v preteklost, tja v petdeseta leta prejšnjega stoletja. Očitno se nam dogaja birokratizacija družbe v bog ve čigavem interesu, ki se zajeda tudi v znanstvenoraziskovalno in razvojno dejavnost. Mislim, da gre za globlje nerazumevanje in nepoznanje procesov raziskovalnega in razvojnega dela ter njegove vloge v sodobnem svetu. Država mora čim prej v dialogu in sodelovanju z raziskovalci vpeljati sodobnejše in učinkovitejše rešitve.*

*Kot komplement zapisanemu kritičnemu pogledu pa moram poudariti tudi svetlo stran, da so bili razvojni pokazatelji Instituta »Jožef Stefan« v preteklih letih na vseh področjih, in to navkljub gospodarskemu zastoju v državi, zelo pozitivni. Zaradi uspešnega pridobivanja raziskovalnih in razvojnih projektov (vsaj svoja sredstva inštitut pridobi kompetitivno) se je v preteklih letih povečevalo število zaposlenih do rekordnih števil, vendar izključno zaradi zaposlovanja mlajših raziskovalcev, medtem ko se je število starejših raziskovalcev rahlo zmanjševalo tako kot tudi delavcev v podpornih službah. Pomemben rezultat takšnega dogajanja je bilo tudi strmo povečevanje prehodov mladih doktorjev znanosti v gospodarstvo, kar je bil zgodovinski premik. Tudi pri projektih za gospodarstvo in druge neposredne uporabnike gospodarska kriza do konca preteklega leta ni pustila usodnih ran.*

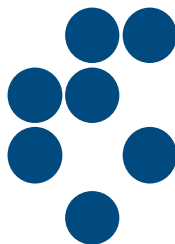
*Kot je videti danes, pa gospodarska kriza ni popustila, prihaja še celo v večjem zamahu, zato napoved za leti 2012 in 2013 ni niti najmanj dobra. Najbolj me skrbi to, da se bodo začela zapirati vrata mladim, ambicioznim in talentiranim ljudem, kar bo imelo nepopravljive posledice. V primerjavi s tem vse drugo nima teže.*



Prof. dr. Jadran Lenarčič,  
direktor Instituta "Jožef Stefan"



*Nagovor delavcem Instituta ob koncu leta*



# POMEMBNI MEJNIKI V ZGODOVINI IJS

1946

- ~ Ustanovljen je Fizikalni inštitut pri Slovenski akademiji znanosti in umetnosti (SAZU).

1949

- ~ Fizikalni inštitut SAZU se preusmeri na raziskave, povezane z miroljubno uporabo jedrske energije.

1952

- ~ Inštitut se preimenuje v Fizikalni inštitut "Jožef Stefan" in se vseli v novo stavbo.

1954

- ~ Inštitut dobi prvo večjo opremo: betatron in elektronski mikroskop.

1956

- ~ Obratovati začne pospeševalnik Van de Graaff, izdelan na inštitutu.

1958

- ~ Inštitut se na novo organizira in določena so naslednja področja dela: jedrska fizika, fizika trdne snovi, kemija, radiobiologija.

1959

- ~ Inštitut se preimenuje v Nuklearni inštitut "Jožef Stefan" in ga financira Zvezna komisija za nuklearno energijo.



*Masni spektrometer na IJS (okrog l. 1960)*

1962

- ~ Na inštitutu je sintetizirana nova spojina  $XeF_6$ , ena prvih spojin žlahtnih plinov.
- ~ Kupljen je prvi računalnik za raziskovalno delo ZUSE Z 23.

1966

- ~ Obratovati začne jedrski raziskovalni reaktor TRIGA.

1968

- ~ Zvezna komisija za nuklearno energijo (ZKNE) preneha obstajati, financiranje od Republike Slovenije postane vse pomembnejše.

1969

- ~ Inštitut se preusmeri na »nejedrski« dejavnosti in iz imena izpusti besedo "nuklearni".

1970

- ~ Univerza v Ljubljani postane soustanoviteljica IJS (poleg Zveznega izvršnega sveta).



*Inštitutske zgradbe po odprtju l. 1953*

1971

- ~ Ustanovljena je INOVA, inštitutska enota, ki naj bi skrbela za vključitev IJS v gospodarstvo.

1972

- ~ Kupljen je nov računalnik Cyber 72 in ustanovljen Republiški računski center kot samostojna enota IJS.

1974

- ~ Začne se sodelovanje z mednarodnim centrom CERN pri projektih fizike visokih energij.
- ~ Ustanovljena je skupina za evalvacijo posegov v okolje SEPO.

1976

- ~ Prvi jugoslovanski procesni računalnik z 8-bitno obdelavo podatkov DARTA 80

1979

- ~ Podpisana je pogodba o sodelovanju med IJS in Nuklearno elektrarno Krško.
- ~ Izdelan je prvi robot v Sloveniji GORO-1.

1982

- ~ Ustanovljen je Ekološki laboratorij z mobilno enoto, ki deluje kot specialna enota Republiške uprave za civilno zaščito.



*Reaktorski center, Podgorica, zgrajen leta 1966*



1983

- ~ Izoliran je prvi od stefinov (inhibitorji cisteinskih proteinaz, imenovani po J. Stefanu) in določena njegova primarna struktura.

1985

- ~ Raziskovalna skupnost Slovenije prične financirati projekt "2000 novih raziskovalcev".
- ~ IJS in podjetje SMELT ustanovita Center za trde prevleke.



*Jedrski magnetnoresonančni spektrometer*

1987

- ~ IJS ustanovi samostojno podjetje INEA, ki skrbi za prenos in uporabo raziskovalnih dosežkov na področju vodenja procesov in industrijske energetike.

1989

- ~ Ustanovljen je Izobraževalni center za jedrsko tehnologijo Milana Čopiča.

1990

- ~ Na IJS je postavljen prvi superračunalnik v Sloveniji CONVEX.
- ~ Končana je večletna graditev novih laboratorijev.

1992

- ~ Ministrstvo za znanost in tehnologijo ustanovi več tehnoloških središč (infrastrukturnih centrov).
- ~ IJS postane z odlokom Vlade Republike Slovenije javni raziskovalni zavod.
- ~ Ustanovljen je Tehnološki park IJS, ki se kasneje razvije v Tehnološki park Ljubljana.

1995

- ~ IJS je soustanovitelj mednarodne podiplomske šole za znanosti o okolju Politehnika Nova Gorica.
- ~ IJS ustanovi mrežo inštitutov in centrov: ERICO - Velenje, Raziskovalni inštitut Valdoltra.

1997

- ~ Postavljen je nov pospeševalnik TANDETRON 3,5 MeV.

1999

- ~ IJS praznuje 50-letnico delovanja.

2003

- ~ Ustanovljena je Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana.

2004

- ~ Institut je izbran za koordinatorja štirih centrov odličnosti.

2007

- ~ Nanomanipulacija posameznih atomov z nizkotemperaturnim vrstičnim tunelskim mikroskopom
- ~ Postavljena je nova žarkovna linija ERDA/RBS na pospeševalniku TANDETRON v Mikroanalitskem centru.



*Začetki robotike na IJS leta 1985*

## NEKDANJI DIREKTORJI



*Akad. prof. dr.  
Anton Peterlin,  
prvi direktor IJS*

Akad. prof. dr. Anton Peterlin, ustanovitelj in prvi direktor

Instituta "Jožef Stefan", 1949–1955

Karol Kajfež, 1955–1958

Lucijan Šinkovec, 1959–1963

Prof. dr. Milan Osredkar, 1963–1975

Prof. dr. Boris Frlec, 1975–1984

Prof. dr. Tomaž Kalin, 1984–1992

Prof. dr. Danilo Zavrtanik, 1992–1996

Prof. dr. Vito Turk, 1996–2005

# ORGANIZACIJSKA SHEMA INSTITUTA "JOŽEF STEFAN"

## UPRAVNI ODBOR

### DIREKTOR

### ZNANSTVENI SVET

## RAZISKOVALNI ODSEKI

### Fizika

#### **Teoretična fizika (F-1)**

*prof. dr. Svjetlana Fajfer*

#### **Fizika nizkih in srednjih energij (F-2)**

*doc. dr. Matej Lipoglavšek*

#### **Tanke plasti in površine (F-3)**

*dr. Peter Panjan*

#### **Tehnologija površin in optoelektronika (F-4)**

*prof. dr. Miran Mozetič*

#### **Fizika trdne snovi (F-5)**

*prof. dr. Igor Muševič*

#### **Kompleksne snovi (F-7)**

*prof. dr. Dragan Dragoljub Mihailović*

#### **Reaktorska fizika (F-8)**

*doc. dr. Andrej Trkov*

#### **Eksperimentalna fizika osnovnih delcev (F-9)**

*prof. dr. Marko Mikuž*

### Kemija in biokemija

#### **Anorganska kemija in tehnologija (K-1)**

*doc. dr. Gašper Tavčar*

#### **Fizikalna in organska kemija (K-3)**

*prof. dr. Ingrid Milošev*

#### **Elektronska keramika (K-5)**

*prof. dr. Marija Kosec*

#### **Inženirska keramika (K-6)**

*prof. dr. Tomaž Kosmač*

#### **Nanostrukturni materiali (K-7)**

*prof. dr. Spomenka Kobe*

#### **Sinteza materialov (K-8)**

*prof. dr. Darko Makovec*

#### **Raziskave sodobnih materialov (K-9)**

*prof. dr. Danilo Suvorov*

### Biokemija, molekularna in strukturna biologija (B-1)

*prof. ddr. Boris Turk*

#### **Molekularne in biomedicinske znanosti (B-2)**

*prof. dr. Igor Križaj*

#### **Biotehnologija (B-3)**

*prof. dr. Janko Kos*

#### **Znanosti o okolju (O-2)**

*prof. dr. Milena Horvat*

### Elektronika in informacijske tehnologije

#### **Avtomatika, biokibernatika in robotika (E-1)**

*doc. dr. Leon Žlajpah*

#### **Sistemi in vodenje (E-2)**

*prof. dr. Stanislav Strmčnik, dr. Vladimir Jovan*

#### **Umetna inteligenca (E-3)**

*prof. dr. Dunja Mladenič*

#### **Odprti sistemi in mreže (E-5)**

*prof. dr. Borka Džonova, Jerman Blažič*

#### **Komunikacijski sistemi (E-6)**

*doc. dr. Mihael Mohorčič*

#### **Računalniški sistemi (E-7)**

*prof. dr. Franc Novak*

#### **Tehnologije znanja (E-8)**

*prof. dr. Nada Lavrač*

#### **Inteligentni sistemi (E-9)**

*prof. dr. Matjaž Gams*

### Jedrsko tehnika in energetika

#### **Reaktorska tehnika (R-4)**

*prof. dr. Leon Cizelj*





## CENTRI

**Reaktorski infrastrukturni center (RIC)**  
*prof. dr. Borut Smodiš*

**Center za mrežno infrastrukturo (CMI)**  
*mag. Vladimir Alkalaj*

**Znanstvenoinformacijski center (ZIC)**  
*dr. Luka Šušteršič*

**Center za energetska učinkovitost (CEU)**  
*mag. Stane Merše*

**Center za prenos znanja na področju informacijskih tehnologij (CT-3)**  
*mag. Milja Jermol*

**Izobraževalni center za jedrsko tehnologijo Milana Čopiča (ICJT)**  
*prof. dr. Igor Jenčič*

**Center za elektronsko mikroskopijo (CEM)**  
*prof. dr. Miran Čeh*

**Center za prenos tehnologij in inovacij (CTT)**  
*dr. Špela Stres*

**Mikroanalitski center (MIC)**  
*doc. dr. Primož Pelicon*

**Kombinirani atomski mikroskop (UHV-AFM/STM)**  
*prof. dr. Maja Remškar*

**Utekočinjevalnik helija s superprevodnim magnetom in sistemom za regeneracijo helija**  
*Milan Rožmarin, prof. fiz.*

**Center za masno spektrometrijo**  
*dr. Dušan Žigon*

**Center za mikrostrukturno in površinsko analizo**  
*prof. dr. Miran Čeh*

**Nacionalni center za NMR-spektroskopijo visoke ločljivosti**  
*prof. dr. Janez Dolinšek*

**Center za proteinsko strukturo**  
*prof. dr. Dušan Turk*

**Nanolitografija in nanoskopija**  
*prof. dr. Dragan Mihailović*

**Center za izvedbo eksperimentov fizike delcev v mednarodnih središčih**  
*prof. dr. Marko Mikuš*

**Objekt vroče celice (OVC)**  
*prof. dr. Borut Smodiš*

**Video konferenčni center**  
*prof. dr. Borka Džonova Jerman Blažič*

## SLUŽBE IN PODPORNE DEJAVNOSTI

### Službe in servisi

**Sekretariat (U-2)**  
*Katja Novak, univ. dipl. prav.*

**Nabavna in prodajna služba (U-3)**  
*Jože Kašman, prof. mat., mag. Darko Korbar, MBA*

**Finančno-računovodska služba (U-4)**  
*Regina Gruden, dipl. ekon.*

**Stiki z javnostjo**  
*Polona Srnad, univ. dipl. nov.*

**Tehnični servisi (TS)**  
*Slavko Zalar, univ. dipl. inž. grad.,  
 Aleš Cesar, univ. dipl. inž. grad.*

### Podporne dejavnosti

**Služba za varstvo pred ionizirajočim sevanjem (SVPIS)**  
*mag. Matjaž Stepišnik*

**Služba za zagotovitev kakovosti (QA)**  
*mag. Ljubo Fabjan*

**Center za poslovne obdelave (CPO)**  
*Mato Nowak, univ. dipl. mat.*

**Delavnice**  
*Bogdan Veber, univ. dipl. inž. str.*

## VKLJUČENOST IJS V REGIJSKI RAZVOJ RAZISKOVALNE DEJAVNOSTI

### Tehnološki centri

Tehnološki park Ljubljana

Tehnološki center za sklope, elemente, materiale, tehnologije in opremo za elektrotehniko (TC SEMTO)

Tehnološki center za avtomatizacijo, robotizacijo in informatizacijo proizvodnje (ARI)

Univerza v Novi Gorici

Nanotesla Institut Ljubljana

Center za varnostne tehnologije informacijske družbe in elektronsko poslovanje (SETCCE)

Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana

Razvojni center za vodikove tehnologije

### Centri odličnosti

Nanoznanosti in nanotehnologije – NANOCENTER

Za integrirane pristope v kemiji in biologiji proteinov – CIPKeBiP

Za biosenzoriko, instrumenacijo in procesno kontrolo – CO BIK

NAMASTE, zavod za raziskave in razvoj naprednih nekovinskih materialov s tehnologijami prihodnosti

Polimerni materiali in tehnologije – PoliMaT

Nizkoogljčne tehnologije – CO NOT

EN – FIST

Vesolje, znanost in tehnologije – SPACE.SI

# VODSTVO IJS

---

## VODSTVO

### Direktor

Prof. dr. Jadran Lenarčič

### Svetovalci

Mag. Darko Korbar, MBA (*do 31. 10. 2011*)

Jože Kašman, prof. mat. (*od 1. 11. 2011*)

Daša Modic Gorjup, univ. dipl. prav.

Dr. Boris Pukl

Marta Slokan, univ. dipl. prav.

## UPRAVNI ODBOR

Prof. dr. Damjan Zazula, *Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo*,  
*predsednik UO*

Alenka Avberšek, *Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo*

Franjo Bobinac, MBA, *Gorenje, d. d., Velenje*

Dr. Tomaž Boh, *Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo*

Tatjana Fink, MBA, *Trimo, d. d., Trebnje*

Prof. dr. Marko Mikuž, *IJS*

Mag. Peter Ribarič, *Ministrstvo za gospodarstvo*

Prof. dr. Franc Solina, *Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo*

Prof. dr. Stanko Strmčnik, *IJS*

## ZNANSTVENI SVET

*do 26. 1. 2011*

Prof. dr. Igor Muševič, *predsednik ZS IJS*

Prof. dr. Matjaž Gams

Prof. dr. Milena Horvat, *namestnica predsednika*

Prof. dr. Spomenka Kobe

Prof. dr. Nada Lavrač, *namestnica predsednika*

Prof. dr. Jadran Lenarčič

Prof. dr. Andrej Likar

Prof. dr. Borut Mavko

Prof. dr. Dragan Mihailović

Prof. dr. Marko Mikuž

Prof. dr. Ingrid Milošev

Doc. dr. Mihael Mohorčič

Prof. dr. Peter Prelovšek

Prof. dr. Danilo Suvorov

Prof. dr. Vito Turk

*od 27. 1. 2011*

Prof. dr. Dragan Mihailović, *predsednik ZS IJS*

Prof. dr. Denis Arčon

Prof. dr. Milena Horvat

Prof. dr. Spomenka Kobe

Prof. dr. Borka Jerman Blažič

Prof. dr. Jadran Lenarčič

Prof. dr. Andrej Likar

Prof. dr. Borut Mavko

Prof. dr. Marko Mikuž

Prof. dr. Ingrid Milošev, *namestnica predsednika*

Doc. dr. Mihael Mohorčič, *namestnik predsednika*

Prof. dr. Peter Prelovšek

Prof. dr. Danilo Suvorov

Prof. dr. Vito Turk

Doc. dr. Leon Žlajpah

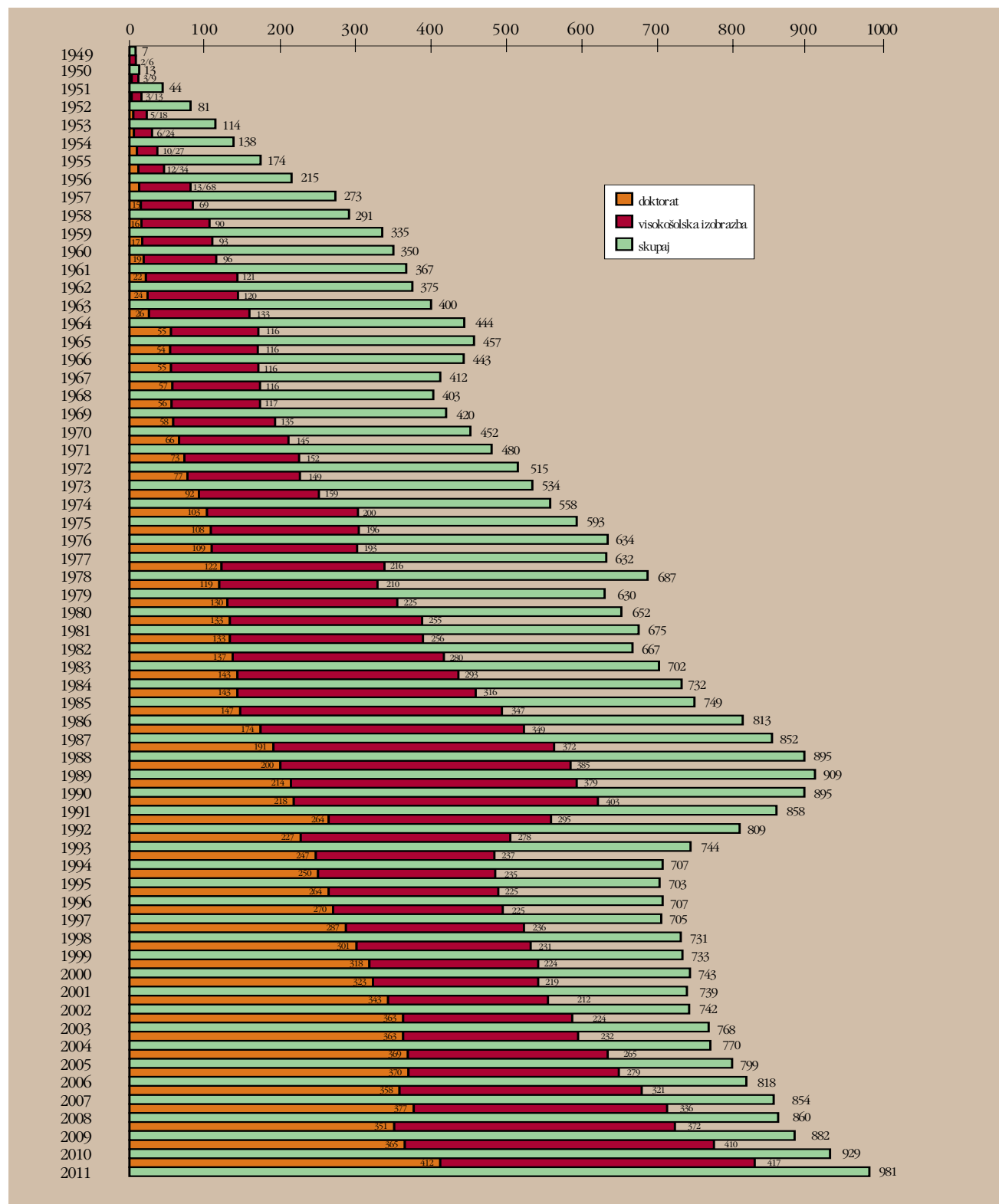
# ŠTEVILO IN SESTAVA SODELAVCEV PO ENOTAH

Stanje 31. 12. 2011

Odsek	Razisko- valci	Podok. sod.	Mladi razisk.	Strok. sod.	Skupaj razisko- valci	Tehniški in administrat. sodelavci	Skupaj
Odsek za teoretično fiziko (F-1)	26	7	16		49	1	50
Odsek za fiziko nizkih in srednjih energij (F-2)	19	5	8	3	35	5	40
Odsek za tanke plasti in površine (F-3)	3	1	2		6	4	10
Odsek za tehnologijo površin in optoelektroniko (F-4)	6	2	8	2	18	2	20
Odsek za fiziko trdne snovi (F-5)	29	10	29	6	74	12	86
Odsek za kompleksne snovi (F-7)	17	3	10	2	32	3	35
Odsek za reaktorsko fiziko (F-8)	6	1	4	1	12	5	17
Odsek za eksperimentalno fiziko osnovnih delcev (F-9)	17	4	15	3	39	4	43
Odsek za anorgansko kemijo in tehnologijo (K-1)	11		7	3	21	3	24
Odsek za fizikalno in organsko kemijo (K-3)	5	1	6	2	14		14
Odsek za elektronsko keramiko (K-5)	9	2	12	4	27	1	28
Odsek za inženirsko keramiko (K-6)	2	4	3	1	10	3	13
Odsek za nanostrukturne materiale (K-7)	11	3	19	2	35		35
Odsek za sintezo materialov (K-8)	4	2	6		12	1	13
Odsek za raziskave sodobnih materialov (K-9)	4	8	7	1	20	2	22
Odsek za biokemijo, molekularno in strukturno biologijo (B-1)	14	8	16	4	42	4	46
Odsek za molekularne in biomedicinske znanosti (B-2)	4	5	8		17	1	18
Odsek za biotehnologijo (B-3)	4	4	3		11	1	12
Odsek za znanosti o okolju (O-2)	17	9	19	1	46	7	53
Odsek za avtomatiko, biokibernetiko in robotiko (E-1)	9	7	8	5	29	4	33
Odsek za sisteme in vodenje (E-2)	13	4	6	2	25	2	27
Laboratorij za umetno inteligenco (E-3)	7	2	10	5	24	5	29
Laboratorij za odprte sisteme in mreže (E-5)	2	2	5	1	10	1	11
Odsek za komunikacijske sisteme (E-6)	11	5	7		23	3	26
Odsek za računalniške sisteme (E-7)	6	1	2		9	1	10
Odsek za tehnologije znanja (E-8)	7	5	12	2	26	3	29
Odsek za inteligentne sisteme (E-9)	6	5	14	3	28	4	32
Odsek za reaktorsko tehniko (R-4)	11	3	8	2	24	3	27
Center za energetska učinkovitost (CEU)	4			7	11	3	14
Center za elektronsko mikroskopijo (CEM)	1				1	1	2
Center za mrežno infrastrukturo (CMI)				1	1	5	6
Izobraževalni center za jedrsko tehnologijo Milana Čopiča (ICJT)	1			7	8	3	11
Znanstvenoinformacijski center (ZIC)				2	2	10	12
Reaktorski infrastrukturni center (RIC)	2			1	3	4	7
Mrežni infrastrukturni center reaktorja (MICR)						2	2
Center za prenos znanja na področju inform. tehnologij (CT-3)				4	4	2	6
Center za prenos tehnologij in inovacij (CTT)	1			3	4		4
Skupne službe						65	65
Tehnične in podporne službe				4	4	45	49
<b>Institut "Jožef Stefan"</b>	<b>289</b>	<b>113</b>	<b>270</b>	<b>84</b>	<b>756</b>	<b>225</b>	<b>981</b>

# IZOBRAZBA SODELAVCEV IJS

1949-2011



# PREJEMNIKI PRIZNANJ IJS

## ČASTNI ČLANI

Akad. prof. dr. Robert Blinc<sup>☞</sup>, predsednik ZS od 1992 do 2007 (1933–2011)  
 Prof. dr. Jean-Marie Dubois, Institut Jean Lamour, CNRS - Centre National de la  
 Recherche Scientifique, Paris in Université Lorraine, Nancy, Francija  
 Prof. dr. Boris Frlec, direktor Instituta "Jožef Stefan" od 1975 do 1984  
 Prof. dr. Robert Huber, *Nobelov nagradjenec*, Max-Planck-Institut für Biochemie,  
 München, Nemčija  
 Prof. dr. Milan Osredkar<sup>☞</sup>, direktor Instituta "Jožef Stefan" od 1963 do 1975  
 (1919–2003)  
 Akad. prof. dr. Anton Peterlin<sup>☞</sup>, ustanovitelj in prvi direktor Instituta "Jožef Stefan"  
 od 1949 do 1955 (1908–1993)

## PRIDRUŽENI ČLANI

Prof. dr. David C. Ailion, University of Utah, Salt Lake City, Utah, ZDA  
 Prof. dr. Neil Bartlett<sup>☞</sup>, University of California, Berkeley, Kalifornija, ZDA  
 Prof. dr. John H. Beynon, University of Wales Swansea, Swansea, Velika Britanija  
 Prof. dr. Wolfram Bode, Max-Planck-Institut für Biochemie, München, Nemčija  
 Prof. dr. Oscar D. Bonner<sup>☞</sup>, University of South Carolina, Columbia,  
 Južna Karolina, ZDA  
 Dr. Horst Borrmann, Max-Planck-Institut für Chemische Physik fester Stoffe,  
 Dresden, Nemčija  
 Prof. dr. Henrik Buchowsky, Politehnika Warszawska, Varšava, Poljska  
 Prof. dr. Rüdiger Dillmann, Karlsruhe Institute of Technology, Nemčija  
 Prof. dr. Joseph W. Doane, Liquid Crystal Institute, Kent State University,  
 Kent, Ohio, ZDA  
 Prof. dr. Hans Fritz, Universität München, München, Nemčija  
 Prof. dr. Oskar Glemser<sup>☞</sup>, Universität Göttingen, Göttingen, Nemčija  
 Prof. dr. Paul Hagenmuller, Université de Bordeaux I, Bordeaux, Francija  
 Prof. dr. John Holloway, University of Leicester, Leicester, Velika Britanija  
 Prof. dr. Rudolf Hoppe, Universität Giessen, Giessen, Nemčija  
 Prof. dr. Robert J. Jaeger<sup>☞</sup>, National Institute on Disability and Rehabilitation  
 Research, US Department of Education, Washington, D. C., ZDA  
 Prof. dr. Nikola Kallay, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, Hrvaška  
 Prof. dr. Nobuhiko Katunuma, Tokushima Bunri University, Tokushima, Japonska  
 Prof. dr. Raymond Kind, ETH, Zürich, Švica  
 Prof. dr. Jože Koller, Kemijski inštitut, Ljubljana, Slovenija  
 Prof. dr. Rüdiger Mews, Universität Bremen, Bremen, Nemčija  
 Prof. dr. Donald Michie<sup>☞</sup>, Edinburgh University, Edinburgh, Velika Britanija  
 Dr. Fani Milia, National Center for Scientific Research "Demokritos", Atene, Grčija

Prof. dr. Tsuyoshi Nakajima, Aichi Institute of Technology, Toyota, Japonska  
 Prof. dr. Vincenzo Parenti-Castelli, University of Bologna, Bologna, Italija  
 Prof. dr. Herbert W. Roesky, Universität Göttingen, Göttingen, Nemčija  
 Prof. dr. John A. Rupley, The University of Arizona, Tucson, Arizona, ZDA  
 Prof. dr. Findlay E. Russell, The University of Arizona, Tucson, Arizona, ZDA  
 Prof. dr. Hugo V. Schmidt, Montana State University, Bozeman, Montana, ZDA  
 Prof. dr. Lev A. Shuvalov<sup>☞</sup>, Institute for Crystallography, Russian Academy of  
 Sciences, Moskva, Rusija  
 Prof. dr. Neil W. Tanner<sup>☞</sup>, University of Oxford, Oxford, Velika Britanija  
 Dr. Alain Tressaud, Institut de Chimie de la Matière Condensée de Bordeaux, CNRS,  
 Pessac, Francija  
 Prof. dr. Vlado Valković, Zagreb, Hrvaška  
 Prof. dr. John Waugh, M. I. T., Cambridge, Massachusetts, ZDA

## ZASLUŽNI ZNANSTVENIKI

Prof. dr. France Bremšak<sup>☞</sup>  
 Akad. prof. dr. Peter Gosar  
 Prof. dr. Darko Jamnik  
 Akad. prof. dr. Gabrijel Kernel  
 Prof. dr. Miodrag V. Mihailović  
 Prof. dr. Marjan Senegačnik<sup>☞</sup>

## SVETOVALCI

Prof. dr. Savo Bratoš, Université Pierre et Marie Curie, Pariz, Francija  
 Marko Bulc, univ. dipl. inž., Ljubljana, Slovenija  
 Akad. prof. dr. Davorin Dolar<sup>☞</sup>, Slovenska akademija znanosti in umetnosti,  
 Ljubljana, Slovenija  
 Zdravko Gabrovšek, univ. dipl. inž., Krško, Slovenija  
 Akad. prof. dr. Dušan Hadži, Kemijski inštitut, Ljubljana, Slovenija  
 Prof. dr. Karl A. Müller, *Nobelov nagradjenec*, IBM Research Laboratory, Zürich, Švica  
 Prof. dr. Bogdan Povh, Max-Planck-Institut für Kernphysik, Heidelberg, Nemčija  
 Dr. Lev Premrú<sup>☞</sup>, Lek, d. d., Ljubljana, Slovenija  
 Prof. dr. Momčilo M. Ristić, Akademija znanosti Srbije, Beograd, Srbija  
 Mag. Milan Slokan<sup>☞</sup>, Ljubljana, Slovenija  
 Prof. dr. Petar Strohal, Zagreb, Hrvaška  
 Dr. Novak Zuber, Nuclear Regulatory Commission, Washington, D. C., ZDA  
 Prof. dr. Črt Zupancič, Ludwig-Maximilians-Universität München, Nemčija  
 Akad. prof. dr. Andrej Župancič<sup>☞</sup>, Slovenska akademija znanosti in umetnosti,  
 Ljubljana, Slovenija

# MEDNARODNI ODBOR SVETOVALCEV

---

Prof. dr. James W. Cronin, *Nobelov nagrajeneec*, University of Chicago, Chicago, Illinois, ZDA

Prof. dr. Richard Ernst, *Nobelov nagrajeneec*, ETH Zürich, Švica

Prof. dr. Robert Huber, *Nobelov nagrajeneec*, Max-Planck-Institut, Martiensried, Nemčija

Prof. dr. Karl A. Müller, *Nobelov nagrajeneec*, IBM Research Laboratory, Zürich, Švica

Prof. dr. Ernst Günther Afting, GSF, Neuherberg, Nemčija

Prof. dr. Akito Arima, Riken, Tokyo, Japonska

Prof. dr. John H. Beynon, University of Wales Swansea, Swansea, Velika Britanija

Prof. dr. Richard Brook, EPSRC, Swindon, Velika Britanija

Prof. dr. Julio Celis, Aarhus University, Aarhus, Danska

Prof. dr. Brian Clark, Aarhus University, Aarhus, Danska

Prof. dr. Børge Diderichsen, Novo Nordisk, Bagsvaerd, Danska

Prof. dr. Jean Etourneau, Institut de Chimie de la Matière Condensée de Bordeaux, CNRS, Pessac, Francija

Prof. dr. Reinosuke Hara, Seiko Instruments, Tokyo, Japonska

Prof. dr. Oleg Jardetzky, Stanford University, Stanford, Kalifornija, ZDA

Prof. dr. Sergey P. Kapitza, Russian Academy of Sciences, Moskva, Rusija

Prof. dr. Karl-Hans Laermann, Bergische Universität, Wuppertal, Nemčija

Prof. dr. Egon Matijević, Clarkson University, Potsdam, New York, ZDA

Prof. dr. Federico Mayor, Madrid, Španija

Prof. dr. Dietrich Munz, Universität Karlsruhe, Karlsruhe, Nemčija

Prof. dr. Günther Petzow, Max-Planck-Institut für Metallforschung, Stuttgart, Nemčija

Prof. dr. Bernard Roth, Stanford University, Stanford, Kalifornija, ZDA

Prof. dr. John Ryan, University of Oxford, Oxford, Velika Britanija

Prof. dr. Volker Sörgel, Ruprecht-Karis-Universität Heidelberg, Nemčija

Prof. dr. H. Eugene Stanley, Boston University, Boston, Mass., ZDA

Prof. dr. Thomas Walcher, Universität Mainz, Mainz, Nemčija

# PODPISANI DOGOVORI O SODELOVANJU

---

*Institut "Jožef Stefan" je v letu 2011 podpisal dogovore o sodelovanju z/s:*

1. Merck KGaA, Darmstadt, Nemčija
2. Oslo University, Department of Physics, Norveška; Lund University, Department of Physics, Švedska; Copenhagen University, Niels-Bohr Institute, Danska; University of Helsinki, Helsinki Institute of Physics, Finska; Uppsala University, Department of Physics and Astronomy, Švedska; NIF, Nemzeti Információs Infrastruktúra Fejlesztési Intézet, Madžarska; Swiss National Grid association (SwiNG), Švica; Pavol Jozef Šafárik University in Košice, UPJS, Slovaška; Ukrainian National Grid, Ukrajina; Lithuanian National Grid (LitGrid), Litva
3. The National Physical Laboratory (NPL), NPL Management Ltd, Teddington, Middlesex, Velika Britanija
4. Enviro Consulting Limited, Wolverhampton, Quintessa Limited, Oxon, Velika Britanija
5. Hungarian Academy of Sciences, Institute for Geochemical Research, Budimpešta, Madžarska
6. Faculty of Geography, M.V. Lomonosov Moscow State University, Moskva, Rusija
7. FIR e.V an der RWTH Aachen, Aachen, Nemčija
8. University of York, York, Velika Britanija
9. Halbleiter Deutschland GmbH, München, Nemčija
10. Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine, Centar za koordinacijo medicinskih istraživanja, Sarajevo, Bosna in Hercegovina
11. Quant Technologies, LLC, Blaine, MN, ZDA
12. MorphoPlant GmbH, Bochum, Nemčija

# MEDNARODNO SODELOVANJE

Večstransko mednarodno sodelovanje	Št. projektov
7. OP (COOPERATION: HEALTH, FOOD, AGRICULTURE/FISHERIES, BIOTECHNOLOGY, INFORMATION COMMUNICATION TECHNOLOGIES, NANOSCIENCES + NANOTECHNOLOGIES, MATERIALS + NEW PRODUCTION TECHNOLOGIES, ENERGY, ENVIRONMENT AND CLIMATE CHANGE, TRANSPORT (INCLUDING AERONAUTICS), SOCIO-ECONOMIC SCIENCES + THE HUMANITIES, SPACE, SECURITY; IDEAS: FRONTIER RESEARCH (EUROPEAN RESEARCH COUNCIL); PEOPLE: MARIE CURIE FELLOWSHIPS; CAPACITIES: RESEARCH INFRASTRUCTURES, SMES, REGIONS OF KNOWLEDGE, RESEARCH POTENTIAL, SCIENCE AND SOCIETY, INCO (HORIZONTAL), DEVELOPMENT OF POLICIES)	75
7. OP - EURATOM	24
6. OP (LIFESCIHEALTH, IST, NMP, AERO, TREN, SPACE, FOOD, ENERGY, TRANSPORT, GLOBAL, CITIZENS, SSP, NEST, SME, INCO, ERA-NET, MOBILITY, INFRASTRUCTURES, SCIENCE AND SOCIETY, RESEARCH/INNOVATION POLICIES)	5
IEE	7
CIP	3
LEONARDO DA VINCI	2
E-CONTENTPLUS, PHEA	3
EMRP	4
ESA (PECS)	4
EUREKA	3
COST	25
NATO (SfP, CLG)	1
IAEA	10
LIFE PLUS	1
ERA-NET (MATERA, MNT, MNT II, ERASME)	9
SEE, SEE.ERA.NET PLUS, CEE, ALPINE SPACE OPERATIONAL PR.	5
DRUGO (DELPHI, ATLAS, CERN RD-39, CERN RD-42, CERN RD-50, BELLE, BELLE II, CIMA, SCOPES, IEEE-RAS, EUROSTARS, MŠŠ, SIM-RIS, WAEGNER, NET WORDS, EUSAS, ARTEMIS, SERENA - OECD/NEA, CAMP, F4E, EURADOS, SLOVENIA - RTD AUDIT, ERASMUS, MED, HFSP0...)	26
<b>SKUPAJ</b>	<b>207</b>

Bilateralno sodelovanje z/s	Št. projektov	Bilateralno sodelovanje z/s	Št. projektov
Albanijo	1	Madžarsko	7
Argentino	2	Mehiko	1
Avstrijo	9	Nemčijo	2
Belgijo	13	Nizozemsko	2
Bolgarijo	2	Norveško	2
Bosno in Hercegovino	2	Poljsko	5
Brazilijo	3	Portugalsko	2
Češko	2	Romunijo	2
Črno goro	3	Rusijo	1
Finsko	2	Slovaško	1
Francijo (PROTEUS - 6)	7	Srbijo	6
Hrvaško	10	Švedsko	1
Italijo	2	Turčijo	2
Japonsko	8	Ukrajino	1
Kitajsko	15	Veliko Britanijo	2
Korejo	3	ZDA	17
		<b>SKUPAJ</b>	<b>138</b>

# DELEGACIJE IN OBISKI NA IJS

Prof. dr. Thomas A. Henzinger, IST Austria, predsednik, 6. 4. 2011  
Toshimitsu Ishigure, Japonsko veleposlaništvo, veleposlanik, 8. 4. 2011  
Prof. dr. John Hollerbach, University of Utah, profesor, 27. 6. 2011  
Prof. dr. Harry Kroto, Florida State University, Prof., Nobelov nagrajenec, 20. 7. 2011  
Dr. Danilo Türk, RS, Predsednik RS, 17. 10. 2011  
Prof. dr. Erkki KM Leppävuori, VTT Technical Research Centre of Finland, predsednik, 23. 11. 2011  
Toshimitsu Ishigure, Japonsko veleposlaništvo, veleposlanik, 20. 12. 2011



*Dr. Danilo Türk, predsednik RS*

# UMETNIŠKE RAZSTAVE V GALERIJ IJS

Hommage à Zoran Kržišnik, 26. januar do 17. februar  
Mojca Zlokarnik, 21. februar do 17. marec  
Dragica Čadež, 21. marec do 14. april  
Milan Erič, 18. april do 12. maj  
Jurij Kalan, 16. maj do 9. junij  
Darko Slavec, 13. junij do 7. julij  
Društvo likovnih umetnikov Ljubljana (DLUL), 11. julij do 1. september  
Nuša in Boštjan Lapajne, 5. september do 29. september  
Aleksej Kobal, 3. oktober do 27. oktober  
Maja Lubi, 2. november do 24. november  
Ludvik Pandur, 28. november do 15. december  
Marko Lakovič, 19. december do 13. januar 2012



*Direktor IJS prof. dr. Jadran Lenarčič in prof. Dragica Čadež na odprtju razstave njenih del*





# SODELOVANJE Z UNIVERZAMI

## DOPOLNILNI SODELAVCI IJS

### Visokošolski učitelji

1. Prof. dr. Denis Arčon, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko
2. Prof. dr. Iztok Arčon, Univerza v Novi Gorici
3. Prof. dr. Janez Bonča, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko
4. Prof. dr. Ivan Bratko, akademik, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko
5. Prof. dr. Milan Brumen, Univerza v Mariboru, Fakulteta za naravoslovje in matematiko
6. Prof. dr. Dean Cvetko, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko
7. Prof. dr. Bruno Cvikel, Univerza v Mariboru, Fakulteta za gradbeništvo, Fakulteta za energetiko
8. Prof. dr. Mojca Čepič, Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta
9. Prof. dr. Marko Čepin, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko
10. Prof. dr. Martin Čopič, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko
11. Prof. dr. Janez Dolinšek, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko
12. Prof. dr. Irena Drevenšek Olenik, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko
13. Prof. dr. Mihael Drofenik, Univerza v Mariboru, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Medicinska fakulteta; Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
14. Prof. dr. Svetlana Fajfer, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko
15. Prof. dr. Bojan Golli, Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta
16. Prof. dr. Boštjan Golob, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko
17. Prof. dr. Tomaž Gyergyek, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko
18. Doc. dr. Branko Kavšek, Univerza na Primorskem, Fakulteta za matematiko, naravoslovje in informacijske tehnologije
19. Prof. dr. Borut Paul Kerševan, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko
20. Prof. dr. Juš Kocijan, Univerza v Novi Gorici
21. Prof. dr. Alojzij Franc Kodre, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko
22. Prof. dr. Samo Korpar, Univerza v Mariboru, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo
23. Prof. dr. Janko Kos, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za farmacijo
24. Prof. dr. Samo Kralj, Univerza v Mariboru, Pedagoška fakulteta
25. Prof. dr. Edvard Kramar, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko
26. Doc. dr. Marjeta Kramar Fijavž, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko
27. Doc. dr. Matjaž Kristl, Univerza v Mariboru, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo
28. Prof. dr. Peter Križan, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko
29. Prof. dr. Brigita Lenarčič, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo
30. Prof. dr. Andrej Likar, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko
31. Prof. dr. Marko Mikuž, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko
32. Prof. dr. Igor Muševič, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko
33. Prof. dr. Slavko Pečar, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za farmacijo
34. Prof. dr. Rudolf Podgornik, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko
35. Doc. dr. Tomaž Podobnik, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko
36. Prof. dr. Peter Prelovšek, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko
37. Doc. dr. Saša Prelovšek Komej, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko
38. Prof. dr. Vladislav Rajkovič, Univerza v Mariboru, Fakulteta za organizacijske vede, Kranj
39. Prof. dr. Anton Ramšak, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko
40. Doc. dr. Iztok Savnik, Univerza na Primorskem, Fakulteta za matematiko, naravoslovje in informacijske tehnologije
41. Prof. dr. Janez Seliger, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko
42. Prof. dr. John Shawe-Taylor, University College London, Centre for Computational Statistics and Machine Learning, Velika Britanija
43. Prof. dr. Aleš Stanovnik, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko
44. Prof. dr. Janez Stepišnik, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko
45. Prof. dr. Saša Svetina, akademik, Univerza v Ljubljani, Medicinska fakulteta
46. Prof. dr. Simon Širca, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko
47. Prof. dr. Žiga Šmit, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko
48. Prof. dr. Borut Strukelj, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za farmacijo
49. Prof. dr. Jurij Franc Tasič, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko; Univerza na Primorskem
50. Prof. dr. Tanja Urbančič, Univerza v Novi Gorici
51. Doc. dr. Nataša Vaupotič, Univerza v Mariboru, Fakulteta za naravoslovje in matematiko
52. Doc. dr. Darko Veberič, Univerza v Novi Gorici
53. Prof. dr. Danilo Zavrtanik, Univerza v Novi Gorici
54. Prof. dr. Marko Zgonik, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko
55. Doc. dr. Primož Ziherl, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko
56. Prof. dr. Slobodan Žumer, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko

### Visokošolski sodelavci

1. Doc. dr. Marko Bračko, Univerza v Mariboru, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Fakulteta za naravoslovje in matematiko
2. Dr. Gregor Cigler, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko
3. Dr. Jurij Leskovec, Computer Science Department, Stanford University, Palo Alto, Kalifornija, ZDA
4. Dr. Andrej Muhič, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko
5. Rok Okorn, univ. dipl. mat., Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko
6. Dr. Tomaž Rejec, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko

## REDNI SODELAVCI IJS, KI SODELUJEJO Z UNIVERZAMI

### Visokošolski učitelji

1. Doc. dr. Andreja Benčan Golob, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
2. Doc. dr. Ljudmila Benedik, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Fakulteta za matematiko in fiziko; Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana

3. Doc. dr. Slavko Bernik, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
4. Doc. dr. Anton Biasizzo, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
5. Prof. dr. Robert Blinc, akademik, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
6. Doc. dr. Vid Bobnar, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
7. Prof. dr. Marko Bohanec, Univerza v Novi Gorici, Poslovno-tehniška fakulteta; Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
8. Prof. dr. Vladimir Cindro, Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta
9. Prof. dr. Leon Cizelj, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko
10. Doc. dr. Uroš Cvelbar, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
11. Prof. dr. Miran Čeh, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo; Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
12. Prof. dr. Milan Čerček, Univerza v Mariboru, Fakulteta za gradbeništvo, Fakulteta za energetiko; Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko
13. Doc. dr. Nina Daneu, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
14. Prof. dr. Marko Debeljak, Univerza v Ljubljani; Univerza na Primorskem; Univerza v Novi Gorici; Univerza v Tennesseeju, ZDA; Univerza v Nancyju, Francija
15. Doc. dr. Jure Demšar, Univerza v Konstanci, Nemčija; Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
16. Doc. dr. Goran Dražič, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
17. Prof. dr. Sašo Džeroski, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana; Univerza v Novi Gorici
18. Prof. dr. Borka Džonova Jerman Blažič, Univerza v Ljubljani, Ekonomska fakulteta; Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
19. Doc. dr. Tomaž Erjavec, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana; Univerza v Novi Gorici; Karl-Franzens-Universität, Gradec
20. Doc. dr. Ingrid Falnoga, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za pomorstvo in promet, Biotehniška fakulteta
21. Prof. dr. Andrej Filipič, Univerza v Novi Gorici
22. Prof. dr. Bogdan Filipič, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo, Fakulteta za računalništvo in informatiko; Univerza v Novi Gorici, Poslovno-tehniška fakulteta; Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
23. Doc. dr. Marko Fonovič, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
24. Prof. dr. Matjaž Gams, Univerza v Ljubljani, Ekonomska fakulteta, Fakulteta za računalništvo in informatiko, Filozofska fakulteta; Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
25. Doc. dr. Marko Gerbec, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
26. Prof. dr. Ester Heath, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
27. Prof. dr. Milena Horvat, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
28. Doc. dr. Marko Hrovat, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
29. Doc. dr. Jernej Iskra, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana; Univerza v Mariboru, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo
30. Doc. dr. Boštjan Jančar, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
31. Doc. dr. Tomaž Javornik, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
32. Prof. dr. Igor Jenčič, Univerza v Mariboru, Fakulteta za gradbeništvo; Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko
33. Doc. dr. Robert Jeraj, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko; University of Wisconsin, Madison, School of Medical Physics
34. Doc. dr. Zvonka Jeran, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
35. Prof. dr. Đani Juričič, Univerza v Novi Gorici, Fakulteta za znanosti o okolju; Univerza v Mariboru, Fakulteta za logistiko; Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
36. Prof. dr. Viktor Kabanov, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
37. Prof. dr. Gorazd Kandus, Univerza v Mariboru, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko; Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
38. Prof. dr. Monika Kapus - Kolar, Univerza v Mariboru, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko
39. Doc. dr. Ivo Kljenak, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko
40. Doc. dr. Tomaž Klobučar, Univerza v Mariboru, Fakulteta za varnostne vede; Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana; DOBA Fakulteta za uporabne poslovne in družbene študije, Maribor
41. Prof. dr. Spomenka Kobe, Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta; Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
42. Doc. dr. Robert Kocijančič, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
43. Prof. dr. Ivan Aleksander Kodeli, Univerza v Mariboru, Fakulteta za energetiko
44. Doc. dr. Matej Andrej Komelj, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko
45. Prof. dr. Branko Kontič, Univerza v Novi Gorici
46. Doc. dr. Dušan Kordiš, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo; Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
47. Doc. dr. Peter Korošec, Univerza na Primorskem, Fakulteta za matematiko, naravoslovje in informacijske tehnologije, Pedagoška fakulteta
48. Doc. dr. Barbara Koroušič Seljak, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
49. Prof. dr. Marija Kosec, Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta; Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
50. Prof. dr. Tomaž Kosmač, Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta; Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
51. Doc. dr. Igor Kovač, FH Joanneum, Gradec
52. Doc. dr. Janez Kovač, Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta; Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
53. Prof. dr. Igor Krizaj, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Biotehniška fakulteta, Medicinska fakulteta; Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
54. Doc. dr. Danjela Kuščer Hrovatin, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
55. Prof. dr. Zdravko Kutnjak, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko, Fakulteta za strojništvo; Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
56. Prof. dr. Gojmir Lahajnar, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta
57. Prof. dr. Nada Lavrač, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za družbene vede; Univerza v Novi Gorici; Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
58. Prof. dr. Jadran Lenarčič, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko; Univerza v Novi Gorici; Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana; Università degli studi di Bologna
59. Doc. dr. Igor Lengar, Univerza v Mariboru, Fakulteta za energetiko
60. Doc. dr. Matej Lipoglavšek, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko
61. Doc. dr. Darja Lisjak, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
62. Doc. dr. Sonja Lojen, Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta; Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana; Univerza v Novi Gorici
63. Prof. dr. Boris Majaron, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko
64. Prof. dr. Darko Makovec, Univerza v Mariboru, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Medicinska fakulteta; Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
65. Prof. dr. Barbara Malič, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
66. Prof. dr. Borut Mavko, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko
67. Doc. dr. Paul McGuinness, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
68. Prof. dr. Igor Mekjavič, Univerza Portsmouth, Inštitut za biomedicinske in biomolekularne znanosti, Portsmouth, Velika Britanija
69. Doc. dr. Alenka Mertelj, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko
70. Doc. dr. Tomaž Mertelj, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko
71. Prof. dr. Dragan Dragoljub Mihailović, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko; Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
72. Prof. dr. Radmila Milačič, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
73. Prof. dr. Ingrid Milošev, Univerza v Zagrebu, Fakulteta za kemijsko inženirstvo in tehnologijo



74. **Prof. dr. Dunja Mladenić**, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana; Univerza v Zagrebu, Pedagoška fakulteta; Univerza v Ljubljani; Univerza v Novi Gorici; Univerza na Primorskem
75. **Doc. dr. Mihael Mohorčič**, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
76. **Prof. dr. Miran Mozetič**, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana; Univerza v Novi Gorici; Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta
77. **Doc. dr. Bojan Nemeč**, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
78. **Prof. dr. Franc Novak**, Univerza v Mariboru, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko; Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
79. **Doc. dr. Roman Novak**, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
80. **Doc. dr. Saša Novak Krmpotič**, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
81. **Doc. dr. Nataša Obermajer**, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za farmacijo
82. **Prof. dr. Nives Ogrinc**, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
83. **Doc. dr. Gregor Papa**, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
84. **Doc. dr. Primož Pelicon**, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko
85. **Doc. dr. Toni Petan**, Univerza v Novi Gorici, Fakulteta za znanosti o okolju, Visoka šola za vinarstvo in vinogradništvo
86. **Doc. dr. Uroš Petrovič**, Univerza v Novi Gorici, Fakulteta za znanosti o okolju, Visoka šola za vinarstvo in vinogradništvo
87. **Doc. dr. Maja Ponikvar - Svet**, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
88. **Prof. dr. Albert Prodan**, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
89. **Prof. dr. Jože Pungerčar**, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo
90. **Doc. dr. Aleksander Rečnik**, Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta; Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
91. **Prof. dr. Maja Remškar**, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
92. **Doc. dr. Igor Serša**, Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta; Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
93. **Doc. dr. Tomaž Skapin**, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
94. **Prof. dr. Borut Smodiš**, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo; Univerza v Mariboru, Fakulteta za energetiko; Univerza v Novi Gorici, Fakulteta za znanosti o okolju; Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
95. **Prof. dr. Marko Starič**, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko
96. **Prof. dr. Stojan Stavber**, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
97. **Prof. dr. Peter Stegnar**, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko; Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
98. **Prof. dr. Vekoslava Stibilj**, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
99. **Doc. dr. Veronika Stoka**, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
100. **Prof. dr. Stanislav Strmčnik**, Univerza v Novi Gorici; Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko
101. **Prof. dr. Danilo Suvorov**, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Fakulteta za matematiko in fiziko; Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
102. **Prof. dr. Janez Ščančar**, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
103. **Doc. dr. Jurij Šilc**, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
104. **Doc. dr. Srečo Davor Škapin**, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
105. **Doc. dr. Zdenka Šlejkovec**, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
106. **Doc. dr. Janez Štrancar**, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za farmacijo; Univerza v Mariboru, Fakulteta za naravoslovje in matematiko; Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
107. **Doc. dr. Sašo Šturm**, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
108. **Doc. dr. Aleš Švigelj**, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
109. **Prof. dr. Iztok Tiselj**, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko; Univerza v Mariboru, Fakulteta za logistiko
110. **Doc. dr. Andrej Trkov**, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko; Univerza v Mariboru, Fakulteta za energetiko
111. **Doc. dr. Roman Trobec**, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko
112. **Prof. ddr. Boris Turk**, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo; Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
113. **Prof. dr. Dušan Turk**, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Medicinska fakulteta; Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
114. **Prof. dr. Vito Turk**, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo; Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
115. **Doc. dr. Aleš Ude**, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
116. **Prof. dr. Janja Vaupotič**, Univerza v Ljubljani, Medicinska fakulteta; Univerza v Novi Gorici; Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
117. **Doc. dr. Alenka Vesel**, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
118. **Doc. dr. Damir Vrančič**, Univerza v Mariboru, Fakulteta za logistiko; Univerza v Novi Gorici; Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
119. **Prof. dr. Boštjan Zalar**, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko, Biotehniška fakulteta; Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
120. **Doc. dr. Marko Zavrtanik**, Univerza v Novi Gorici
121. **Prof. dr. Aleksander Zidanšek**, Univerza v Mariboru, Pedagoška fakulteta; Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
122. **Prof. dr. Boris Žemva**, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo; Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
123. **Doc. dr. Eva Žerovnik**, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
124. **Doc. dr. Matjaž Žitnik**, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko
125. **Doc. dr. Leon Žlajpah**, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana

## Visokošolski sodelavci

1. **Dr. Zoran Arsov**, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko
2. **Dr. Jan Babič**, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko
3. **Dr. Klemen Bučar**, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko
4. **Dr. Miha Devetak**, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko
5. **Dr. Blaž Fortuna**, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
6. **Dr. Dušan Gabrijelčič**, Univerza v Mariboru, Fakulteta za varnostne vede
7. **Matej Gašperin, univ. dipl. inž. el.**, Univerza v Novi Gorici
8. **Dr. Dejan Gradišar**, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko
9. **Dr. Andrej Hrovat**, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
10. **Dr. Peter Jeglič**, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo
11. **Boštjan Kaluža, univ. dipl. inž. rač. in inf.**, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
12. **Dr. Martin Klanjšek**, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko
13. **Dr. Boštjan Končar**, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko
14. **Jurij Koruza, univ. dipl. inž. metal. in mater.**, Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta
15. **Dr. Marjan Kromar**, Univerza v Mariboru, Fakulteta za energetiko
16. **Dr. Matjaž Leskovar**, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko
17. **Dr. Andrej Mihelič**, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko
18. **Dr. Matija Milanič**, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko
19. **Dr. Rok Pestotnik**, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko
20. **Dr. Andrej Prošek**, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko
21. **Vladimir Radulović, univ. dipl. fiz.**, Univerza v Novi Gorici, Fakulteta za aplikativno naravoslovje
22. **Dr. Igor Segar**, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko
23. **Dr. Andrej Studen**, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko
24. **Doc. dr. Miha Škarabot**, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko, Naravoslovnotehniška fakulteta
25. **Dr. Primož Škraba**, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko

26. Mag. Tea Tušar, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
27. Dr. Marko Udovič, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
28. Dr. Matjaž Vencelj, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko
29. Dr. Mojca Vilfan, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko
30. Dr. Darko Vrečko, Univerza v Novi Gorici
31. Dr. Andrej Zorko, Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo
32. Doc. dr. Bernard Ženko, Fakulteta za informacijske študije, Novo mesto; Univerza v Novi Gorici, Visoka šola za vinogradništvo in vinarstvo
33. Gašper Žerovnik, univ. dipl. fiz., Univerza v Mariboru, Fakulteta za energetiko
34. Dr. Dušan Žigon, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
35. Dr. Martin Žnidaršič, Univerza v Novi Gorici, Fakulteta za humanistiko, Poslovno-tehniška fakulteta; Fakulteta za informacijske študije, Novo mesto
18. Andrej Kobler, *Nove metode za obdelavo podatkov letalskega laserskega skenerja za monitoring gozdnih ekosistemov* (mentor Kristof Oštir; somentor Sašo Džeroski)
19. Dragi Kocev, *Ansambli za napovedovanje strukturiranih vrednosti* (mentor Sašo Džeroski)
20. Katja König, *Priprava sodobnih keramičnih materialov z elektroforetsko depozicijo* (mentorica Spomenka Kobe; somentorja Saša Novak Krmpotič, Aldo R. Boccaccini)
21. Alenka Kužnik, *Mehanizem aktivacije in inhibicije endosomskih Tollu-podobnih receptorjev* (mentor Roman Jerala; somentor Janko Kos)
22. Tanja Ljubič Mlakar, *Živo srebro v proizvodnji cementnega klinkerja in nadzor emisij* (mentorica Milena Horvat)
23. Mathieu Lu-Dac, *Pojav faznega zdrsa in dinamika vrtincev v mezoskopskih superprevodnikih* (mentor Viktor V. Kabanov)
24. Satja Lumbar, *Prediktivno vodenje letal na osnovi vizualnih informacij* (mentor Drago Matko; somentor Stanko Strmčnik)
25. Boštjan Maček, *Meritev luminoznosti v spektrometru ATLAS z detektorskim sistemom za spremljanje kakovosti curka protonov* (mentor Marko Mikuž; somentor Andrej Gorišek)
26. Aljoša Maglica, *Inovativni električno prevodni keramični kompoziti na osnovi Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>* (mentor Tomaž Kosmač; somentor Kristoffer Krnel)
27. Martin Mihajlov, *Uporabno overjanje na podlagi prepoznavanja grafičnih gesel* (mentorica Borka Jerman Blažič; somentor Tomaž Klobučar)
28. Bojana Mirković, *Regulacija endopeptidazne in eksopeptidazne aktivnosti katepsina B* (mentor Janko Kos)
29. Petra Nikolič, *Vzorci izražanja genov v listih vinske trte, okužene s fitoplazmo, povezano s počrnelostjo lesa* (mentorica Marina Dermastia; somentorica Kristina Gruden)
30. Inna Novalija, *Razširitev ontologije z uporabo metod analize podatkov za analizo novic* (mentorica Dunja Mladenič)
31. Roman Pačnik, *Hidravlične merilne celice za merjenje majhnih obremenitev* (mentor Franc Novak; somentorica Marija Kosec)
32. Stane Pajk, *Vplivi nekaterih produktov oksidacije holesterola na strukturiranost modelnih membran* (mentor Slavko Pečar; somentor Janez Štrancar)
33. Viljem Pavlovič, *Zgodnje napovedi stopnje alfa-kislin v hmeljni rastlini (Humulus lupulus L.) z modeli strojnega učenja* (mentor Črtomir Rozman; somentor Marko Bohanec)
34. Igor Perkon, *Analiza dinamike brk s sledenjem netogim nezaključenim krivuljam* (mentor Jurij F. Tasič; somentor Mathew Diamond)
35. Larisa Pograjc, *Vpliv prehrane in fizičnega stresa na status selena pri vojaki* (mentorica Vekoslava Stibilj; somentorica Ingrid Falnoga)
36. Aleksander Pur, *Model za spremljanje in vrednotenje javne zdravstvene mreže* (mentor Marko Bohanec)
37. Mojca Rangus, *Študij strukturnih značilnosti in nastajanja mikro in mezoporoznih materialov* (mentor Gregor Mali; somentor Janez Seliger)
38. Matjaž Ravnikar, *Razvoj rekombinantnih probiotikov in interakcije probiotičnih mlečnokislinskih bakterij z zdravilnimi učinki* (mentor Borut Štrukelj; somentorica Mojca Lunder)
39. Ana Rotter, *Razvoj in implementacija orodij sistemske biologije: primer analize podatkov v rastlinski fiziologiji* (mentor Andrej Blejec; somentorica Kristina Gruden)
40. Mehdi M. Saghafi, *Donepezil in galantamin kot preventivna zaščita pred zastrupitvijo z diizopropilfluorofosfatnim zaviralcem encima AChE* (mentor Fajko Bajrovič; somentor Borut Štrukelj)
41. Urban Simončič, *Modeliranje kinetike vnosa radiofarmakov v tumorje: optimizacija metode in njena aplikacija na kliničnih študijah* (mentor Robert Jeraj)

## MENTORSTVO

### Doktorske disertacije

1. Petra Avanzo Caglič, *Biokemijske in biološke lastnosti knispina, novega inhibitorja serinskih proteaz, iz gobe Clitocybe nebularis* (mentor Borut Štrukelj; somentorica dr. Jerica Sabotič)
2. Meleq Bahtijari, *Radon na Kosovu* (mentor Peter Stegnar; somentor Zahadin Shemsidini)
3. Miloš Beković, *Razvoj merilnih postopkov za določitev magnetnih izgub magnetnih tekočin* (mentor Anton Hamler; somentor Mihael Drogenik)
4. Rok Bojanc, *Modeli zagotavljanja varnosti v poslovnih informacijskih sistemih* (mentorica Borka Jerman Blažič)
5. Pavle Boškosi, *Spremljanje stanja pogonskih sklopov: postopki generiranja značilnik in diagnosticiranja poškodb* (mentor Dani Juričič; somentor Mile Stankovski)
6. Tadej Debevec, *Uporaba normobarične hioksisje in hiperoksisje za izboljšanje športne sposobnosti na višini in /ali nižini* (mentor Igor B. Mekjavič; somentorja Blaž Jereb, Stylianos N. Kounalakis)
7. Miha Devetak, *Samourejanje gvanozinskih derivatov na površinah* (mentorica Irena Drevenšek Olenik)
8. Ivica Dimitrovski, *Generički sistem za sadržinski bazirano prebarvanje na sliki* (mentorica Suzana Loškovska; somentor Sašo Džeroski)
9. Urban Došler, *Sinteza in karakterizacija steklo-keramike na osnovi ternarnega sistema MgO-B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SiO<sub>2</sub>* (mentor Danilo Suvorov; somentorica Marjeta Maček Kržmanc)
10. Blaž Fortuna, *Polavtomatska gradnja ontologij* (mentorica Dunja Mladenič)
11. Matej Gašperin, *Ocenjevanje parametrov nelinearnih dinamičnih stohastičnih sistemov* (mentor Đani Juričič)
12. Gorazd Golob, *Promjena površinske energije elastomera primjenom kisikove i dušikove plazme uz lasersku deaktivaciju površine* (mentorja Mladen Lovreček, Miran Mozetič)
13. Martin Gorjan, *Vlakenski laser dopiran z erbijem v srednje infrardečem področju* (mentor Martin Čopič; somentor Marko Marinček)
14. Biljana Govedarica, *Vrednotenje površinskih in mehanskih lastnosti farmacevtskih surovin in izdelkov na nivoju delcev z uporabo mikroskopije na atomsko silo* (mentor Stane Srčič; somentor Miha Škarabot)
15. Andrej Hrovat, *Razširjanje radijskih valov v posebnih okoljih* (mentor Gorazd Kandus; somentor Tomaž Javornik)
16. David Jezeršek, *Analiza geometrijsko strukturiranih vzorcev z ionskim žarkom* (mentor Žiga Šmit)
17. Michail Keramidas, *Normobarična hipoksija: Hemodinamični odzivi na akutno in dolgotrajno izpostavitve* (mentor Igor B. Mekjavič; somentorja Ola Eiken, Nickos D. Geladas)



42. **Jure Strle**, *Samourejeni prepleti nanožic MoSI in njihove lastnosti* (mentor Dragan Mihailović)
43. **Katarina Susman**, *Pojem faznega prehoda pri pouku fizike* (mentorica Mojca Čepič)
44. **Katja Škerget**, *Prispevek k razumevanju mehanizma amiloidne agregacije proteinov ter njenih celičnih učinkov* (mentorica Eva Žerovnik; somentor Uroš Petrovič)
45. **Denis Špelič**, *Postopek brezizgubnega stiskanja razčlenjenih vokselskih podatkov* (mentor Borut Žalik; somentor Franc Novak)
46. **Marko Štrok**, *Migracija kritičnih radionuklidov na vplivnem območju bivšega rudnika urana Žirovski vrh* (mentor Borut Smodiš)
47. **Martina Šturm**, *Gibanje nitrata v sistemu rastlina-lla-podzemna voda* (mentorica Sonja Lojen)
48. **Tea Toplišek**, *Keramični kompoziti z dolgimi vlakni iz silicijevega karbida* (mentorica Spomenka Kobe)
49. **Mitja Uršič**, *Modeliranje vipva strjevanja na interakcijo taline s hladilom* (mentor Borut Mavko; somentor Matjaž Leskovar)
50. **Mitja Vahčić**, *Razvoj analiznih metod za speciacijo organokositrovih spojin v okoljskih vzorcih z uporabo plinske kromatografije in masne spektrometrije* (mentor Janez Ščančar)
51. **Tjaša Vrlinič**, *Priprava novih neadhezivnih materialov za potrebe specifičnih raziskav s področja neurodegenerativnih bolezni* (mentor Miran Mozetič; somentorica Fabienne Poncin-Epaillard)
52. **Urška Zapušek Novak**, *Priprava mešanic umetnih zemljin z blati iz čistilnih naprav* (mentor Domen Leštan; somentorica Radmila Milačič)
53. **Kristina Žagar**, *Sinteza in karakterizacija perovskitnih nanostruktur* (mentor Miran Čeh)
12. **Janko Skok**, *Vpliv gospodarjenja z gozdom na biodiverzitetu: mali sesalci jelovo-bukovih gozdov na Snežniku kot modelna skupina* (mentor Boris Kryštufek; somentor Marko Debeljak)
13. **Vidojka Srebrnič**, *Optimizacija oskrbe z zelenjavnimi živili z uporabo linearnega programiranja* (mentor Bogdan Filipič)
14. **Milen Tewolde**, *Funcionalna karakterizacija proteina TDP-43 v povezavi z amiotrofično lateralno sklerozo* (mentor Boris Rogelj; somentorica Jacqueline Mitchell)
15. **Neža Turnšek**, *Molekulski dejavniki odziva koloradskega hrošča (*Leptinotarsa decemlineata*) na obrambni odgovor rastlin* (mentorica Kristina Gruden)
16. **Li Xiaobin**, *Realizacija modelov vrednotenja DEXi v okviru sistema Decision Deck* (mentor Marko Bohanec)
17. **Iztok Zajc**, *Prenova informacijskega sistema za logistično podporo gasilskih intervencij* (mentor Bojan Cestnik)

## Magistrska dela (bolonjski študij)

### Magistrska dela

1. **Robert Čebbron**, *Zasnova informacijskega sistema za podporo izobraževanju v srednji šoli* (mentor Bojan Cestnik)
2. **Vitko Črep**, *Informacijski sistem za upravljanje večstanovanjskih objektov in tržne priložnosti upravnikov* (mentor Bojan Cestnik)
3. **Hristijan Gjoreski**, *Prilagodljivo prepoznavanje aktivnosti in zaznavanje padcev s senzorji na telesu* (mentor Matjaž Gams)
4. **Andrej Jerman Blažič**, *Izobraževalne spletne aplikacije v poklicnem in strokovnem izobraževanju v Sloveniji* (mentor Franc Novak)
5. **Silvester Jeršič**, *Uporaba jezika UML v postopkih po standardih ISO 9001 in 14001* (mentor Bojan Cestnik)
6. **Tadej Kodolja**, *Uporaba orodja Simulink za modele sistemske dinamike* (mentor Juš Kocijan)
7. **Nejc Mekiš**, *Slikanje sakroiliakalnih sklepov: z uporabo PA projekcije do zmanjšanja doze* (mentor Peter Stegnar; somentor Igor Kocijančič)
8. **Marijan Merljak**, *Uvedba upravljanja odnosov s strankami v poslovanje* (mentor Bojan Cestnik)
9. **Cândida Radicchi de Oliveira Alméri**, *Okoljski vplivi Al in Cr v boksitni rudi in rdečem blatu* (mentor Janez Ščančar; somentorica Radmila Milačič)
10. **Sweetey Karta Ram**, *Trajnostno kmetijstvo v Indiji: potrebe in možnosti s posebnim ozirom na državo Punjab* (mentorji Ivo Šlaus, Peter Stanovnik, Matej Stopar, Gojmir Lahajnar)
11. **Edvin Raubar**, *Povečanje produktivnosti obalnih dvigal v Luki Koper z uporabo sodobnih elektronskih sistemov* (mentor Damir Vrančič; somentor Dani Juričič)
1. **Petra Barber**, *Uporaba večparametrskega modela vrednotenja na področju javnih naročil* (mentor Marko Bohanec; somentor Ljupčo Todorovski)
2. **Luka Cmok**, *Dinamično sipanje svetlobe v suspenzijah feroelektričnih nanodelcev v tekočih kristalih v bližini prehoda iz nematske v smektično A fazo* (mentorica Alenka Mertelj)
3. **Raphaël Connes**, *Scaling of simulation of hydrogen combustion with ASTEC computer code from containment experimental facility to actual containment* (mentor Ivo Kljenak)
4. **Adrien Giacosa**, *Steam explosions analysis in reactor conditions* (mentor Matjaž Leskovar)
5. **Jurij Gorjanc**, *Učinkovitost mehanizma z mrazom izzvane vazodilatacije kot napovedanega dejavnika za nastanek zmrzljinske okvare tkiv* (mentorica Metka Milčinski; somentor Igor B. Mekjavic)
6. **Stasa Györköš**, *Predstavitel novega pristopa k načrtovanju zveznega modela za optimalno upravljanje zalog pri stohastičnem povpraševanju* (mentor Damir Vrančič; somentor Dejan Dragan)
7. **Marko Intihar**, *Optimizacija notranjih poti pobiranja biološkega materiala v Splošni bolnišnici Celje* (mentor Đani Juričič; somentor Dejan Dragan)
8. **Grega Medved**, *Razvoj sofisticiranih modelov za upravljanje zalog pri spremenljivem povpraševanju in komparativna analiza doseženih rezultatov* (mentor Damir Vrančič; somentor Dejan Dragan)
9. **Alexandra Moraru**, *Semantično bogatenje opisov senzorjev in senzorskih meritev* (mentorica Dunja Mladenic)
10. **Maria Porcius**, *Načrtovanje topologije in zagotavljanje dostopnosti v obsežnih brezžičnih zankastih omrežjih* (mentor Mihael Mohorčič)
11. **Helena Razpotnik**, *Raziskave uporabnosti porcelanske črepinje pri pripravi gliničnega porcelana C-120* (mentorica Marija Kosec; somentorja Janez Holc, Ivan Lavrač)
12. **Tea Vizinger**, *Razvoj hevrističnega algoritma za optimizacijo rednih obhodov pobiranja biološkega materiala* (mentor Dani Juričič; somentor Dejan Dragan)
13. **Milena Zorko**, *Samourejene strukture na osnovi monodisperznih sferičnih delcev silicijevega dioksida* (mentorica Saša Novak Krmpotič; somentor Miran Gaberšček)

# KOLOKVIJI NA IJS

---

20. januar: **Schahram Dustdar**

Information Systems Institute, Vienna University of Technology

*Družabna omrežja internetnih uporabnikov in storitveno računalništvo*

2. marec: **Rajmund Krivec**

Institut "Jožef Stefan"

*Fizika v šestih dimenzijah: od fuzije do simuliranja letalskih nesreč*

21. marec: **Janez Dolinšek**

Fakulteta za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani in Institut »Jožef Stefan«

*Kompleksne kovinske spojine – od kvazikristalov do "pametnih" materialov*

22. marec: **Rüdiger Dillman**

Karlsruhe Institute of Technology, pridružen član Instituta »Jožef Stefan«

*Od elementarnih senzomotoričnih operacij do zahtevnih manipulacijskih nalog na humanoidnih robotih*

23. marec: **Miha Drofenik**

Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo Univerze v Mariboru in Institut »Jožef Stefan«

*Sinteza in uporaba magnetnih nanodelcev*

6. april: **Tom Henzinger**

IST Austria

*Igre, čas in verjetnosti: modeli in algoritmi za načrtovanje in analizo*

20. april: **Bogdan Pucelj**

Institut "Jožef Stefan"

*Černobil (1986) – Fukušima (2011)*

18. maj: **Ingrid Milošev**

Institut "Jožef Stefan" in Ortopedska bolnišnica Valdoltra

*Raziskave biokompatibilnih materialov in umetnih sklepov v ortopediji*

25. maj: **Leon Cizelj**

Institut "Jožef Stefan"

*Jedrska elektrarna v Fukušimi po potresu in cunamiju 11. 3. 2011*

8. junij: **Franci Demšar**

ARRS - Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije

*Transparentnost v javnem sektorju: primeri na področju znanosti, mednarodnih odnosov in obrambe*

27. junij: **John M. Hollerbach**

University of Utah, ZDA

*Gibalni vmesnik za simulacijo hoje po prostem*

29. junij: **Iztok Tiselj**

Institut "Jožef Stefan"

*Vodni udar zaradi kondenzacije pare*

7. september: **Mamoru Senna**

Keio University, Japan

*Nova spoznanja pri procesiranju nanomaterialov pod mehanskim stresom*

21. september: **Wolfgang Porod**

Dept. of Electrical Engineering, University of Notre Dame, U.S.A

*Nanomagnetna logika*

28. september: **Marjan Kromar**

Institut "Jožef Stefan"

*Uporaba metode reaktivnostnih koeficientov pri projektiranih izračunih močnostnih tlačnovodnih reaktorjev*

12. oktober: **Gil Rosenman**

School of Electrical Engineering - Department of Physical Electronics, Tel Aviv University, Israel

*Biološke in biološko navdahnjene peptidne nanostrukture: fizikalne osnove in aplikacije*

26. oktober: **Iztok Čadež**

Institut "Jožef Stefan"

*Trki atomskih delcev*

2. november: **Sean Fain**

University of Wisconsin - Madison, Madison, USA

*Metode in uporaba magnetnoresonančnega slikanja s hiperpolariziranimi C-13 in H-3 kontrastnimi agenti*

16. november: **Nives Ogrinc**

Institut "Jožef Stefan"

*Stabilni izotopi v teoriji in praksi*

14. december: **Božidar Šarler**

Univerza v Novi Gorici

*O Stefanovih raziskavah večfaznih sistemov*

# ŠTEVILO ŠTIPENDISTOV

1977–2011

Leto	FMF		FKKT UNI LJ	FKKT UNI MB	NTF	FDV	FU	BF	FE in FRI	Drugo UNI LJ	FG in FERI	UNG	MPŠ	SKUPAJ
	Oddelek za fiziko	Oddelek za matematiko												
... 1982	115	38	100						50	12				315
1983	10	1	5						9		1			26
1984	11	3	7					1	12		1			35
1985	18	4	6					1	19		1			49
1986	16	8	4						22	2				52
1987	20	8	4						23	2				57
1988	26	7	8					1	27	2				71
1989	26	6	10					1	19	3	1			66
1990	26	5	11					2	25		1			70
1991	23	2	9					2	24	2	1			63
1992	22	3	16					3	17	1				62
1993	21	1	15					3	13	1				54
1994	7	1	8					3	6					25
1995	2		9					3	5					19
1996	2		9					3	5					19
1997	2		12					1	4		1			20
1998	1		6					1	7		1			16
1999	2		7					4	7					20
2000	1		5					3	9					18
2001	3		13					3	10					29
2002	4		20					3	10					37
2003	3		18					2	12	1				36
2004	4		17					1	15	1	2	2		42
2005	3		12			1		2	19		2	1		40
2006	2		12			1		1	17		2	2		37
2007	3		14			1		2	18		2	1		41
2008	2	1	13	3		1		2	15		1	1		39
2009	2	1	17	4		1		5	16		1	2		49
2010	2		11	5	2	1	1	3	10		1	2	5	43
2011	2	1	11	5	4	1	1	4	7		1		6	43
<b>SKUPAJ</b>	<b>381</b>	<b>90</b>	<b>409</b>	<b>17</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>60</b>	<b>452</b>	<b>27</b>	<b>20</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>1493</b>

**FMF** Fakulteta za matematiko in fiziko, Univerza v Ljubljani  
**FKKT (Uni-Lj)** Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Univerza v Ljubljani  
**FKKT (Uni-Mb)** Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Univerza v Mariboru  
**NTF** Naravoslovnotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani  
**FDV** Fakulteta za družbene vede, Univerza v Ljubljani  
**FU** Fakulteta za upravo, Univerza v Ljubljani  
**BF** Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani  
**FE** Fakulteta za elektrotehniko, Univerza v Ljubljani

**FRI** Fakulteta za računalništvo in informatiko, Univerza v Ljubljani  
**FG** Fakulteta za gradbeništvo, Univerza v Mariboru  
**FERI** Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Univerza v Mariboru  
**UNG** Univerza v Novi Gorici  
**MPŠ** Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana  
**Drugo UNI-LJ** Fakulteta za farmacijo, Fakulteta za strojništvo, Ekonomska fakulteta, Medicinska fakulteta, Univerza v Ljubljani

# ŠTEVILO MLADIH RAZISKOVALCEV, SPREJETIH V FINANCIRANJE

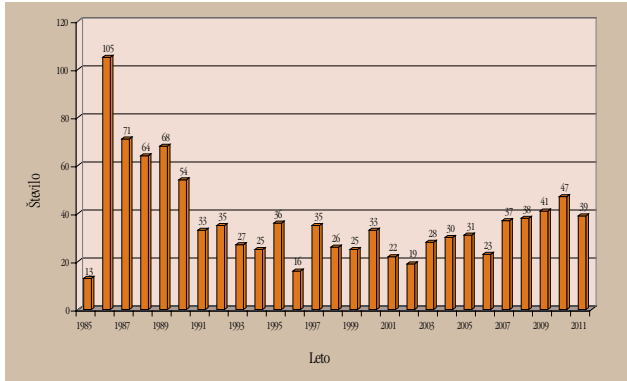
1985–2011

Odsek	Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije				Gospodarstvo	Skupaj
	Magisterij in doktorat	Doktorat	Magisterij	Specializacija	Doktorat	
Odsek za teoretično fiziko (F-1)	4	35	1	2		42
Odsek za fiziko nizkih in srednjih energij (F-2)	14	20	3	2	1	40
Odsek za tanke plasti in površine (F-3)	2	3	2		2	9
Odsek za tehnologijo površin in optoelektroniko (F-4)		11			2	13
Odsek za fiziko trdne snovi (F-5)	22	55	5	25	3	110
Odsek za kompleksne snovi (F-7)	2	26	2	3	2	35
Odsek za reaktorsko fiziko (F-8)	11	11	4	2		28
Odsek za eksperimentalno fiziko osnovnih delcev (F-9)	13	27			3	43
Odsek za anorgansko kemijo in tehnologijo (K-1)	9	12	1	1	2	25
Odsek za fizikalno in organsko kemijo (K-3)	13	16	9	6		44
Odsek za elektronsko keramiko (K-5)	3	18	6	3	1	31
Odsek za inženirsko keramiko (K-6)	1	9	3	3	1	17
Odsek za nanostrukturne materiale (K-7)	4	26	3	2	1	36
Odsek za sintezo materialov (K-8)	1	12	4		1	18
Odsek za raziskave sodobnih materialov (K-9)	6	13	5	1	2	27
Odsek za biokemijo, molekularno in strukturno biologijo (B-1)	24	42	2	4		72
Odsek za molekularne in biomedicinske znanosti (B-2)	4	16	3	1		24
Odsek za biotehnologijo (B-3)	3	8	2	1		14
Odsek za znanosti o okolju (O-2)	34	53	5	2	3	97
Odsek za avtomatiko, biokibernetiko in robotiko (E-1)	14	17	18	8		57
Odsek za sisteme in vodenje (E-2)	10	21	10	4	1	46
Laboratorij za umetno inteligenco (E-3)		2				2
Laboratorij za odprte sisteme in mreže (E-5)	5	5	3		1	14
Odsek za komunikacijske sisteme (E-6)	15	14	17	1		47
Odsek za računalniške sisteme (E-7)	14	5	6	2	4	31
Odsek za tehnologije znanja (E-8)	14	14	8			36
Odsek za inteligentne sisteme (E-9)	11	10	7	2	5	35
Odsek za reaktorsko tehniko (R-4)	11	9	9	3		32
Center za energetska učinkovitost (CEU)	3	1	18	6	4	32
Center za informatiko in zunajšolsko izobraževanje (CT-1)	6		6	1		13
<b>SKUPAJ</b>	<b>273</b>	<b>511</b>	<b>162</b>	<b>85</b>	<b>39</b>	<b>1070</b>

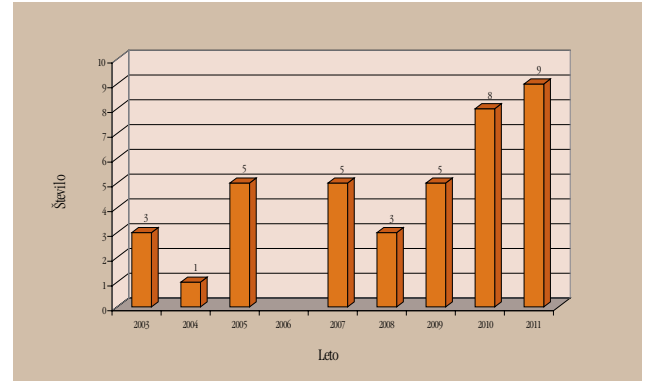


## ŠTEVILO MLADIH RAZISKOVALCEV, SPREJETIH V FINANCIRANJE

Javna agencija za raziskovalno dejavnost  
Republike Slovenije\*



Gospodarstvo



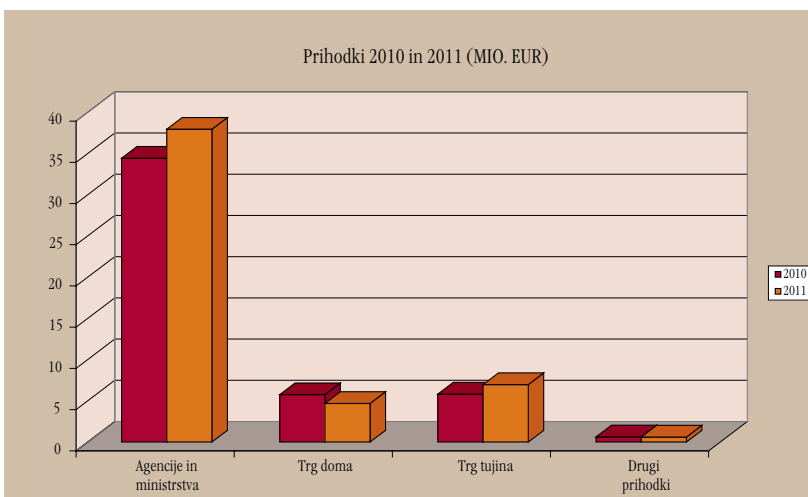
\* Na grafu je skupno število mladih raziskovalcev, sprejetih v financiranje od ARRIS, manjše. Razlika je posledica dejstva, da je nekaj mladih raziskovalcev v tem obdobju spremenilo vrsto usposabljanja.

# FINANCE

## PRIHODKI IJS (V EUR) IN ŠTEVILO POGODB

IJS je prihodke pridobil v tekmi z drugimi, domačimi in tujimi, raziskovalnimi organizacijami: 75,6 % na razpisih na državnih ministrstvih in agencijah, 13,9 % na mednarodnih razpisih (pretežno na okvirnih programih EU), in 9,3 % na domačem trgu.

	2011	delež 2011	2010	delež 2010	indeks 2011/2010	št. pogodb v letu 2011
Agencije in ministrstva	37.946.161	75,6 %	34.433.391	73,9 %	110,2	528
Trg doma	4.682.766	9,3 %	5.748.309	12,3 %	81,5	219
Trg tujina	6.968.502	13,9 %	5.820.943	12,5 %	119,7	330
Drugi prihodki	601.959	1,2 %	622.278	1,3 %	96,7	
<b>SKUPAJ</b>	<b>50.199.388</b>	<b>100,0 %</b>	<b>46.624.921</b>	<b>100,0 %</b>	<b>107,7</b>	<b>1077</b>



# OBJAVE IN DELA

2011

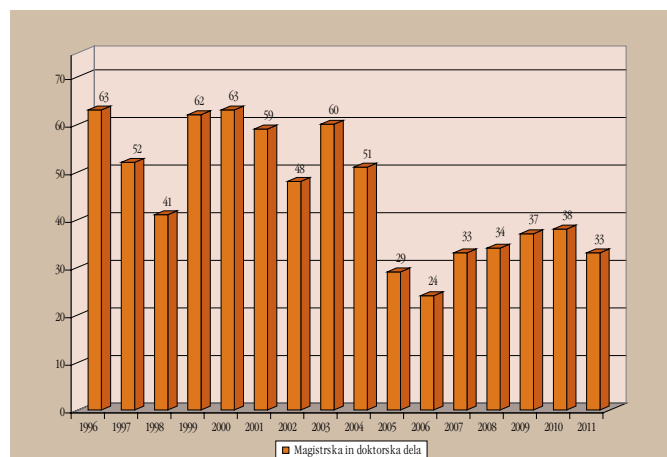
Vir podatkov COBISS

Odsek	Članki		Monografije		Patenti		Doktorati	Magisteriji
	Znanstveni	Strokovni	Znanstvene	Strokovne	Podeljeni	Prijave		
Teoretična fizika (F-1)	125	4						
Fizika nizkih in srednjih energij (F-2)	74			3		1	1	
Tanke plasti in površine (F-3)	19							
Tehnologija površin in optoelektronika (F-4)	77	1			1	2	1	
Fizika trdne snovi (F-5)	189	2	2	3	4	1		
Kompleksne snovi (F-7)	60	1		3	5	1	3	
Reaktorska fizika (F-8)	83			2			2	
Eksperimentalna fizika osnovnih delcev (F-9)	141	1		1			1	
Anorganska kemija in tehnologija (K-1)	33	1		2	2	1		
Fizikalna in organska kemija (K-3)	19	1		2		1		
Elektronska keramika (K-5)	68					1	1	
Inženirska keramika (K-6)	4				1	2	1	
Nanostrukturni materiali (K-7)	63	3			4		3	
Sinteza materialov (K-8)	37			1	1			
Sodobni materiali (K-9)	43	1					1	
Biokemija, molekularna in strukturna biologija (B-1)	18			1			2	
Molekularne in biomedicinske znanosti (B-2)	15							
Biotehnologija (B-3)	37	2		4	1	2	1	
Znanosti o okolju (O-2)	107	1		17			3	
Avtomatika, biokibernetika in robotika (E-1)	47			2			2	
Sistemi in vodenje (E-2)	51	3					3	
Laboratorij za umetno inteligenco (E-3)	36			4			2	
Odprti sistemi in mreže (E-5)	22							1
Komunikacijski sistemi (E-6)	62				1		2	
Računalniški sistemi (E-7)	26							
Tehnologije znanja (E-8)	44		1				1	
Inteligentni sistemi (E-9)	65					1		
Reaktorska tehnika (R-4)	64		1	1			1	1
Reaktorski infrastrukturni center (RIC)	54			7				
Center za mrežno strukturo (CMI)	2							
Znanstvenoinformacijski center (ZIC)		1						
Center za energetske učinkovitost (CEU)	10	3		1				
Prenos znanja na področju informacijskih tehnologij (CT-3)	1			2				
Izobr. center za jed. tehn. M. Čopiča (ICJT)	3							
Varstvo pred ionizirajočim sevanjem (SVPIS)	2							
Direktorjeva pisarna (U-1)	2							
Center za prenos tehnologij in inovacij (CTT)	1		1					
<b>Institut "Jožef Stefan"</b>	<b>1704</b>	<b>25</b>	<b>5</b>	<b>56</b>	<b>20</b>	<b>13</b>	<b>31</b>	<b>2</b>

# OPRAVLJENA DOKTORSKA IN MAGISTRSKA DELA

DO 2011

Leto	Doktorati	Magisteriji	Skupaj	Leto	Doktorati	Magisteriji	Skupaj
...1962	15	6	21	1987	18	21	39
1963	7		7	1988	12	26	38
1964	7	2	9	1989	15	33	48
1965	16		16	1990	16	41	57
1966	2		2	1991	22	47	69
1967		8	8	1992	19	42	61
1968	4	8	12	1993	28	36	64
1969	3	6	9	1994	27	37	64
1970	2	12	14	1995	34	22	56
1971	7	6	13	1996	38	25	63
1972	11	24	35	1997	29	23	52
1973	8	14	22	1998	21	20	41
1974	21	10	31	1999	33	29	62
1975	10	20	30	2000	36	27	63
1976	6	31	37	2001	31	28	59
1977	5	16	21	2002	29	19	48
1978	10	20	30	2003	41	19	60
1979	7	11	18	2004	31	20	51
1980	13	10	23	2005	22	7	29
1981	12	15	27	2006	22	2	24
1982	13	18	31	2007	26	7	33
1983	5	10	15	2008	29	5	34
1984	14	17	31	2009	30	7	37
1985	6	14	20	2010	33	5	38
1986	8	15	23	2011	31	2	33
				<b>SKUPAJ</b>	<b>885</b>	<b>843</b>	<b>1728</b>



# NAGRADE IN PRIZNANJA

## NAGRADE REPUBLIKE SLOVENIJE

### Zoisove nagrade in priznanja

**Gabrijel Kernel**

Zoisova nagrada za življenjsko delo v fiziki, 11/2011

**Boris Žemva**

Zoisova nagrada za življenjsko delo na področju anorganske kemije fluora

**Boris Turk**

Zoisova nagrada za vrhunske znanstvene dosežke na področju prenosa signalov s proteazami

**Ingrid Milošev**

Zoisovo priznanje za pomembne dosežke na področju biokompatibilnih materialov in eksperimentalne ortopedije v letu 2011

### Puhove nagrade in priznanja

**Uroš Cvelbar (IJS), Miran Mozetič (IJS), Ludvik Kumar (Kolektor, Idrija)**

Puhovo priznanje za izume, razvojne dosežke in uporabo znanstvenih izsledkov pri uvajanju novosti v gospodarsko prakso

## NAGRADE IJS

### Zlati znak Jožefa Stefana

*Zlati znak Jožefa Stefana za uspešnost in odmevnost doktorskih del doma in v tujini so prejeli raziskovalci:*

**Mitja Nemeč**

Prediktivne metode pri reguliranih trifaznih pretvorniških sistemih

**Petra Kocbek**

Razvoj nanosistemov za povečanje hitrosti raztapljanja težko topnih učinkovin in aktivno ciljanje tumorskih celic

**Miha Ravnik**

Koloidne strukture v tankih nematskih plasteh

## DRUGA ODMEVNEJŠA PRIZNANJA RAZISKOVALCEM IJS

**Alojzij Franc Kodre**, Zlata plaketa Univerze v Ljubljani za znanstveno, pedagoško in organizacijsko delo na Fakulteti za fiziko

**Matjaž Vencelj**, Priznanje za plodno sodelovanje v KC BME, Ljubljana, Fotona, d. d.

**Marta Lavrič**, Ferbarjeva nagrada, Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Tekočekristalni elastomeri



*Podelitev Zoisovih nagrad in priznanj*



**Igor Muševič**, Mentor leta 2011, Ljubljana, Društvo mladih raziskovalcev Slovenije  
**Marija Kosec**, priznanje MIDEM, slavnostna akademija ob 25-letnici Društva za mikroelektroniko, elektronske sestavne dele in materiale – MIDEM, Ljubljana, Slovenija, 26. 5. 2011

**Marin Berovič**, **Darko Makovec**, 2. nagrada za inovativnost na 4. Mednarodni konferenci o prenosu tehnologij, Ljubljana, IJS, Magnetizacija vinskih kvasovk in separacija v proizvodnji penecih se vin

**Slavko Kralj**, 3. nagrada za naj inovacijo UL; Rektorjeva nagrada za naj inovacijo UL – LUI, Ljubljana, predlagatelj Ljubljanski univerzitetni inkubator (LUI) in Univerza v Ljubljani (UL), Večnamenski nanodelci za uporabo v biomedicini

**Andreja Šestan**, Nagrada za prispevek k trajnostnemu razvoju družbe za leto 2010, Ljubljana, Javni sklad R Slovenije za razvoj kadrov in štipendij, Mikrostrukturne karakteristike materialov na osnovi Ni-GDC in GDC, pripravljenih po citratno-nitratnem zgorevalnem postopku, (podeljena v letu 2011)

**Vojka Žunič**, Nagrada za prispevek k trajnostnemu razvoju družbe za leto 2010, Ljubljana, Javni sklad R Slovenije za razvoj kadrov in štipendij, Sol-gel sinteza TiO<sub>2</sub> nanoprahov, ki so fotokatalitsko aktivni pod vplivom vidne svetlobe. (podeljena v letu 2011)

**Jerica Sabotič**, **Sara Žigon**, Prešernova nagrada za študente Fakultete za farmacijo Univerze v Ljubljani za leto 2011

**Radmila Milačič**, Preglova nagrada za izjemne dosežke na področju raziskav kemijske speciacije elementov, Ljubljana, Slovenija, 20. 6. 2011

**Andrej Debenjak**, Nagrada prof. dr. Vratislava Bedjaniča za diplomsko delo Uporaba elektrokemične impedančne spektroskopije v sistemih s PEM gorivnimi celicami

**Damir Vrančič**, **Janko Petrovčič**, **Samo Krančan**, Danfoss Trata: Srebrno priznanje GZS in zlato priznanje GZS - Območne zbornice Ljubljana za inovacijo HVAC elektromotorni ventil.

**Janez Brank**, Nagrada za tekoče dosežke na področju informacijske družbe

**Vladimir Jovanovikj**, **Dušan Gabrijelčič**, **Tomaž Klobučar**, najboljši članek na konferenci SECUREWARE 2011, The Fifth International Conference on Emerging Security Information, Systems and Technologies, Nica – Saint Laurent du Var, Francija, 21.–27. 8. 20011

**Bogdan Filipič**, **Miha Mlakar**, **Erik Dovgan**, **Tea Tušar**, Srebrno priznanje za odličnost uporabe ustvarjalnih industrij, Ljubljana, 6. slovenski forum inovacij v organizaciji Javne agencije za podjetništvo in tuje investicije JAPTI, inovacija Pedius, sistem za računalniško evidentiranje in sestavljanje fragmentov stenskih poslikav, 23. 11. 2011

**Tomaž Kompara**, Dekanova pohvala najboljšim študentom v študijskem letu 2010/2011, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko, 29. 11. 2011

**Damjan Kužnar**, **Matjaž Gams**, **Domen Marinčič**, **Rok Piltaver**, Priznanje TARAS za uspešno sodelovanje s podjetjem Lotrič laboratorij za meroslovje, d. o. o., pri razvoju inteligentnega sistema laboratorijev v zdravstvu – ILAB, Portorož, 3. industrijski forum IRT 2011, 6. 6. 2011

**Andrej Prošek**, Plaketa ustanovnemu članu društva za prispevek pri ustanavljanju društva, Ljubljana, Društvo jedrskih strokovnjakov Slovenije

**Mitja Uršič**, ENEN Prize, Nica, Francija, ENEN, Modelling of solidification effect in fuel coolant interactions



*Slavnostna podelitev zlatega znaka Jožefa Stefana. Na sliki od leve proti desni: prof. dr. Jadran Lenarčič, direktor IJS, prof. dr. Vanja Ambrožič, mentor nagrajenca dr. Mitje Nemca, nagrajenca: dr. Petra Kocbek in dr. Miha Ravnik, ter predsednik Znanstvenega sveta IJS prof. dr. Dragana D. Mihailović*

# PODELJENI PATENTI

- Laserski sistem za medicinsko odstranjevanje telesnega tkiva  
Matjaž Lukač, Marko Marinček, Marko Kazič, Karolj Nemes  
US7867224 (B2), United States Patent and Trademark Office, 11. 1. 2011
- Postopek za sintezo nanocevk in fulerenom podobnih nanostruktur dihalogenidov prehodnih kovin, kvazi enodimenzionalnih struktur prehodnih kovin in oksidov prehodnih kovin  
Aleš Mrzel, Maja Remškar, Adolf Jesih, Marko Viršek  
US8007756 (B2), United States Patent and Trademark Office, 30. 8. 2011
- Postopek za uporabo laserskega sistema za beljenje zob  
Matjaž Lukač, Boris Cenčič  
US8011923 (B2), United States Patent and Trademark Office, 6. 9. 2011
- Metamateriali in resonančni materiali na osnovi kompozitov tekočerkristalnih kolooidov in nanodelcev  
Igor Muševič, Miha Škarabot, Slobodan Žumer, Miha Ravnik  
EP1975656 (B1), European Patent Office, 8. 6. 2011
- Multistabilna tekočerkristalna naprava  
Theo Rasing, Sergiy Lazarenko, Igor Muševič, Miha Škarabot, Marko Uplaznik  
EP1927885 (B1), European Patent Office, 27. 7. 2011
- Laserski sistem za medicinske in kozmetične namene  
Karolj Nemes, Matjaž Lukač  
EP2030586 (B1), European Patent Office, 11. 5. 2011
- Postopek za sintezo nitkastelega volframovega oksida W5O14  
Maja Remškar, Marko Viršek, Miha Kocmur, Adolf Jesih  
EP2114827 (B1), European Patent Office, 16. 2. 2011
- Postopek nanosa adhezijske prevleke na substrat  
Tomaž Kosmač, Kristoffer Krnel, Andraž Kocjan, Peter Jevnikar  
EP2170244 (B1), European Patent Office, 30. 3. 2011
- Metoda za sintezo magnetnih liposomov v električnem polju  
Kristina Eleršič, Miran Mozetič, Alenka Vesel, Janez Pavlič, Aleš Iglič, Andrej Žnidaršič, Aljoša Košak  
SI23095 (A), Urad RS za intelektualno lastnino, 31. 1. 2011
- Fotokatalitski nanosi TiO<sub>2</sub> na superparamagnetnih nosilcih ter postopek njihove izdelave  
Darko Makovec, Dejan Verhovšek, Marjan Sajko  
SI23210 (A), Urad RS za intelektualno lastnino, 31. 5. 2011
- Nanodelci rutila in postopek sinteze za pridobivanje nanodelcev rutila  
Dejan Verhovšek, Tatjana Rožman, Miran Čeh, Pavel Blagotinšek, Sašo Šturm, Kristina Žagar  
SI23218 (A), Urad RS za intelektualno lastnino, 31. 5. 2011
- Nanodelci anatasa in postopek sinteze za pridobivanje nanodelcev anatasa  
Dejan Verhovšek, Tomi Gominšek, Miran Čeh, Pavel Blagotinšek, Sašo Šturm, Kristina Žagar  
SI23219 (A), Urad RS za intelektualno lastnino, 31. 5. 2011
- Bioaktivna in fotokatalitska prevleka na kovinskih ortopedskih in dentalnih vsadkih in postopek priprave  
Saša Novak, Nataša Drnovšek  
SI23312 (A), Urad RS za intelektualno lastnino, 19. 3. 2011
- Uporaba glikozidaz in glikoziltransferaz za povečano proizvodnjo proteinov  
David Dobnik, Špela Baebler, Jana Žel, Kristina Gruden, Dejan Štebih  
SI23374 (A), Urad RS za intelektualno lastnino, 30. 11. 2011
- Izboljšan magnetokalorični material in postopek njegove izdelave  
Benjamin Podmiljšak, Paul John McGuinness, Spomenka Kobe  
SI23405 (A), Urad RS za intelektualno lastnino, 30. 12. 2011

# PRENOS ZNANJA

IJS veliko pozornosti posveča sodelovanju z gospodarstvom. V skladu z evropskimi smernicami in smernicami slovenske strokovne javnosti ter resornega ministrstva je IJS organiziral nekaj pomembnih srečanj na temo povezovanja z gospodarstvom. S tem je uvedel novo obliko sodelovanja, s katero je gospodarstvu in javnosti pokazal, da se zaveda svoje nacionalne vloge ne samo pri raziskovanju, ampak tudi na področju prenosa znanja v dejansko uporabo.

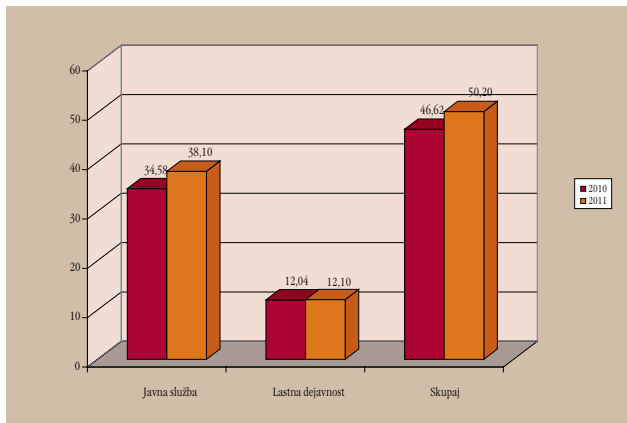
## NAROČNIKI IN FINANCERJI PROJEKTOV V LETU 2011

- ARAO, Ljubljana
- Cinkarna Celje, d. d., Celje
- Časnik Finance, d. o. o., Ljubljana
- Danfoss Trata, d. o. o., Ljubljana
- Dentas, Maribor
- Domel, d. o. o., Železniki
- Energetika Ljubljana, d. o. o., Ljubljana
- Gen energija, d. o. o., Krško
- Geoplin Plinovodi, d. o. o., Ljubljana
- Gorenje gospodinjski aparati, d. d., Velenje
- Inea, d. o. o., Ljubljana
- Intech - Les, d. o. o., Unec
- KEKON keramični kondenzatorji, d. o. o., Žužemberk
- Knauf Insulation, d. o. o., Škofja Loka
- Kolektor Group, d. o. o., Idrija
- Lek, d. d., Ljubljana
- Luka Koper, d. d., Koper
- Magneti Ljubljana, d. d., Ljubljana
- Ministrstvo za gospodarski razvoj in tehnologijo, Ljubljana
- Ministrstvo za obrambo, Ljubljana
- Ministrstvo za okolje in prostor, Ljubljana
- Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo, Ljubljana
- Ministrstvo za zdravje, Ljubljana
- Nuklearna elektrarna Krško, Krško
- RC eNeM Nano varistor, d. o. o., Ljubljana
- Razvojni center Novo mesto, d. o. o., Novo mesto
- RŽV, d. o. o., Gorenja vas
- Siemens, d. o. o., Ljubljana
- Telekom Slovenije, d. d., Ljubljana
- Termoelektrarna Brestanica, d. o. o., Brestanica
- Termoelektrarna Toplarna Ljubljana, d. o. o., Ljubljana
- Varsi, d. o. o., Ljubljana

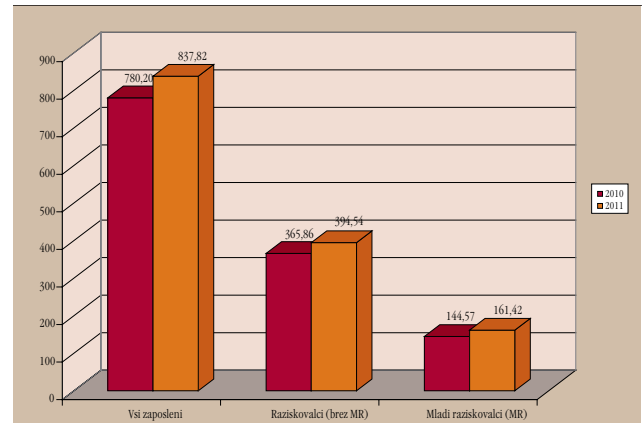
# INSTITUT V ŠTEVILKAH

2010-2011

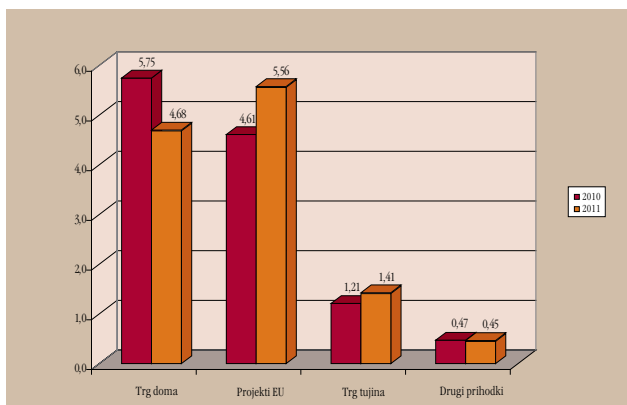
PRIMERJAVA PRIHODKOV (MIO. EUR)



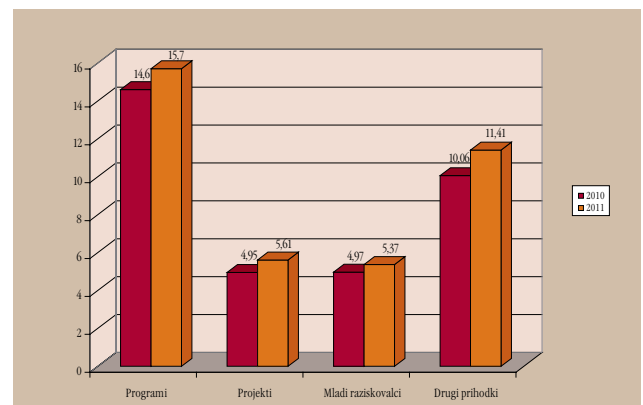
ŠTEVILO ZAPOSLENIH PO KAPACITETAH



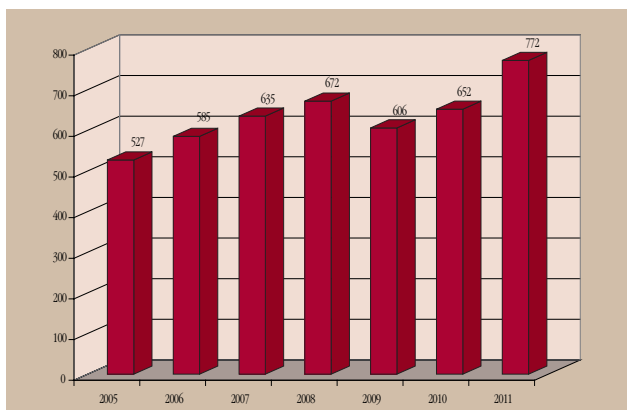
PRIHODEK IZ LASTNE DEJAVNOSTI (MIO. EUR)



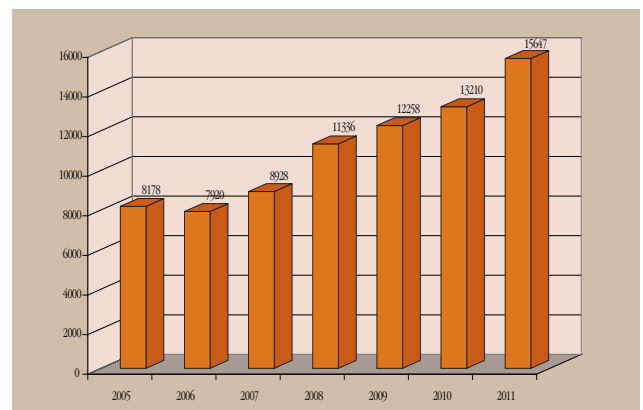
PRIHODKI JAVNE SLUŽBE (MIO. EUR)



ŠTEVILO OBJAV V WEB OF SCIENCE



ŠTEVILO CITATOV







# RAZISKOVALNI ODSEKI

---



**Sodelavci programske skupine za TEORIJU JEDRA, OSNOVNIH DELCEV IN POLJ smo v letu 2011 nadaljevali raziskave v jedrski in hadronski fiziki, kvantni kromodinamiki, efektivni teoriji elektromagnetnih in šibkih razpadov mezonov, poenoteni teoriji močnih interakcij, relativistični teoriji membran ter natančnih izračunih sistemov treh teles v atomski fiziki.**

V formalizmu sklopljenih kanalov, ki vključuje kvazi vezana večkvarkovska stanja iz modela oblačne vreče, smo dobili dobro ujemanje z razpoložljivimi eksperimentalnimi podatki za parcialne širine resonanc v valu S11, kakor tudi za amplitude pri elektroprodukciji pionov, mezonov eta in kaonov. Rezultati kažejo, da je resonanca N(1520) predvsem vezano stanje treh kvarkov, in ne bariona in mezona.

Simulirali smo sipanje dveh pionov v kromodinamiki na mreži in določili fazni premik za elastično sipanje z  $l=1$ . Fazni premik ima resonančno obliko in z nje smo določili maso in razpadno širino mezona rho, ki se ujema z eksperimentom. To je najbolj natančna določitev mase in širine katere koli hadronske resonance na mreži doslej. Izračunali smo opazljivke, povezane s polarizacijo kvarka t pri procesu  $e^+e^- \rightarrow t\bar{t}$  v prihodnjem linearnem pospeševalniku.

Raziskali smo vplive anomalnih sklopitev kvarka t s kvarki b, s, in d v osilacijah nevtralnih mezonov. Uporabili smo modelsko neodvisen način, ki izhaja iz predpostavk, da je „okus minimalno zlomljen“, in uspelo nam je določiti omejitve za ustrezne sklopitve. Nove omejitve smo primerjali s tistimi, pridobljenimi v procesu  $B \rightarrow Xs\gamma$  in razpada kvarka t v šibki bozon in kvark b. Numerično vpliv anomalnih sklopitev lahko spremeni fizikalne spremenljivke za razpad kvarka t od 15–30 %.

Preučevali smo model s skalarnim leptokvarkom, ki se sklaplja s kvarki naboja  $-1/3$  in nabitimi leptoni in tako prispeva k nevtralnemu tokovom. Z vključitvijo številnih opazljivk smo predoločili sistem in prišli do sklepa, da je v tem modelu mogoče razložiti anomalni magnetni moment miona, a v tem primeru neujemanje med matričnima elementoma CKM  $V_{ub}$  in  $\sin(2\beta)$  ne more biti razrešeno. Ta model je tipično nizkoenergijska aproksimacija velikih teorij poenotenja in v kontekstu slednjih sedaj poteka študija stabilnosti protona ob prisotnosti omenjenega in drugih leptokvarkov. Preučevali smo tudi vpliv opazljivk mešanja mezonov in preciznih meritev elektrošibkih parametrov na Standardni model (SM) s četrto generacijo.

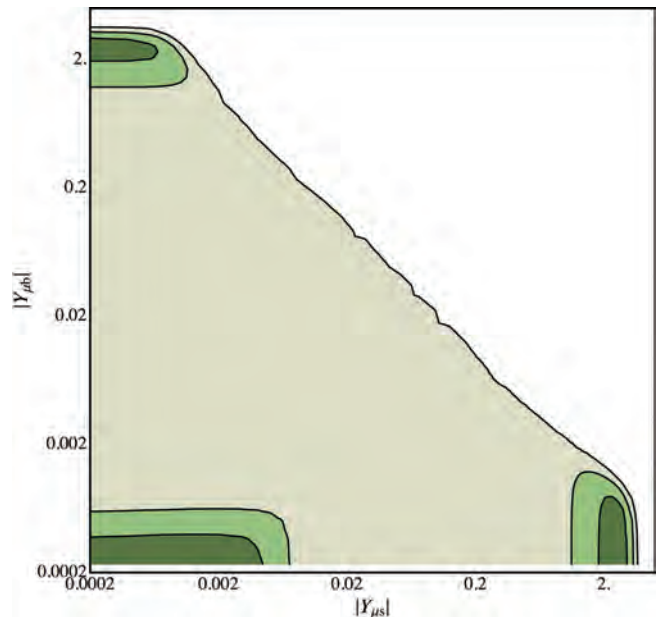
Analizirali smo enostavno razširitev SM z le dvema novima lahkim poljima: skalarni partner kvarka top (stop) (z maso nad maso topa) ter lahek nevtralni fermion  $\chi^0$  (z maso nekaj GeV), ki sta sklopljeni s kvarki SM preko Yukawove interakcije. Pokazali smo, da lahko tak model prispeva znatno povečanje asimetrije naprej-nazaj v produkciji parov kvarkov top in antitop na tevatronu, in sicer s kvarki top in antitop, nastalimi v razpadih stop in antistop. Predlagali smo tudi, da bi lahko eksperiment LHCb detektiral kvarke top in izmeril njihovo produkcijo. Še več, pokazali smo, da bi lahko LHCb izmeril asimetrijo v produkciji kvarkov top in antitop in tako posredno preveril anomalno asimetrijo naprej-nazaj v produkciji parov top in antitop. Nazadnje smo pokazali, da bi bil lahko odkritje produkcije temne snovi v trkalnikih potekalo preko interakcij, ki kršijo okus in vodijo do novega signala v obliki posamičnega top-kvarka skupaj z veliko nevidne energije. Obravnavali smo nekaj primerov, kjer produkcija temne snovi poteka pretežno preko sklopitev, ki kršijo okus. Pokazali smo, da je lahko kršitev okusne simetrije glavni mehanizem za tvorbo temne snovi na LHC, kjer bi jo lahko iskali z novim monotopnim signalom.

Izpeljali smo meje na letno modulacijo signala temne snovi v direktni detekciji. Pokazali smo, da je mogoče tudi pri standardnem modelu imeti dovolj veliko direktno CP-kršitev, da bi lahko pojasnili zadnje podatke iz razpadov charm-kvarkov. Obravnavali smo interpretacijo direktnih



Vodja:

**prof. dr. Svjetlana Fajfer**



Slika 1: Trije mogoči režimi sklopitev leptokvarka z mionom, ki razrešijo uganke anomalnega magnetnega momenta miona

**Ugotovili smo, da pri procesih nastanka kvarka top in njegovih razpadov na pospeševalniku LHC obstaja možnost za študij učinkov nove fizike. Uporabili smo prve podatke iz LHC-ja, da smo postavili omejitev na skalo modela nove fizike, znanega kot levo-desni model.**

iskanj temne snovi po rezultatih kolaboracij CRESST-II in CoGeNT. Pokazali smo, da okusno simetrične ekstenzije standardnega modela lahko pojasnijo anomalijo v top-antitop-produkciji. Objavili smo pregled modelov nove fizike, ki bi lahko pojasnil to isto anomalijo.

Novi podatki iz trkalnika LHC so bili uporabljeni za postavljanje eksperimentalnih omejitev na skalo levo-desne simetrije tako na mase desnoručnih umeritvenih bozonov in nevtrinov kot na skalarnе triplete, ki nastopajo v gugalničnem mehanizmu. Potencialno odkritje signala, ki bi kršil leptonsko število, je direktno povezano s signalom breznevtrinskega beta-razpada in drugih procesov, ki kršijo leptonski okus, torej pomeni zanimivo povezavo med procesi pri visokih in nizkih energijah.

Študirali smo enačbe gravitacijskega polja v prisotnosti izvira, opisanega v aproksimaciji točkastega delca. Pokazali smo, da dinamične spremenljivke takega sistema zadoščajo vezem, ki po kvantizaciji postanejo sistem enačb, ki vključujejo Klein-Gordonovo, Wheeler-DeWittovo ter Schrödingerjevo enačbo. Raziskali smo tudi posplošitev tega sistema na 6-dimenzionalni prostor, ki smo ga interpretirali kot podprostor 16-dimenzionalnega Cliffordovega prostora.

### Najpomembnejše objave v preteklem letu

1. Drobnak, Jure; Fajfer, Svjetlana; Kamenik, Jernej. Interplay of  $t \rightarrow bW$  decay and  $B_{d,s} - \bar{B}_{d,s}$  mixing in minimal flavor violating models. Phys. Lett., Sect. B. [Print ed.], 701 (2011) 2, 234-239.
2. Tello, Vladimir; Nemešsek, Miha; Nesti, Fabrizio; Senjanović, Goran; Vissani, Francesco. Left-right symmetry: from the LHC to neutrinoless double beta decay. Phys. Rev. Lett., 106 (2011) 15, 151801-1-151801-4.

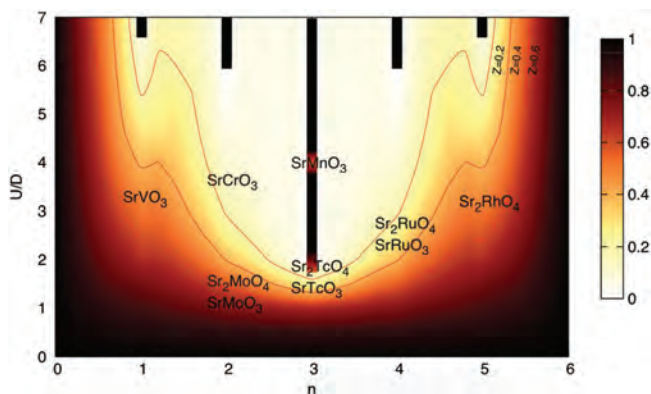
**Sodelavci skupine za TEORIJO TRDNE SNOVI IN STATISTIČNO FIZIKO smo raziskovali lastnosti trdnih snovi z močno koreliranimi elektroni superprevodnikov, nanosistemov, feroelektrikov in vedenje kompleksnih sistemov.**

V povezavi s teorijo neravnovesnih pojavov v snoveh s sklopljenimi elektroni smo nadaljevali raziskave vedenja različnih modelskih sistemov pod vplivom končnega zunanega električnega polja. Ob uporabi prej razvitih numeričnih metod smo obravnavali gibanje enega nabitega delca - vrzeli, dopiranega v Mottov izolator. Sledili smo časovnemu razvoju sistema po vključitvi električnega polja do stacionarnega stanja. V sistemu smo določili več področij vedenja, zlasti adiabatski režim z Blochovimi oscilacijami ter disipativni režim s končnim tokom. Raziskali smo tudi neravnovesno dinamiko Holsteinovega polarona, sklopljenega z mrežnimi nihanji, v eni dimenziji

ter ene vrzeli v t. i. t-J-Holsteinovem modelu pod vplivom zunanega električnega polja. Obravnavali smo tudi anomalni odziv integrabilnega Mottovega izolatorja na končno zunanje polje. Pokazali smo, da polje vodi pri visokih temperaturah do končne prevodnosti, pri čemer limita majhnih polj nakazuje obstoj idealnega izolatorja, ki ne prevaja pri nobeni temperaturi. Podoben efekt da šibka neintegrabilna motnja. Z metodo točne diagonalizacije smo tudi izračunali vedenje spinske togosti v celotnem faznem prostoru anizotropnega Heisenbergovega modela.

Pri obravnavi teorije superprevodnih snovi smo ugotovili, kako se vedejo nečistoče (tako nemagnetne kot magnetne) v stiku z robnimi Majoranovimi stanji kiralnih in heličnih topoloških superprevodnikov. Določili smo spektralne funkcije anizotropnih magnetnih nečistoč na površinah navadnih superprevodnikov. Pokazali smo, kako vpliva sklopitev spin-tir na Kondovo senčenje magnetnega momenta. Za opis nesuperprevodne faze močno dopiranih kupratov smo uporabili poseben model lastne energije in z njim uspešno opisali več eksperimentov, kot so npr. kotno odvisna magnetoupornost, kotno občutljiva fotoemisija in specifična toplota. Predstavili smo rezultate svojih raziskav na področju koreliranih oksidov prehodnih kovin. Prikazali smo ujemanje rezultatov svojih teoretičnih izračunov s poskusi na primeru snovi  $Sr_2RuO_4$ . Nadaljevali smo tudi obravnavo transportnih lastnosti v večpasovnih modelih pniktidnih superprevodnikov. V sodelovanju z eksperimentalnimi skupinami smo predlagali razlago elektrokaličnega efekta v relaksorskih feroelektrikih v okviru modela Landaua, pri čemer smo temperaturno odvisnost harmoničnega koeficienta Landaua izpeljali z uporabo našega sferičnega modela slučajnih vezi in polj.

**Z uporabo prej razvitih numeričnih metod smo sledili gibanju nabitega delca, dopiranega v Mottov izolator, po vključitvi zunanega električnega polja. V sistemu smo določili več področij vedenja, zlasti adiabatski režim z Blochovimi oscilacijami ter disipativni režim s končnim tokom.**



Slika 2: Del študirane socialnega omrežja MySpace: Uporabniki so predstavljeni kot vozli, povezave med njimi pa kot dialogi, ki so registrirani v danem časovnem obdobju. Barva in velikost vozlov je sorazmerna topološki pomembnosti določenega vozla.

Pri raziskavah nanosistemov smo pokazali, kako se dva spinsko prepletena elektrona da analizirati s spremenljivkami v navadnem tridimenzionalnem prostoru, in sicer s koti med vrtilno količino prvega in drugega delca. Podobno lahko predstavimo kvantno prepletenost v okviru de Broglie-Bohmove interpretacije kvantne mehanike, ki omogoča direktno vizualizacijo dinamike spinskega gibanja dveh prepletenih elektronov. Pokazali smo, da lahko s spinskim Seebeckovim pojavom v kvantnih pikah učinkovito generiramo spinske tokove, ki so potrebni za poganjanje spintronskih naprav.

S teorijo omrežij in statistične fizike kompleksnih sistemov smo študirali veliko število podatkov o aktivnosti uporabnikov blogov in podobnih portalov, kjer so interakcije med uporabniki posredovane s tekstovnimi sporočili. V kombinaciji z numeričnimi metodami analize teksta smo določili emocije pri vsakem posameznem sporočilu. Z uporabo numeričnih metod smo študirali tudi procese agregacije koloidnih delcev v prisotnosti konkurenčnih interakcij.

### Najpomembnejše objave v preteklih dveh letih

1. Žitko, Rok; Lee, Minchul; López, Rosa; Aguado, Ramón; Choi, Mahn-Soo. Josephson current in strongly correlated double quantum dots. *Phys. rev. lett.*, 105 (2010), 116803.
2. Mierzejewski, Marcin; Vidmar, Lev; Bonča, Janez; Prelovšek, Peter; Nonequilibrium quantum dynamics of a charge carrier doped into Mott insulator, coupled to phonons. *Phys. rev. lett.*, 106 (2011), 196401.

### ***Sodelavci programske skupine za BIOFIZIKO IN MEHKO KONDENZIRANO SNOV smo preučevali polielektrolite, tekoče in koloidne kristale ter fosfolipidne in biološke membrane***

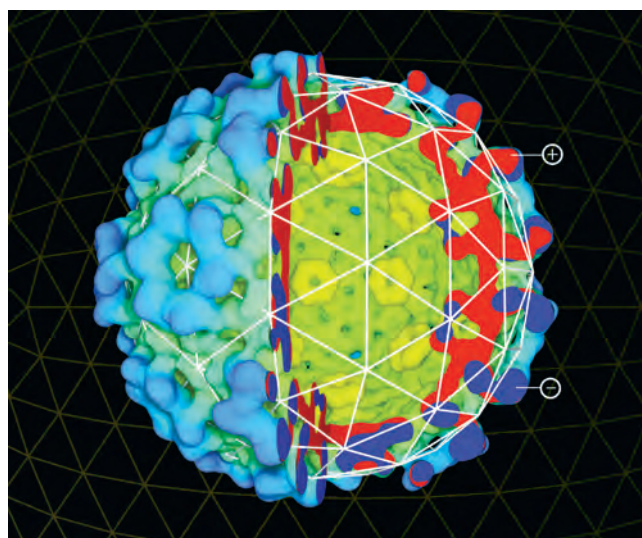
Ukvarjali smo se z vplivom (zamrznjenega) nereda na interakcije med nabitimi makromolekulami. Posplošili smo Poisson-Boltzmannovo teorijo makromolekulskih interakcij, na primer polarizabilnih ionov in kompleksnih medijev, ter formulirali teorijo močne elektrostatične sklopitve v večkomponentnih elektrolitih. Začeli smo tudi novo usmeritev študija ionskih tekočin. Preučevali smo ionske porazdelitve in prenašanje nabitih površin z dielektričnimi nezveznostmi v prisotnosti asimetričnih elektrolitov polivalentnih in monovalentnih ionov. Formulirali smo učinkoviti način oblečenih ionov ter pokazali dobro ujemanje z eksplicitnimi simulacijami Monte Carlo.

Eksperimentalno in teoretično smo obravnavali faze tekočih kristalov iz ukrivljenih molekul, predvsem ortogonalno feroelektrično smektično fazo, ki je feroelektrična faza z najvišjo do sedaj opaženo simetrijo. V okviru diskretnega modela smo analizirali pogoje za nastanek in stabilizacijo faz s periodami, daljšimi od 4 plasti. Pokazali smo, da je najdaljša perioda enaka 6 plastem, kar je bilo eksperimentalno opaženo. Razvijali smo zbirko poskusov s tekočimi kristali, ki bo omogočala vpeljavo te tematike v pouk na temeljnih tečajih fizike na univerzitetnem nivoju ter v gimnazijskih programih. Obravnavali smo tudi optične lastnosti nanokompozitnih mešanic, in sicer kobaltove nanodelce, primešane v organsko topilo.

Razvili smo kontinuumsko teorijo tvorbe gruč v mehkih koloidih s trdo sredico in pokazali, da ta reproducira pravilno zaporedje gručastih morfologij. Z istim modelom smo izpeljali kriterij za tvorbo gruč; izpeljava je preglednejša od doslej znanih, saj je napravljena v realnem in ne v recipročnem prostoru. Raziskali smo urejanje koloidnih ionskih molekul na periodičnih podlagah, opazili stabilne "supermolekule", preučili njihove strukturne lastnosti ter odziv na zunanja polja. Preučili smo urejanje ter transport koloidnih delcev v težnem polju na mehkih podlagah.

Intenzivno smo študirali problem kondenzacije DNA in elektrostatičnih interakcij v virusih. Analizirali smo periodične trirazsežne skupke lipidnih vesiklov. Pokazali smo, da so ravnovesne oblike vesiklov tiste, ki imajo pri dani prostornini in površini najmanjšo vsoto dolžin robov – te pa so pri ne preveliki reducirani prostornini oblatne. Razvili smo model za bakterijsko mobilnost na površinah in pojasnili nekatere eksperimentalne rezultate. Po principu maksimalne produkcije entropije smo obravnavali kinetiko encimov. Pokazali smo, da v vsakem notranjem prehodu encima obstaja ekstrem v produkciji entropije po ustrezni kinetični konstanti. Modelirali smo vpliv aspirina na sprožitev astmatičnega napada in s tem postavili ekspresije encimov v metabolizmu arahidonske kisline za osnovo opredelitve različnih populacij astmatičnih bolnikov.

**Preučevali smo ionske porazdelitve in prenašanje nabitih površin z dielektričnimi nezveznostmi v prisotnosti asimetričnih elektrolitov polivalentnih in monovalentnih ionov.**



Slika 3: Računalniška rekonstrukcija virusa kapside kumaričnega mozaika (soj FNY)

## Najpomembnejše objave v preteklem letu

1. Matthäus, Franziska; Mommer, Mario S.; Curk, Tine; Dobnikar, Jure. On the origin and characteristics of noise-induced Lévy Walks of E. Coli. *PLoS one*, 6 (2011) 4, e18623-1-e18623-8.
2. Ben-Yaakov, Dan; Andelman, David; Podgornik, Rudolf. Dielectric decrement as a source of ion-specific effects. *J. chem. phys.*, 134 (2011), 074705-1-074705-12.

## Organizacija konferenc, kongresov in srečanj

1. The role of heavy fermions in fundamental physics, Portorož, Slovenija, 11.-14. 4. 2011
2. Razumevanje hadronskih spektrov, Bled, Slovenija, 4.-11. 7. 2010
3. Selected Challenges in Flavor Physics, Medana, Slovenija, 15.-16. 9. 2011

---

## MEDNARODNI PROJEKTI

1. Fizika ravnovesnih in gnanih kompleksnih koloidov  
COMPLOIDS; 7. okvirni program; 234810  
EC; dr. Helmut Schaschl, University of Vienna, Research Services & International Relations, Dunaj, Avstrija  
doc. dr. Primož Ziherl, dr. Jure Dobnikar
2. Nizkodimenzionalni kvantni magneti za toplotne procese  
LOTHERM; 7. okvirni program; 238475  
EC; dr. Laura Hemker, Leibniz Institute for Solid State and Materials Research Dresden, Dresden, Nemčija  
prof. dr. Peter Prelovšek
3. Kolektivne emocije v cyber-prostoru  
CYBEREMOTIONS; 7. okvirni program; 231323  
EC; prof. dr. Janusz Holyst, Warsaw University of Technology, Varšava, Poljska  
prof. dr. Bosiljka Tadić
4. Fizika konkurenčnosti in konfliktov  
COST MP0801; EC; COST Office, Bruselj, Belgija  
prof. dr. Bosiljka Tadić
5. Izobraževanje in sodelovanje na inštitutu v tujini - ISIT  
LDV-MOB-74/11, 2011-7933  
EC; CMEPIUS, Ljubljana, Slovenija  
dr. Miha Nemevšek
6. Aspekti nadgrajen standardnega modela in hologrfska korespondenca med kvantno teorijo polja in gravitacijo  
BI-AR/09-11-006  
prof. dr. Adrián René Lugo, Instituto de Física de La Plata, Departamento de Física, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina  
prof. dr. Borut Bajc
7. Okus fizike na LHC in na supertovarni okusa  
PROTEUS 2010 - 2011; BI-FR/10-11-PROTEUS-006  
dr. Emi Kou, Linear Accelerator Laboratory, Université Paris-Sud 11, UMR 8607, Pariz, Francija  
dr. Jure Dobnikar
8. Fizika pri energijah od velikega poenotenja do LHC  
PROTEUS 2010 - 2011; BI-FR/10-11-PROTEUS-014  
dr. Stephane Lavignac, Institute of Theoretical Physics, CEA/Saclay, Gif-sur-Yvette, Francija  
prof. dr. Borut Bajc
9. Adhezija liposomov na elektrodo  
BI-HR/10-11-010  
dr. Nadica Ivošević DeNardis, Ruder Bošković Institute, Zagreb, Hrvaška  
doc. dr. Primož Ziherl
10. Teoretične raziskave dinamičnih lastnosti koreliranih elektronskih sistemov sklopljenih z zunanjimi prostostnimi stopnjami  
BI-JP/11-13-003  
prof. dr. Takami Tohyama, Yukawa Institute for Theoretical Physics, Kyoto University, Kyoto, Japonska  
prof. dr. Janez Bonča
11. Teorija snovi s spinsko elektroniko ter dinamika magnetnih nanostruktur  
Joint Research Arrangement  
dr. Michiyasu Mori, Japan Atomic Energy Agency (JAEA), Ibaraki, Japonska  
prof. dr. Janez Bonča
12. Struktura hadronov v kiralnih modelih in kromodinamika na mreži  
BI-PL/10-11-018  
prof. dr. Wojciech Broniowski, H. Niewodniczanski, Institute of Nuclear Physics, Polish Academy of Science, Krakow, Poljska  
prof. dr. Bojan Golli, prof. dr. Simon Širca
13. Samoorganizacija v ionskih tekočinah  
Research Sub-Contract  
dr. Sue Cooper, University College London, Research Finance Administrator, Research Administration, London, Velika Britanija  
prof. dr. Rudi Podgornik
14. Korelirani elektronski sistemi sklopljeni z mrežnimi prostostnimi stopnjami  
BI-US/11-12-015  
dr. Daniel Batista, Los Alamos National Laboratory, Los Alamos, NM, ZDA  
prof. dr. Janez Bonča
15. Prepletanje preciznih meritev in odkritij na LHC  
BI-US/11-12-018  
prof. dr. Alexander Kagan, University of Cincinnati, Geology - Physics 400, Cincinnati, OH, ZDA  
dr. Jernej Fesl Kamenik
16. Supersimetrija in poenotenje  
BI-US/09-12-036  
dr. Stephen Barr, University of Delaware, Department of Physics and Astronomy, Newark, DE, ZDA  
prof. dr. Borut Bajc

## PROGRAMSKE SKUPINE

1. Teorija trdnih snovi in statistična fizika  
prof. dr. Janez Bonča
2. Teorija jedra, osnovnih delcev in polj  
prof. dr. Svetlana Fajfer
3. Biofizika polimerov, membran, gelov, koloidov in celic  
prof. dr. Rudolf Podgornik

## PROJEKTI

1. Spinski kvantni biti na podlagi ogljikovih nanocev  
prof. dr. Anton Ramšak
2. Aktivna sredstva nanoakuatorji na disperzijske sile  
prof. dr. Rudolf Podgornik
3. Teorija toplotnega in spinskega transporta v novih materialih s koreliranimi elektroni  
prof. dr. Peter Prelovšek
4. Superprevodnost in magnetizem v novih železovih superprevodnikih  
dr. Peter Jeglič
5. Izvenravnovesna dinamika sistemov sklopljenih elektronov  
prof. dr. Peter Prelovšek
6. Teoretični vidiki in empirična analiza učinkov prožne varnosti na trgu dela  
dr. Tomaž Rejec
7. Posamezni magnetni atomi in magnetne nanostrukture na površinah kovin  
dr. Rok Žitko
8. Sinergije med preciznimi meritvami in odkritji na Velikem hadronskem trkalniku  
dr. Jernej Fesl Kamenik

## MENTORSTVO

### Doktorska disertacija

1. Katarina Susman, *Pojem faznega prehoda pri pouku fizike* (mentor Mojca Čepič)

## SEMINARJI IN PREDAVANJA

1. prof. J. H. Jefferson, Oxford University in tehnološkega podjetja QinetiQ iz Great Malverna, Velika Britanija: Bandstructure of compound semiconductors and zero-field spin splitting, 18. 1. 2011
2. dr. Robin Steinigeweg, Institut für Theoretische Physik, Technische Universität Braunschweig, Nemčija: Projection operator approach to spin diffusion in the anisotropic Heisenberg chain at high temperatures, 11. 1. 2011
3. Jure Drobnač, IJS: New physics in top quark decays, 13. 1. 2011
4. dr. Michael Fearn, Univerza v Oxfordu in QinetiQ, Great Malvern, Velika Britanija: Negative band resistance ballistic sensors for high spatial resolution magnetic field detection, 18. 1. 2011
5. dr. Saša Prelovšek Komelj, IJS: „Distillation“ method for determining correlation functions in lattice QCD, 20. 1. 2011
6. prof. dr. Stefan Thurner, Complex Systems Research Group, Medical University of Vienna, Dunaj, Avstrija: Deriving human behavioral laws from a large-scale computer game society, 21. 1. 2011
7. prof. dr. Marcin Mierzejewski, University of Katowice, Katowice, Poljska: Nonlinear current response of interacting fermions, 22. 2. 2011
8. prof. dr. Svjetlana Fajfer, IJS: Light colored scalars and the up quarks phenomenology, 24. 2. 2011
9. prof. dr. Borut Bajc, IJS: UV obnašanje nekaterih nerenormalizabilnih modelov, 3. 3. 2011
10. dr. Jernej Fesl Kamenik, IJS: Forward-backward  $t$  bar asymmetry from anomalous stop pair production, 10. 3. 2011
11. dr. Rok Žitko, IJS: Edge states of topological insulators, 16. 3. 2011
12. prof. dr. Takami Tohyama, Yukawa Institute of Theoretical Physics, Kyoto University, Kyoto, Japonska: Spin and charge excitations in the antiferromagnetic metallic phase of iron arsenides, 12. 9. 2011
13. dr. Giuseppe Policastro, Ecole Normale Supérieure, Pariz, Francija: Optical properties of holographic relativistic plasmas, 24. 3. 2011
14. prof. dr. Gustavo Castelo Branco, Centro de Física Teórica de Partículas, Lisboa, Portugalska: Multi-Higgs models, 15. 4. 2011
15. dr. Fabrizio Nesti, Ferrara University, Ferrara, Italija: Large distance modified gravity and its exact spherical solutions, 7. 4. 2011
16. dr. Indu Satija, Department of Physics and Astronomy, George Mason University, Fairfax, VA in National Institute of Standard and Technology, Gaithersburg: Phase of physics, entanglement and quantum noise interferometry in ultracold atoms, 31. 5. 2011
17. Vincent Demery, Laboratoire de Physique Théorique, IRSAMC, Université Paul Sabatier, Toulouse Cedex 4, Francija: Diffusion in fluctuating fields: perturbative methods, 10. 5. 2011
18. dr. Miha Nemevšek, IJS: Low scale left-right symmetry and first limits from LHC data, 12. 5. 2011
19. prof. dr. Bojan Golli, IJS: Poročilo s „Sixth international workshop on pion-nucleon partial-wave analysis and the interpretation of baryon resonances“ (23–27 May, 2011 Washington, DC, ZDA), 9. 6. 2011
20. dr. Jure Kokalj, IJS: Model self energy for the metallic phase of overdoped cuprate superconductors, 21. 6. 2011
21. dr. Christopher Smith, Université Lyon, Villeurbanne Cedex, Francija: What can minimal flavor violation say about proton stability?, 24. 7. 2011
22. dr. Jernej Fesl Kamenik, IJS: Discovering dark matter through flavor violation at the LHC, 7. 7. 2011
23. prof. dr. Giniyat Khaliullin, Max Planck Institute for Solid State Physics, Stuttgart, Nemčija: Spin excitations in cuprates and iridates probed by resonant x-ray scattering, 10. 6. 2011
24. dr. Takanori Sugimoto, Yukawa Institute of Theoretical Physics, University of Kyoto: Numerical studies of coupled spin-phonon model for copper germanates, 27. 6. 2011
25. prof. dr. Alejandra Melfo, Los Andes University, Merida, Venezuela: Dark matter through the mirror (fermions), 28. 7. 2011
26. prof. dr. Antun Balaž, Institut za fiziko Beograd, Beograd, Srbija: Faraday waves in binary non-miscible Bose-Einstein condensates, 30. 9. 2011
27. prof. dr. Aharon Davison, Physics Department, Ben Gurion University, Beer Sheva, Izrael: Holographic entropy packing, 8. 9. 2011
28. prof. dr. Bogdan R. Bulka, Institute of Molecular Physics, Polish Academy of Sciences, Poznan, Poljska: Spin Stark effect in a triangular molecule, 24. 10. 2011
29. dr. Marco Nardecchia, Centre for Particle Physics Phenomenology, CP3-Origins, University of Southern Denmark, Odense, Danska: Pseudo goldstone bosons from minimal walking technicolor, 20. 10. 2011
30. prof. dr. Leszek Roszkowski, Sheffield University, Sheffield, Velika Britanija: Supersymmetry in the Paws of LHC and Xenon Searches, 6. 9. 2011
31. dr. Marco Serone, SISSA, Trst, Italija: General lepton mixing in holographic composite Higgs models, 27. 10. 2011

32. dr. Diego Aristizabal Sierra, IFPA, Department AGO, Université de Liege, Liege, Belgija: Finite 1-loop corrections to see-saw neutrino masses, 13. 10. 2011
33. dr. Soham Biswas, Calcuta University, Calcuta, Indija: Novel features and new universality class of a recently proposed opinion dynamics model, 25. 10. 2011
34. prof. dr. Branko Dragović, Institut za fiziko, Beograd, Srbija: p-adic strings and nonlocal cosmology, 18. 11. 2011
35. dr. Michele Della Morte, Johannes Gutenberg University, Mainz, Nemčija: Non-perturbative HQET on the lattice, 19. 5. 2011
36. doc. dr. Nataša Pržulj, Department of Computing, Imperial College London, London, Velika Britanija: Network mining uncovers new biology, 8. 11. 2011
37. dr. Artem Badasyan, IJS: Physics of helix formation in biopolymers. What we know and what we don't, 15. 11. 2011
38. prof. dr. Veljko Zlatič, Institut za fiziko, Zagreb, Hrvaška: Thermal transport in strongly correlated multilayers, 18. 10. 2011
39. dr. Luca Merlo, Technische Universität, München, Nemčija: Flavour Symmetries: An update on both leptons and quarks, 7. 12. 2011
40. dr. Alvise Varagnolo z Univerzitat Autonomia de Barcelona, Španija: Composite GUTs: models and expectations at the LHC, 1. 12. 2011
41. dr. Jernej Kamenik, IJS: Implications of the LHCb evidence for charm CP violation, 15. 12. 2011

## UDELEŽBA NA ZNANSTVENIH ALI STROKOVNIH ZBOROVANJH

1. Labrini Athanasopoulou, Sestanek v okviru EU projekta COMPLOIDS, Dunaj, Avstrija, 18. 3. 2011
2. Labrini Athanasopoulou, Colloid Imaging, Glasses and Flow, Edinburgh, Velika Britanija, 29. 5.–3. 6. 2011
3. Labrini Athanasopoulou, Mathematics and Physics of Soft and Biological Matter, Trst, Italija, 2.–13. 5. 2011
4. Labrini Athanasopoulou, SigmaPhi2011, Larnaca, Ciper, 10.–15. 7. 2011 (poster)
5. Labrini Athanasopoulou, Jure Dobnikar, Primož Zihel, Letna skupščina in mid-term review Marie-Curie ITN COMPLOIDS, Dunaj, Avstrija, 13.–18. 6. 2011
6. Labrini Athanasopoulou, Jure Dobnikar, Primož Zihel, 8th Liquid Matter Conference, Dunaj, Avstrija, 2011, 5.–10. 9. 2011 (poster, vabljeno predavanje)
7. Labrini Athanasopoulou, udeležba na šoli: Hands-on Training Module T10, Transferable Skills Module S5, Self-Organized Workshop of ESRs and ERs, Dunaj, Avstrija, 11.–16. 9. 2011
8. Labrini Athanasopoulou, 3rd Workshop on Generic Solvers for PDEs, Pariz, Francija, 5.–8. 12. 2011 (predavanje)
9. Labrini Athanasopoulou, Artem Badasyan, Ana Hočevar, Urška Jelerčič, Anže Lošdorfer Božič, Rudolf Podgornik, Saša Svetina, Primož Zihel, 6th Christmas Biophysics Workshop, Varaždin, Hrvaška, 12.–13. 12. 2011 (8 predavanj)
10. Borut Bajc, Summer Program Aspen Center for Physics, 28. 8.–11. 9. 2011 (vabljeno predavanje)
11. Borut Bajc, BLV 2011, Gatlinburg, ZDA, 22. 9.–26. 9. 2011 (vabljeno predavanje)
12. Borut Bajc, Jure Drobnač, Svjetlana Fajfer, Jernej Fesl Kamenik, Nejc Košnik, Ivan Nišandžić, Vasja Susič, The role of heavy fermions in fundamental physics, Portorož, Slovenija, 11.–14. 4. 2011 (organizacija, 7 predavanj)
13. Borut Bajc, Ciklus predavanj na šoli: Summer school in particle physics, Trst, Italija, 13.–17. 6. 2011 (več predavanj)
14. Borut Bajc, 12th International Workshop on Next Generation Nucleon Decay and Neutrino Detectors, Zürich, Švica, 7.–9. 11. 2011 (vabljeno predavanje)
15. Janez Bonča, 2011 Gordon Godfrey Workshop on Spins and Strong Correlations, Sydney, Avstralija, 21.–31.10. 2011 (vabljeno predavanje)
16. Janez Bonča, 10. Božični simpozij fizikov, Maribor, 8.–9. 12. 2011 (vabljeno predavanje)
17. Mojca Čepič, Gordon Research Conference on Liquid Crystals, South Hadley, ZDA, 19.–24. 6. 2011 (poster)
18. Mojca Čepič, Nataša Vaupotič, 13th International Conference on Ferroelectric Liquid Crystals, Niagara Falls, Kanada 27. 8.–3. 9. 2011 (predavanje)
19. Jure Dobnikar, CECAM workshop, Pariz, Francija, 3.–6. 5. 2011 (vabljeno predavanje)
20. Jure Dobnikar, Soft Matter Approaches to Biology in obisk Argonne National Lab, Chicago, ZDA, 14.–20. 5. 2011 (poster)
21. Jure Dobnikar, Gordon Research Conference: Soft Matter far from Equilibrium, New London, ZDA, 11.–20. 8. 2011 (predavanje)
22. Jure Dobnikar, Pripravljalni sestanek za FP7 projekt ITN Active Matter, Lyon, Francija, 13.–15. 11. 2011
23. Jure Dobnikar, Pripravljalni sestanek za FP7 projekt ITN Nano Transport, Pariz, Francija, 22.–25. 11. 2011
24. Jure Drobnač, Physics at LHC 2011, Perugia, Italija, 5.–11. 6. 2011 (poster)
25. Jure Drobnač, Svjetlana Fajfer, 8th VIENNA CENTRAL EUROPEAN SEMINAR on Particle Physics and Quantum Field Theory, Dunaj, Avstrija, 24.–27. 11. 2011 (poster)
26. Svjetlana Fajfer, BEAUTY 2011, Amsterdam, Nizozemska, 4.–7. 4. 2011 (vabljeno predavanje)
27. Svjetlana Fajfer, Physics at LHCb, Bad Honeff, Nemčija, 26.–28. 4. 2011 (vabljeno predavanje)

28. Svjetlana Fajfer, EPS-HEP201, Grenoble, Francija, 20.-27. 7. 2011 (predavanje)
29. Svjetlana Fajfer, Jernej Fesl Kamnik, Jure Drobnak, Timon Mede, Saša Prelovšek Komelj, Vasja Susič, Ivan Nišandžić, Selected challenges in flavor physics, Medana, Slovenija, 15.-16. 9. 2011 (predavanja)
30. Svjetlana Fajfer, 2011 Workshop on Baryon & Lepton Number Violation, Gatlinburg, ZDA, 20.-26. 9. 2011 (predavanje)
31. Svjetlana Fajfer, Workshop Colour meets flavour, Siegen, Nemčija, 12.-14. 10. 2011 (vabljeni predavanje)
32. Jernej Fesl Kamnik, Rencontres de Moriond EW 2011, La Thuille, Italija, 13.-20. 3. 2011 (vabljeni predavanje)
33. Jernej Fesl Kamnik, FCCP 2011, Tel Aviv, Izrael, 23.-27. 5. 2011 (vabljeni predavanje)
34. Jernej Fesl Kamnik, Weizmann Workshop, Tel Aviv, Izrael, 29.-30. 5. 2011 (predavanje)
35. Jernej Fesl Kamnik, Planck 2011, Lisbona, Portugalska, 30. 5.-3. 6. 2011 (predavanje)
36. Jernej Fesl Kamnik, Workshop Flavor Origins, Aspen, ZDA, 21. 8.-11. 9. 2011
37. Jernej Fesl Kamnik, Beyond the Standard Model: Results with the 7 TeV LHC Collision Data, Trst, Italija, 20. 9. 2011 (vabljeni predavanje)
38. Jernej Fesl Kamnik, Workshop Implications of LHCb measurements and future prospects, Ženeva, Švica, 9.-11. 11. 2011 (predavanje)
39. Denis Golež, Jacek Herbrych, Strongly Correlated Electronic Systems, Beyond Fermi Liquid Theory, Les Houches, Francija, 11.-21. 4. 2011
40. Denis Golež, Jacek Herbrych, Lev Vidmar, Workshop Integrability and its Breaking in Strongly Correlated and Disordered Systems, Trst, Italija, 24. 5. 2011
41. Denis Golež, Workshop Synergies between Field Theory and Exact Computational Methods in Strongly Correlated Quantum Matter, Trst, Italija, 24.-29. 7. 2011
42. Bojan Golli, Sixth International Workshop on Pion-Nucleon Partial-Wave Analysis and the Interpretation of Baryon Resonances, Washington, ZDA, 23.-27. 5. 2011
43. Bojan Golli, Razumevanje hadronskih spektrov, Bled, 4.-11. 7. 2010 (organizacija in predavanje)
44. Jacek Herbrych, Peter Prelovšek, NOVAMAG and LOTHERM Meeting, Zürich, Švica, 23.-25. 3. 2011
45. Jacek Herbrych, LOTHERM Summer School, Dresden, Nemčija, 26. 6.-6. 7. 2011 (predavanje)
46. Ana Hočevar, Janez Bonča, Primož Zihlerl, APS March Meeting, Dallas, ZDA, 19.-25. 3. 2011 (3 predavanja)
47. Ana Hočevar, 7th International Conference on Biological Physics, San Diego, ZDA, 19.-24. 6. 2011
48. Ana Hočevar, Marija Mitrović, Bosiljka Tadić, European Conference on Complex Systems, Dunaj, Avstrija, 11.-17. 9. 2011 (poster)
49. Anže Lošdorfer Božič, Mathematics and Physics of Soft and Biological Matter, Trst, Italija, 2.-13. 5. 2011
50. Anže Lošdorfer Božič, Physics and Biological Systems, Pariz, Francija, 13.-17. 6. 2011 (poster)
51. Timon Mede, Ivan Nišandžić, Vasja Susič, Summer School in Particle Physics, Trst, Italija, 6.-17. 6. 2011
52. Marija Mitrović, Bosiljka Tadić, XVIII Symposium on Condensed Matter Physics, Beograd, Srbija, 18.-22. 4. 2011
53. Marija Mitrović, Bosiljka Tadić, COST MP0801, Eindhoven, Nizozemska, 17.-21. 5. 2011 (poster)
54. Marija Mitrović, Bosiljka Tadić, Workshop EU projekta CYBEREMOTIONS, Zürich, Švica, 5.-8. 6. 2011
55. Matej Pavšič, 9th International Conference on Clifford Algebras and Their Applications in Mathematical Physics, Weimar, Nemčija, 14.-21. 7. 2011 (predavanje)
56. Raša Pirc, Fundamental Physics of Ferroelectrics and Related Materials 2011, Gaithersburg, ZDA, 29. 1.-4. 2. 2011 (predavanje)
57. Raša Pirc, European Meeting on Ferroelectricity, Bordeaux, Francija, 25. 6.-2. 7. 2011 (predavanje)
58. Rudolf Podgornik, Physical Virology, Ventura, ZDA, 15.-16. 1. 2011
59. Saša Prelovšek Komelj, SFB Meeting 2011, Wuppertal, Nemčija, 29. 6.-1. 7. 2011, (vabljeni predavanje)
60. Saša Prelovšek Komelj, Lattice 2011, Village at Squaw Valley, ZDA, 9.-17. 7. 2011 (predavanje)
61. Peter Prelovšek, Korelationstage 2011, Dresden, Nemčija, 28. 2.-4. 3. 2011 (predavanje)
62. Peter Prelovšek, LOTHERM Management Meeting, Dresden, Nemčija, 28. 6.-2. 7. 2011
63. Tomaz Rejec, NANO CTM Annual Meeting, Keszthely, Madžarska, 14.-17. 6. 2011 (predavanje)
64. Igor Sega, Workshop on Synergies between Field Theory and Exact Computational Methods in Strongly Correlated Quantum Matter, Trst, Italija, 26. 7. in 28. 7. 2011
65. Saša Svetina, European Association for Red Cell Research, Wrocław, Poljska, 11.-15. 5. 2011 (predavanje)
66. Saša Svetina, CellMech 2011, Amsterdam, Nizozemska, 16.-19. 10. 2011 (poster)
67. Bosiljka Tadić, Review Meeting CYBEREMOTIONS Project, Bruselj, Belgija, 29.-31. 3. 2011 (vabljeni predavanje)
68. Bosiljka Tadić, 11th International Conference Computational and Mathematical Methods in Science and Engineering, Alicante, Španija, 26.-29. 6. 2011 (predavanje)
69. Bosiljka Tadić, 4th IRUN Symposium on Nanotechnology, Nijmegen, Nizozemska, 26.-30. 10. 2011 (vabljeni predavanje)
70. Lev Vidmar, Workshop on Ultrafast Dynamics in Strongly Correlated Systems, Zürich, Švica, 3.-6. 4. 2011 (predavanje)
71. Lev Vidmar, Superstripes 2011, Rim, Italija, 9.-16. 7. 2011 (predavanje)
72. Lev Vidmar, EMRS 2011 Fall Meeting, Varšava, Poljska, 19.-23. 9. 2011, (predavanje)

73. Primož Zihlerl, Meeting of Steering Committee of research Networking Programme, Strasbourg, Francija, 17.-19. 5. 2011
74. Rok Zitko, NTH School for Contacts in Nanosystems, Hannover, Nemčija, 13.-16. 10. 2011 (sodelovanje in vabljeni predavanje)

## OBISKI

1. Ai Sakashita, Ochanomizu University, Tokyo, Japonska, 10.-19. 1. 2011
2. prof. J. H. Jefferson, Oxford University in tehnološkega podjetja QinetiQ iz Great Malverna, Velika Britanija, 11.-25. 1. 2011
3. dr. Robin Steinigeweg, Institut für Theoretische Physik, Technische Universität Braunschweig, Nemčija, 9.-15. 1. 2011
4. dr. Michael Fearn, Oxford University in QinetiQ, Great Malvern, Velika Britanija, 23.1.-27. 2. 2011
5. prof. dr. Marcin Mierzejewski, University of Katowice, Katowice, Poljska, 10.-25. 2. 2011 in 11. 5.-4. 6. 2011
6. prof. dr. Takami Tohyama, Yukawa Institute of Theoretical Physics, Kyoto University, Kyoto, Japonska, 15.-19. 2. 2011 in 11.-15. 9. 2011
7. dr. Giuseppe Policastro, Ecole Normale Supérieure, Pariz, Francija, 24. 3. 2011
8. Vincent Demery, Laboratoire de Physique Théorique, IRSAMC, Université Paul Sabatier, Toulouse Cedex 4, Francija, 4. 4.-14. 6. 2011
9. prof. dr. Qaisar Shafi, University of Delaware, Delaware, ZDA, 9.-15. 4. 2011
10. prof. dr. Gustavo Castelo Branco, Centro de Física Teórica de Partículas, Lisbona, Portugalska, 15.-18. 4. 2011
11. dr. Fabrizio Nesti, Ferrara University, Ferrara, Italija, 7. 4. 2011
12. prof. dr. Ilja Doršner, Univerza v Sarajevu, Institut za naravoslovje in matematiko, Sarajevo, BiH, 10.-13. 4. 2011 in 17.-24. 12. 2011
13. dr. Stephane Lavignac, Saclay University, Paris, Francija, 10.-22. 4. 2011
14. dr. Indu Satija, Department of Physics and Astronomy, George Mason University, Fairfax, VA in National Institute of Standard and Technology, Gaithersburg, MD, ZDA, 31. 5. 2011
15. prof. dr. Alex Kagan, University of Cincinnati, ZDA, 8.-15. 4. 2011
16. dr. Stefan Recksiegel, Technischen Universität München, Nemčija
17. dr. Paride Paradisi, Technische Universität München, Nemčija, 1.-15. 5. 2011
18. dr. Mauricio Sturla, Universidad Nacional La Plata, Argentina, 4.-13. 5. 2011
19. prof. dr. Giniyat Khaliullin, Max Planck Institute for Solid State Physics, Stuttgart, Nemčija, 9.-14. 6. 2011
20. dr. Giannis Georgiou, Technical University Vienna, Avstrija, 1.-10. 8. 2011
21. dr. Christopher Smith, Université Lyon, Villeurbanne Cedex, Francija, 11.-15. 7. 2011
22. dr. Takanori Sugimoto, Yukawa Institute of Theoretical Physics, University of Kyoto, 1. 6.-15. 7. 2011
23. prof. dr. Stefan Thurner, Complex Systems Research Group, Medical University of Vienna, Dunaj, Avstrija, 20.-23. 1. 2011
24. dr. Gerhard Kahl, Technical University Vienna, Avstrija, 9.-10. 8. 2011
25. dr. Nadica Ivošević DeNardis, dr. Amela Hozić Zimmerman, Institut Ruder Bošković, Zagreb, Hrvaška, 13.-19. 11. 2011
26. prof. dr. Alejandra Melfo, Los Andes University, Merida, Venezuela, 28. 7. 2011
27. prof. dr. Antun Balaž, Institut za fiziko Beograd, Beograd, Srbija, 30. 9. 2011
28. prof. dr. Aharon Davison, Physics Department, Ben Gurion University, Beer Sheva, Izrael, 5.-9. 9. 2011
29. prof. dr. Tomonari Dotera, Univerza Kinki, Osaka, Japonska, 7.-11. 10. 2011
30. prof. dr. Masayuki Imai, Univerza Ochanomizu, Tokio, Japonska, 18.-21. 10. 2011
31. Sahib Babaee Tooski, Division of Theory of Solid State Physics, Institute of Molecular Physics, Polish Academy of Sciences, Poznan, Poljska, 5. 10.-31. 12. 2011
32. prof. dr. Bogdan R. Bulka, Institute of Molecular Physics, Polish Academy of Sciences, Poznanj, Poljska, 23.-26. 10. 2011
33. dr. Oscar Cata, Departament de Física Teòrica, IFIC, Universitat de València - CSIC, València, Španija, 14.-21. 9. 2011
34. dr. Marco Nardecchia, Centre for Particle Physics Phenomenology, CP3-Origins, University of Southern Denmark, Odense, Danska, 20.-21. 10. 2011
35. prof. dr. Leszek Roszkowski, Sheffield University, Sheffield, Velika Britanija, 29. 9.-9. 10. 2011
36. dr. Marco Serone, SISSA, Trst, Italija, 27. 10. 2011
37. prof. dr. Blaženka Melić, Institut Ruder Bošković, Zagreb, Hrvaška 2.11.-30. 11. 2011
38. prof. dr. Giorgio Pastore, Università di Trieste, Trst, Italija, 24.-25. 10. 2011
39. dr. Diego Aristizabal Sierra, IFPA, Department AGO, Université de Liege, Liege, Belgija, 1.-16. 10. 2011
40. Soham Biswas, Calcuta University, Calcuta, Indija, 25.-30. 10. 2011
41. prof. dr. Branko Dragović, Institut za fiziko, Beograd, Srbija, 20.-22. 11. 2011
42. dr. Frederica Lo Verso, Johannes Gutenberg University, Mainz, Nemčija, 18.-23. 5. 2011
43. dr. Michele Della Morte, Johannes Gutenberg University, Mainz, Nemčija, 18.-23. 5. 2011
44. dr. Ali Naji, School of Physics, Institute for Research in Fundamental Sciences (IPM), Tehran, Iran, 2.-21. 11. 2011
45. dr. Milovan Šuvakov, Institut za fiziku, Beograd, Srbija, 15.-25. 11. 2011
46. dr. Nataša Pržulj, Department of Computing, Imperial College London, London, Velika Britanija, 8. 11. 2011
47. prof. dr. Veljko Zlatić, Institut za fiziko, Zagreb, Hrvaška, 3. 10.-30. 12. 2011
48. dr. Luca Merlo, Technische Universität, München, Nemčija, 6.-7. 12. 2011
49. dr. Alvis Varagnolo, Universitat Autònoma de Barcelona, Španija, 29. 11.-3. 12. 2011



## RAZISKOVALNO DELO V TUJINI

1. Badasyan Artem: Universita Ca Foscari, Benetke, Italija, 19.-23. 12. 2011 (sodelovanje)
2. Borut Bajc: Ecole de Physique Avancee au Maghreb, Taza, Maroko, 25. 3.-3. 4. 2011 (več predavanj)
3. Borut Bajc: Oklahoma State University, Stilwater, ZDA, 15.-28. 5. 2011 in 2.-6. 9. 2011 (sodelovanje v okviru bilateralnega projekta)
4. Borut Bajc: ICTP, Trst, Italija, 13.-17. 6. 2011 (ciklus predavanj na poletni šoli fizike)
5. Borut Bajc: Saclay University, Pariz, Francija, 27. 6.-1. 7. 2011 (sodelovanje v okviru bilateralnega projekta PROTEUS)
6. Borut Bajc: Technische Universität München, München, Nemčija, 19.-22. 7. 2011 (sodelovanje in predavanje)
7. Borut Bajc: Ludwig-Maximilians-Universität München München, Nemčija, 8.-12. 8. 2011 (sodelovanje)
8. Borut Bajc: Instituto de Fisica de La Plata, Departamento de Fisica, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina, 12.-25. 11. 2011 (sodelovanje v okviru bilateralnega projekta)
9. Janez Bonča: National Laboratory Los Alamos, Los Alamos, ZDA, 26.1.-10. 2. in 22. 6.-1. 7. 2011 (sodelovanje v okviru bilateralnega projekta)
10. Janez Bonča: Advanced Science Research Center (ASRC), Japan Atomic Energy Agency (JAEA), Tokai University, Tokai, Japonska, 12.-23. 3. in 26. 7.-31. 7. 2011 (sodelovanje v okviru REIMEI projekta)
11. Janez Bonča: University of New South Wales, Sydney, Avstralija, 24. 3.-27. 4. 2011 (sodelovanje)
12. Janez Bonča: Kyoto University, Kyoto, Japonska, 13.-20. 11. 2011 (sodelovanje v okviru bilateralnega projekta)
13. Janez Bonča: Department of Theoretical Physics, University of Silesi, Katowice, Poljska, 17.-20. 12. 2011 (sodelovanje)
14. Jure Dobnikar: Applied Physics Department, Technical University Barcelona, Barcelona, Španija, 2.-20. 4. 2011 (več predavanj, gostujoči profesor)
15. Jure Dobnikar: Argonne National Lab, Chicago, ZDA, 21.-29. 5. 2011 (sodelovanje in predavanje)
16. Jure Drobnak: Karlsruhe University, Karlsruhe, Nemčija, 29. 6.-3. 7. 2011 (sodelovanje in predavanje)
17. Svetlana Fajfer: CERN, Ženeva, Švica, 30. 1.-4. 2. 2011 (sodelovanje)
18. Svetlana Fajfer: Universite Paris Sud, Orsay, Francija, 14.-17. 2. in 29. 8.-8. 9. 2011 (sodelovanje in predavanje)
19. Svetlana Fajfer: Univerza v Sarajevu, Sarajevo, BIH, 11.-13. 5. 2011 (sodelovanje in predavanje)
20. Svetlana Fajfer: LAL University of Paris, Orsay, Francija, 4.-5. 10. 2011 (član komisije pri zagovoru doktorata A. Turgyanova)
21. Svetlana Fajfer: Sestanek uredništva revije EPJ Plus, Heidelberg, Nemčija, 2.-3. 2. 2011
22. Jernej Fescl Kamenik: Weizmann Institute of Science, Tel Aviv, Izrael, 24. 1.-4. 2. 2011 (sodelovanje in seminar)
23. Jernej Fescl Kamenik: LNF INFN, Frascati, Italija, 7.-25. 2. 2011 (sodelovanje)
24. Jernej Fescl Kamenik: ICTP, Trst, Italija, 29. 3. 2011 (sodelovanje in predavanje)
25. Jernej Fescl Kamenik: SISSA, Trst, Italija, 25. 11. 2011 (sodelovanje in predavanje)
26. Bojan Golli: Institute for Nuclear Physics, Krakow, Poljska, 21.-27. 8. 2011 (sodelovanje v okviru bilateralnega projekta)
27. Ana Hočvar: University of Pennsylvania, Department of Physics and Astronomy Philadelphia, Philadelphia, ZDA, 26. 1.-25. 7. 2011 (strokovno izobraževanje)
28. Ana Hočvar: University of Massachusetts, University of Harvard, Amherst, Boston, ZDA, 22.-26. 5. 2011 (predavanje)
29. Matej Kanduč: Physik Department, Technische Universität München, München, Nemčija, 1. 1.-31. 12. 2011 (specializacija)
30. Jure Kokalj: University of Queensland, Brisbane, Avstralija, 1. 1.-31. 12. 2011 (specializacija)
31. Nejc Košnik: Laboratoire de l'Accélérateur Linéaire, Université Paris-Sud 11, Orsay, Francija, 1. 1.-31. 12. 2011 (specializacija)
32. Timon Mede: Saclay University, Pariz, Francija, 27. 6.-1. 7. 2011 (sodelovanje v okviru bilateralnega projekta PROTEUS)
33. Marija Mitrović: Institut za fiziko, Beograd, Srbija, 26. 9. 2011 (sodelovanje in seminar)
34. Jernej Mravlje: Ecole Polytechnique, Pariz, Francija, 1. 1.-31. 12. 2011 (specializacija)
35. Miha Nemevšek: The Abdus Salam ICTP, Trst, Italija, 1. 1.-31. 12. 2011 (specializacija)
36. Ivan Nišandžić: CERN, Ženeva, Švica, 28. 6.-19. 8. 2011 (specializacija)
37. Rudolf Podgornik: University of Massachusetts, Department of Materials Science & Engineering, Amherst, Cleveland, Dallas, ZDA, 16. 1.-26. 3. 2011 (sodelovanje na večih institucijah)
38. Rudolf Podgornik: Physics Department, University of Toulouse, Toulouse, Francija, 1.-22. 6. 2011 (vabljeni profesor)
39. Rudolf Podgornik: Physics Department, University of Massachusetts, Amherst, ZDA, 1. 7.-26. 9. 2011 (sodelovanje)
40. Peter Prelovšek: Max Planck Institute for Solid State Physics, Stuttgart, Nemčija, 27.-30. 9. 2011 (sodelovanje in predavanje)
41. Lev Vidmar: Advanced Science Research Center (ASRC) Tokai, Japonska, 6.-19. 3. 2011 (sodelovanje v okviru REIMEI projekta)
42. Primož Zihler: Technische Universität Wien, Dunaj, Avstrija, 19.-21. 1. 2011 (sodelovanje v okviru EU projekta COMPTOIDS)
43. Primož Zihler: Institut Ruder Bošković, Zagreb, Hrvaška, 5. 5. 2011 (sodelovanje v okviru bilateralnega projekta)
44. Primož Zihler: University of Montpellier, Montpellier, Francija, 21.-24. 11. 2011 (sodelovanje in predavanje)
45. Rok Žitko: LPS Orsay, Université Paris-Sud11, Pariz, Francija, 18.-21. 11. 2011 (sodelovanje in predavanje)
46. Rok Žitko: Max Planck Institute, Stuttgart, Nemčija, 5.-8. 7. 2011 (sodelovanje in objavljeno predavanje)

## SODELAVCI

### Raziskovalci

1. prof. dr. Borut Bajc
2. prof. dr. Janez Bonča\*, znanstveni svetnik
3. prof. dr. Milan Brumen\*, znanstveni svetnik
4. prof. dr. Mojca Čepič\*, znanstveni svetnik
5. prof. dr. Jure Dobnikar
6. **prof. dr. Svetlana Fajfer\***, znanstvena svetnica - vodja odseka
7. dr. Jernej Fescl Kamenik
8. prof. dr. Bojan Golli\*
9. dr. Rajmund Krivec, znanstveni svetnik
10. dr. Matej Pavšič, znanstveni svetnik
11. prof. dr. Raša Matija Pirc, znanstveni svetnik
12. prof. dr. Rudolf Podgornik\*, znanstveni svetnik
13. prof. dr. Peter Prelovšek\*, znanstveni svetnik - vodja raziskovalne skupine
14. doc. dr. Saša Prelovšek Komej\*
15. prof. dr. Anton Ramšak\*, znanstveni svetnik
16. dr. Tomaž Rejec\*
17. dr. Igor Sega, pomočnik vodje odseka
18. dr. Robin Steinigeweg
19. prof. dr. Saša Svetina\*, znanstveni svetnik - vodja raziskovalne skupine
20. dr. Milovan Šuvakov
21. prof. dr. Bosiljka Tadić, znanstveni svetnik
22. prof. dr. Nataša Vaupotič\*, znanstveni svetnik
23. doc. dr. Darko Veberič\*
24. doc. dr. Primož Zihler\*
25. doc. dr. Jure Zupan
26. *doc. dr. Jure Zupan, odšel 1. 10. 11*
27. dr. Rok Žitko

### Podoktorski sodelavci

28. dr. Artem Badasyan
29. dr. Matej Kanduč
30. dr. Jure Kokalj
31. dr. Nejc Košnik
32. dr. Jernej Mravlje
33. dr. Miha Nemevšek
34. dr. Mihael-Matjaž Zemljčič\*

### Mlajši raziskovalci

35. Lamprini Athanasopoulou, magistrica znanosti, Grčija
36. Jure Drobnak, univ. dipl. fiz.
37. Denis Golež, univ. dipl. fiz.
38. mag. Jacek Wojciech Herbrych
39. Ana Hočvar, univ. dipl. fiz.
40. Tilen Huljev Čadež, univ. dipl. fiz.
41. Urška Jelerčič, univ. dipl. fiz.
42. Ambrož Kregar, univ. dipl. fiz.
43. Zala Lenarčič, univ. dipl. fiz.
44. Luka Leskovec, univ. dipl. fiz.
45. Anže Lošdorfer Božič, univ. dipl. fiz.
46. Timon Mede, univ. dipl. fiz.
47. mag. Marija Mitrović
48. Ivan Nišandžić, prof. fiz.
49. *Ai Sakashita, magistrica znanosti, Japonska, odšla 9. 11. 11*
50. Vasja Susič, univ. dipl. fiz.
51. Lev Vidmar, univ. dipl. fiz.

### Tehniški in administrativni sodelavci

52. Nevenka Hauschild

Opomba

\* delna zaposlitev na IJS

## SODELUJOČE ORGANIZACIJE

1. Institute of Nuclear Physics, Krakow, Poljska
2. Department of Physics, University of Coimbra, Coimbra, Portugalska
3. University of Graz, Gradec, Avstrija
4. Canada's National Laboratory for Particle and Nuclear Physics (TRIUMF), Vancouver, Kanada
5. Univerza v Kentuckyju, Lexington, Kentucky, ZDA
6. Univerza v Mainzu, Mainz, Nemčija
7. Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, Laboratori Nazionali di Frascati, Frascati, Italija
8. Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, Sezione Torino, Torino, Italija
9. Universidad de Valencia, Dept. Fisica Teorica, Facultad de Fisica, Valencia, Španija
10. University of Cincinnati, Dept. of Physics, Cincinnati, Ohio, ZDA
11. Università di Torino, Dip. Fisica Teorica, Torino, Italija
12. Universität Hamburg, II. Institut für Theoretische Physik, Hamburg, Nemčija
13. Universite de Liege, Institut de physique, Liege, Belgija
14. Abdus Salam International Centre for Theoretical Physics, Trst, Italija
15. Racah Institute of Physics, Hebrejska Univerza, Jeruzalem, Izrael
16. Centre de Physique Theorique, Ecole Polytechnique, Pariz, Francija
17. University of Wolverhampton, Wolverhampton, Velika Britanija
18. Department of Mathsciences, Brunel University, Uxbridge, Velika Britanija
19. Los Alamos National Laboratory, Los Alamos, Nova Mehika, ZDA
20. IMR (Institute for Material Research), Tohoku University, Sendai, Japonska
21. Yukawa institute, Kyoto University, Kyoto, Japonska
22. Advanced Science Research Center (ASRC), Japan Atomic Energy Agency (JAEA), Tokai, Japonska
23. Laboratory of Physical and Structural Biology, NICHD, National Institutes of Health, Bethesda, Maryland, USA
24. Institut Néel, Grenoble, Francija
25. Institut Ruder Bošković, Zagreb, Hrvaška
26. Univerza Paris-Sud, Orsay, Francija
27. Sveučilište u Splitu, Prirodoslovno matematički fakultet, Zavod za fiziko, Split, Hrvaška
28. Universität Leipzig, Institut für Medizinische Physik und Biophysik, Leipzig, Nemčija
29. Univerza Strathclyde, Oddelek za matematiko in statistiko, Glasgow, Velika Britanija
30. Univerza v Varšavi, Oddelek za kemijo, Varšava, Poljska
31. Ochanomizu University, Faculty of Science, Tokio, Japonska
32. Technische Universität Wien, Institut für Theoretische Physik, Dunaj, Avstrija
33. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko, Oddelek za fiziko, Ljubljana
34. Univerza v Ljubljani, Medicinska fakulteta, Inštitut za biofiziko, Ljubljana
35. Inštitut za fizikalno biologijo, Ljubljana
36. Univerza v Mariboru, Fakulteta za naravoslovje in matematiko, Maribor
37. Univerza v Novi Gorici

## BIBLIOGRAFIJA

### IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK

1. AUGER Collaboration: P. Abreu *et al.* (503 avtorjev), "The effect of the geomagnetic field on cosmic ray energy estimates and large scale anisotropy searches on data from the Pierre Auger Observatory", *Journal of cosmology and astroparticle physics*, vol. 11, 21 str., nov. 2011. [COBISS.SI-ID 2085115]
2. AUGER Collaboration: P. Abreu *et al.* (499 avtorjev), "Search for ultrahigh energy neutrinos in highly inclined events at the Pierre Auger Observatory", *Phys. rev., D Part. fields gravit. cosmol.*, vol. 84, no. 12, str. 122005-1-122005-16, 2011. [COBISS.SI-ID 2127611]
3. AUGER Collaboration: P. Abreu *et al.* (447 avtorjev), "Anisotropy and chemical composition of ultra-high energy cosmic rays using arrival directions measured by the Pierre Auger Observatory", *Journal of cosmology and astroparticle physics*, vol. 6, no. 2, str. 022-1-022-16, 2011. [COBISS.SI-ID 1939707]
4. AUGER Collaboration: P. Abreu *et al.* (448 avtorjev), "The exposure of the hybrid detector of the Pierre Auger Observatory", *Astropart. phys.*, vol. 34, no. 6, str. 368-381, 2011. [COBISS.SI-ID 1737979]
5. AUGER Collaboration: P. Abreu *et al.* (493 avtorjev), "The Lateral Trigger Probability function for the ultra-high energy cosmic ray showers detected by the Pierre Auger Observatory", *Astropart. phys.*, vol. 35, no. 5, str. 266-276, 2011. [COBISS.SI-ID 2022907]
6. AUGER Collaboration: P. Abreu *et al.* (485 avtorjev), "The Pierre Auger Observatory scaler mode for the study of solar activity modulation of galactic cosmic rays", *Journal of instrumentation*, vol. 6, str. P01003-1-P01003-15, 2011. [COBISS.SI-ID 1747195]
7. AUGER Collaboration: P. Abreu *et al.* (470 avtorjev), "Search for first harmonic modulation in the right ascension distribution of cosmic rays detected at the Pierre Auger Observatory", *Astropart. phys.*, vol. 34, no. 8, str. 627-639, 2011. [COBISS.SI-ID 1760251]
8. AUGER Collaboration: P. Abreu *et al.* (470 avtorjev), "Advanced functionality for radio analysis in the Offline software framework of the Pierre Auger Observatory", *Nucl. instrum. methods phys. res., Sect. A, Accel.*, vol. 635, no. 1, str. 92-102, 2011. [COBISS.SI-ID 1789179]
9. AUGER Collaboration: Anna Anzalone *et al.* (488 avtorjev), "Removal of streaking artefact in the images of the Pierre Auger Observatory infra-red cameras", V: 100 years of cosmic ray physics: from pioneering experiments to physics in space: proceedings of the Cosmic Ray International Seminars (CRIS 2010), Catania, Italy, *Nucl. Phys., B Proc. suppl.*, vol. 212/213, str. 279-285, 2011. [COBISS.SI-ID 1912571]
10. Artem Badasyan A., Sh. A. Tonoyan, Yevgeni S. Mamasakhlisov, Achile Giacometti, A. S. Benight, V. F. Mozorov, "Competition for hydrogen-bond formation in the helix-coil transition and protein folding", *Phys. rev., E Stat. nonlinear soft matter phys. (Print)*, vol. 83, no. 5, str. 051903-1-051903-9, 2011. [COBISS.SI-ID 25488423]
11. J. Banys, J. Macutkevič, S. Lapinskas, Raša Pirc, Zdravko Kutnjak, Robert Blinc, "Low frequency dielectric investigation of  $Rb_{0.5}(ND_4)_{0.5}D_2PO_4$  dipolar glass: comparison with nuclear magnetic resonance investigations", *J. appl. phys.*, vol. 109, no. 11, str. 114101-1-114101-4, 2011. [COBISS.SI-ID 24794151]
12. Dan Ben-Yaakov, David Andelman, Rudolf Podgornik, "Dielectric decrement as a source of ion-specific effects", *J. chem. phys.*, vol. 134, str. 074705-1-074705-12, 2011. [COBISS.SI-ID 2308452]
13. Dan Ben-Yaakov, David Andelman, Rudolf Podgornik, Daniel Harries, "Ion-specific hydration effects: extending the Poisson-Boltzmann theory", *Curr. opin. colloid interface sci.*, vol. 16, issue 6, str. 542-550, 2011. [COBISS.SI-ID 2378084]
14. Jaka Bobnar, Katarina Susman, Vozken Adrian Parsegian, Peter R. Rand, Mojca Čepič, Rudolf Podgornik, "Euler strut: a mechanical analogy for dynamics in the vicinity of a critical point", *Eur. j. phys.*, vol. 32, str. 1007-1018, 2011. [COBISS.SI-ID 2333796]
15. Oliver Bodensiek, Rok Žitko, R. Peters, Thomas Pruschke, "Low-energy properties of the Kondo lattice model", *J. phys., Condens. matter*, vol. 23, no. 11, str. 094212-1-094212-7, 2011. [COBISS.SI-ID 24486183]
16. AUGER Collaboration: A. Bueno *et al.* (480 avtorjev), "Search for ultra high energy neutrinos with the Pierre Auger Observatory", V: Proceedings of the Neutrino Oscillation Workshop (NOW 2010), Conca Specchiulla, Otranto, Italy, *Nucl. Phys., B Proc. suppl.*, vol. 217, str. 266-268, 2011. [COBISS.SI-ID 2004731]
17. Oscar Catà, Jernej Kamenik, "Electroweak precision observables at one loop in Higgsless models", *Phys. rev., D Part. fields gravit. cosmol.*, vol. 83, no. 5, str. 053010-1-053010-9, 2011. [COBISS.SI-ID 24554279]
18. AUGER Collaboration: Bruce Dawson *et al.* (488 avtorjev), "The UHE cosmic ray energy spectrum measured by the Pierre Auger Observatory", V: 100 years of cosmic ray physics: from pioneering experiments to physics in space: proceedings of the Cosmic Ray International Seminars (CRIS 2010), Catania, Italy, *Nucl. Phys., B Proc. suppl.*, vol. 212/213, str. 87-92, 2011. [COBISS.SI-ID 1904379]
19. David S. Dean, Ali Naji, Rudolf Podgornik, "Sample-to-sample fluctuations of electrostatic forces by generated by quenched charge disorder", *Phys. rev., E Stat. nonlinear soft matter phys. (Print)*, vol. 83, issue 1, str. 011102-1-011102-9, 2011. [COBISS.SI-ID 2293860]
20. Andrej Dobovišek, Aleš Fajmut, Milan Brumen, "Role of expression of prostaglandin synthases 1 and 2 and leukotriene  $C_4$  synthase in aspirin-intolerant asthma: a theoretical study", *Journal of pharmacokinetics and pharmacodynamics*, vol. 38, no. 2, str. 261-278, 2011. [COBISS.SI-ID 18203144]
21. Andrej Dobovišek, Paško Županovič, Milan Brumen, Željana Bonačić Lošić, Domagoj Kučić, Davor Juretić, "Enzyme kinetics and the maximum entropy production principle", *Biophysical chemistry*, vol. 154, iss. 2/3, str. 49-55, 2011. [COBISS.SI-ID 18206984]
22. AUGER Collaboration: Carola Dobrigkeit *et al.* (481 avtorjev), "Recent results from the Pierre Auger Observatory", V: Proceedings of the First Caribbean Symposium on Nuclear and Astroparticle Physics (STARS 2011), La Habana, Cuba, *Int. j. mod. phys. E*, vol. 20, suppl. 1, str. 118-131, 2011. [COBISS.SI-ID 2109691]

23. Ilja Doršner, Jure Drobnak, Svetlana Fajfer, Jernej Kamenik, Nejc Košnik, "Limits on scalar leptoquark interactions and consequences for GUTs", *J. high energy phys.*, vol. 2011, no. 11, str. 002-1-002-38, 2011. [COBISS.SI-ID 25275687]
24. Jure Drobnak, Svetlana Fajfer, Jernej Kamenik, "Interplay of  $t \rightarrow bW$  decay and  $B_{d,s} - \bar{B}_{d,s}$  mixing in minimal flavor violating models", *Phys. Lett., Sect. B*, vol. 701, no. 2, str. 234-239, 2011. [COBISS.SI-ID 24857639]
25. Jure Drobnak, Svetlana Fajfer, Jernej Kamenik, "Probing anomalous  $tWb$  interactions with rare  $B$  decays", *Nucl. Phys., Sect. B*, vol. 855, no. 1, str. 82-99, 2011. [COBISS.SI-ID 25202215]
26. Samir El Shawish, Jure Dobnikar, Emmanuel Trizac, "Colloidal ionic complexes on periodic substrates: ground-state configurations and pattern switching", *Phys. Rev., E Stat. nonlinear soft matter phys. (Print)*, vol. 83, no. 4, str. 041403-1-041403-10, 2011. [COBISS.SI-ID 24653095]
27. NA49 and NA61/SHINE Collaborations: Marek Gazdzicki *et al.* (140 avtorjev), "NA49/NA61: results and plans on beam energy and system size scan at the CERN SPS", V: Quark Matter 2011: proceedings of the 22nd International Conference on Ultra-Relativistic Nucleus-Nucleus Collisions, Annecy, France, *J. Phys., G Nucl. part. phys.*, vol. 38, no. 12, str. 124024-1-124024-7, 2011. [COBISS.SI-ID 2053371]
28. Fei Gao, Klemen Bergant, Andrej Filipič, Biagio Forte, Dengxin Hua, Xiaoquan Song, Samo Stanič, Darko Veberič, Marko Zavrtanik, "Observations of the atmospheric boundary layer across the land-sea transition zone using a scanning Mie lidar", V: International Symposium on Atmospheric Light Scattering and Remote Sensing (ISALSaRS'09), *J. Quant. Spectrosc. Radiat. Transfer*, vol. 112, no. 2, str. 182-188, 2011. [COBISS.SI-ID 1619451]
29. Fei Gao, Samo Stanič, Klemen Bergant, Tanja Bolte, Franco Coren, Tingyao He, Andrej Hrabar, Jure Jerman, Ana Mladenovič, Janja Turšič, Darko Veberič, Mateja Iršič Žibert, "Monitoring presence and streaming patterns of Icelandic volcanic ash during its arrival to Slovenia", *Biogeosciences (Print)*, vol. 8, no. 8, str. 2351-2363, 2011. [COBISS.SI-ID 1977339]
30. AUGER Collaboration: P. L. Ghia *et al.* (488 avtorjev), "On the arrival directions of the highest energy cosmic rays detected by the Pierre Auger Observatory", V: 100 years of cosmic ray physics: from pioneering experiments to physics in space: proceedings of the Cosmic Ray International Seminars (CRIS 2010), Catania, Italy, *Nucl. Phys., B Proc. suppl.*, vol. 212/213, str. 207-212, 2011. [COBISS.SI-ID 1912315]
31. Bojan Golli, Simon Širca, "A chiral quark model for meson electroproduction in the S11 partial wave", *The european physical journal. A, Hadrons and nuclei*, vol. 47, no. 5, 10 str., 2011. [COBISS.SI-ID 2327396]
32. Benjamin Grinstein, Alexander L. Kagan, Michale Trott, Jure Zupan, "Forward-backward asymmetry in  $tt$  production from flavor symmetries", *Phys. Rev. Lett.*, vol. 107, no. 1, str. 012002-1-012002-4, 2011. [COBISS.SI-ID 24951847]
33. S. Groote, Jürgen G. Körner, B. Melić, Saša Prelovšek, "Survey of top quark polarization at a polarized linear  $e^+e^-$  collider", *Phys. Rev., D Part. fields gravit. cosmol.*, vol. 83, no. 5, str. 054018-1-054018-24, 2011. [COBISS.SI-ID 25173031]
34. Lingfeng Guo *et al.* (12 avtorjev), "Ferroelectric behavior of orthogonal smectic phase made of bent-core molecules", *Phys. Rev., E Stat. nonlinear soft matter phys. (Print)*, vol. 84, no. 3, str. 031706-1-031706-8, 2011. [COBISS.SI-ID 25228327]
35. Jacek Herbrych, Peter Prelovšek, X. Zotos, "Finite-temperature Drude weight within the anisotropic Heisenberg chain", *Phys. Rev., B, Condens. matter mater. phys.*, vol. 84, str. 155125-1-155125-5, 2011. [COBISS.SI-ID 2391908]
36. Ana Hočevar, Primož Zihler, "Periodic three-dimensional assemblies of polyhedral lipid vesicles", *Phys. Rev., E Stat. nonlinear soft matter phys. (Print)*, vol. 83, no. 4, str. 041917-1-041917-10, 2011. [COBISS.SI-ID 24719655]
37. Gino Isidori, Jernej Kamenik, "Forward-backward  $t\bar{t}$  asymmetry from anomalous stop pair production", *Phys. Lett., Sect. B*, vol. 700, no. 2, str. 145-149, 2011. [COBISS.SI-ID 24805415]
38. Alexander L. Kagan, Jernej Kamenik, Gilad Perez, Sheldon Stone, "Probing new top physics at the LHCb experiment", *Phys. Rev. Lett.*, vol. 107, no. 8, str. 082003-1-082003-4, 2011. [COBISS.SI-ID 24961319]
39. Jernej Kamenik, Paolo Gambino, "Lepton energy moments in semileptonic charm decays", V: Proceedings of the 9th International Conference on Beauty, Charm and Hyperons in Hadronic Interactions, BEACH 2010, Perugia, Italy, *Nucl. Phys., B Proc. suppl.*, vol. 210/211, str. 151-154, 2011. [COBISS.SI-ID 24638247]
40. Jernej Kamenik, Jure Zupan, "Discovering dark matter through flavor violation at the LHC", *Phys. Rev. D*, vol. 84, no. 11, str. 111502-1-111502-5, 2011. [COBISS.SI-ID 25477159]
41. Matej Kanduč, Ali Naji, J. Forsman, Rudolf Podgornik, "Dressed counterions: polyvalent and monovalent ions at charged dielectric interfaces", *Phys. Rev., E Stat. nonlinear soft matter phys. (Print)*, vol. 84, no. 1, str. 011502-1-011502-9, 2011. [COBISS.SI-ID 24867111]
42. Jure Kokalj, Ross H. McKenzie, "Consistent description of the metallic phase of overdoped cuprate superconductors as an anisotropic marginal fermi liquid", *Phys. Rev. Lett.*, vol. 107, no. 14, str. 147001-1-147001-5, 2011. [COBISS.SI-ID 25081639]
43. Andrej Košmrlj, G. J. Pauschenwein, G. Kahl, Primož Zihler, "Continuum theory for cluster morphologies of soft colloid", *J. Phys. Chem., B Condens. mater. surf. interfaces biophys.*, vol. 115, no. 22, str. 7206-7217, 2011. [COBISS.SI-ID 24794407]
44. Luka Kristanc, Saša Svetina, Gregor Gomišček, "Effects of the pore-forming agent nystatin on giant phospholipid vesicles", *Biochim. biophys. acta*, vol. 1818, issue 3, str. 636-644, 2011. [COBISS.SI-ID 29395161]
45. Christian B. Lang, Daniel Mohler, Saša Prelovšek, Matija Vidmar, "Coupled channel analysis of the  $\rho$  meson decay in lattice QCD", *Phys. Rev., D Part. fields gravit. cosmol.*, vol. 84, no. 5, str. 054503-1-054503-13, 2011. [COBISS.SI-ID 25172775]
46. Amélie Leforestier, Antonio Šiber, Françoise Livolant, Rudolf Podgornik, "Protein-DNA interactions determine the shapes of DNA toroids condensed in virus capsids", *Biophys. J.*, vol. 100, str. 2209-2216, 2011. [COBISS.SI-ID 2326372]
47. Anže Lošdorfer Božič, Antonio Šiber, Rudolf Podgornik, "Electrostatic self-energy of a partially formed spherical shell in salt solution: application to stability of tethered and fluid shells as models for viruses and vesicles", *Phys. Rev., E Stat. nonlinear soft matter phys. (Print)*, vol. 83, str. 041916-1-041916-13, 2011. [COBISS.SI-ID 2325860]
48. Chia Yuee Lum, Ong Lye Hock, Mojca Čepič, "Influence of chiral interactions on smectic phases in free-standing films", V: Proceedings of the 23rd International Liquid Crystal Conference (ILCC 2010), *Mol. Cryst. Liq. Cryst.*, vol. 546, str. 195-201, 2011. [COBISS.SI-ID 8819785]
49. Chia Yuee Lum, Lye-Hock Ong, Mojca Čepič, "Transitions of smectic A to tilted phases in thin free standing films of liquid crystal", *Sains Malays.*, vol. 40, no. 1, str. 9-11, 2011. [COBISS.SI-ID 8730441]
50. Franziska Matthäus, Mario S. Mommer, Tine Curk, Jure Dobnikar, "On the origin and characteristics of noise-induced Lévy Walks of E. Coli", *PLoS one*, vol. 6, no. 4, str. e18623-1-e18623-8, 2011. [COBISS.SI-ID 25045031]
51. AUGER Collaboration: G. Matthiae *et al.* (480 avtorjev), "New results from the Pierre Auger Observatory", *Nuovo cimento C (2009, Testo stamp.)*, vol. 34, issue 3, str. 95-102, 2011. [COBISS.SI-ID 1848571]
52. Prisca Mbikou, Aleš Fajmut, Milan Brumen, Etienne Roux, "Contribution of Rho kinase to the early phase of the calcium-contraction coupling in airway smooth muscle", *Exp. physiol. (Print)*, vol. 96, issue 2, str. 240-258, 2011. [COBISS.SI-ID 18009864]
53. Luca de' Medici, Jernej Mravlje, Antoine Georges, "Janus-faced influence of Hund's rule coupling in strongly correlated materials", *Phys. Rev. Lett.*, vol. 107, no. 25, str. 256401-1-256401-4, 2011. [COBISS.SI-ID 25467687]
54. Alejandra Melfo, Miha Nemevšek, Fabrizio Nesti, Goran Senjanović, Yue Zhang, "Inert doublet dark matter and mirror/extra families after Xenon100", *Phys. Rev., D Part. fields gravit. cosmol.*, vol. 84, no. 3, str. 034009-1-034009-10, 2011. [COBISS.SI-ID 24933927]
55. AUGER Collaboration: Maximilien Melissas *et al.* (480 avtorjev), "Overview of radio detection of cosmic ray air showers in the MHz range, and prospects for a large scale experiment", *Astrophys. space sci. trans. (Print)*, vol. 7, no. 2, str. 207-210, 2011. [COBISS.SI-ID 1940475]
56. Marcin Mierzejewski, Janez Bonča, Peter Prelovšek, "Integrable Mott insulators driven by a finite electric field", *Phys. Rev. Lett.*, vol. 107, str. 126601-1-126601-4, 2011. [COBISS.SI-ID 2354788]
57. Marcin Mierzejewski, Lev Vidmar, Janez Bonča, Peter Prelovšek, "Nonequilibrium quantum dynamics of a charge carrier doped into a Mott insulator", *Phys. Rev. Lett.*, vol. 106, no. 19, str. 196401-1-196401-4, 2011. [COBISS.SI-ID 24707879]
58. Marija Mitrovič, Georgios Paltoglou, Bosiljka Tadić, "Quantitative analysis of bloggers' collective behavior powered by emotions", *J. stat. mech.*, no. 2, str. P02005-1-P02001-16, 2011. [COBISS.SI-ID 24435751]
59. Jernej Mravlje, Markus Aichhorn, Takashi Miyake, Kristjan Haule, Gabriel Kotliar, Antoine Georges, "Coherence-incoherence crossover and the mass-renormalization puzzles in  $\text{Sr}_2\text{RuO}_4$ ", *Phys. Rev. Lett.*, vol. 106, no. 9, str. 096401-1-096401-4, 2011. [COBISS.SI-ID 24640039]

60. Miha Nemevšek, Fabrizio Nesti, Goran Senjanovič, Yue Zhang, "Limits on the left-right symmetry scale and heavy neutrinos from early LHC data", *Phys. rev., D Part. fields gravit. cosmol.*, vol. 83, no. 11, str. 151014-1-115014-5, 2011. [COBISS.SI-ID 24822055]
61. Vladimíra Novotná, Milada Glogarová, Miroslav Kašpar, Vera Hamplová, Ewa Górecka, Damian Pocięcha, Mojca Čepič, "Reentrant orthogonal smectic-A phase below a tilted smectic-C phase in a chiral compound", *Phys. rev., E Stat. nonlinear soft matter phys. (Print)*, vol. 83, no. 2, str. 020701-1-020701-4, 2011. [COBISS.SI-ID 24594727]
62. Jerneja Pavlin, Katarina Susman, Saša Ziherl, Nataša Vaupotič, Mojca Čepič, "How to teach liquid crystals", V: Proceedings of the 23rd International Liquid Crystal Conference (ILCC 2010), *Mol. Cryst. Liq. Cryst.*, vol. 547, str. 255-261, 2011. [COBISS.SI-ID 8818249]
63. Jerneja Pavlin, Nataša Vaupotič, Saša A. Glažar, Mojca Čepič, Iztok Devetak, "Slovenian pre-service teachers' conceptions about liquid crystals", *Eurasia*, vol. 7, no. 3, str. 173-180, 2011. [COBISS.SI-ID 8876361]
64. Matej Pavšič, "Klein-Gordon-Wheeler-DeWitt-Schrödinger equation", *Phys. Lett., Sect. B*, vol. 703, no. 5, str. 614-619, 2011. [COBISS.SI-ID 25003303]
65. Raša Pirc, Zdravko Kutnjak, Robert Blinc, Q. M. Zhang, "Electrocaloric effect in relaxor ferroelectrics", *J. appl. phys.*, vol. 110, no. 7, str. 074113-1-074113-7, 2011. [COBISS.SI-ID 25160743]
66. Raša Pirc, Zdravko Kutnjak, Robert Blinc, Q. M. Zhang, "Upper bounds on the electrocaloric effect in polar solids", *Appl. Phys. Lett.*, vol. 98, no. 2, str. 021909-1-021909-3, 2011. [COBISS.SI-ID 24382759]
67. Anton Ramšak, "Geometric analysis of entangled qubit pairs", *New Journal of Physics*, vol. 13, no. 10, str. 103037-1-103037-7, 2011. [COBISS.SI-ID 2373476]
68. Anton Ramšak, "Geometrical view of quantum entanglement", *Europhys. Lett.*, vol. 96, issue 4, article number 40004, str. 40004-p1-40004-p6, 2011. [COBISS.SI-ID 2373220]
69. Pierre Auger Collaboration: Simone Riggi *et al.* (488 avtorjev), "Mass composition results from the Pierre Auger Observatory", V: 100 years of cosmic ray physics: from pioneering experiments to physics in space: proceedings of the Cosmic Ray International Seminars (CRIS 2010), Catania, Italy, *Nucl. Phys., B Proc. Suppl.*, vol. 212/213, str. 252-258, 2011. [COBISS.SI-ID 1905403]
70. AUGER Collaboration: Julio Rodrigues Martino *et al.* (488 avtorjev), "Operation of the Pierre Auger Observatory", V: 100 years of cosmic ray physics: from pioneering experiments to physics in space: proceedings of the Cosmic Ray International Seminars (CRIS 2010), Catania, Italy, *Nucl. Phys., B Proc. Suppl.*, vol. 212/213, str. 93-96, 2011. [COBISS.SI-ID 1904635]
71. Brigita Rožič, Marija Kosec, Hana Uršič, Janez Holc, Barbara Malič, Q. M. Zhang, Robert Blinc, Raša Pirc, Zdravko Kutnjak, "Influence of the critical point on the electrocaloric response of relaxor ferroelectrics", *J. appl. Phys.*, vol. 110, no. 6, str. 064118-1-064118-5, 2011. [COBISS.SI-ID 25105959]
72. Jalal Sarabadani, Ali Naji, Reza Asgari, Rudolf Podgornik, "Many-body effects in the van der Waals-Casimir interaction between graphene layers", *Phys. rev., B, Condens. matter mater. phys.*, vol. 84, str. 155407-1-155407-13, 2011. [COBISS.SI-ID 2361956]
73. AUGER Collaboration: V. Scherini *et al.* (488 avtorjev), "Search for primary photons and neutrinos in the ultra-high energy cosmic rays with the Pierre Auger Observatory", V: 100 years of cosmic ray physics: from pioneering experiments to physics in space: proceedings of the Cosmic Ray International Seminars (CRIS 2010), Catania, Italy, *Nucl. Phys., B Proc. Suppl.*, vol. 212/213, str. 115-120, 2011. [COBISS.SI-ID 1904891]
74. Katarina Susman, Jerneja Pavlin, Saša Ziherl, Mojca Čepič, "A mechanical model for phase transitions in smectics", V: Proceedings of the 23rd International Liquid Crystal Conference (ILCC 2010), *Mol. Cryst. Liq. Cryst.*, vol. 547, str. 233-240, 2011. [COBISS.SI-ID 8818505]
75. Katarina Susman, Nada Razpet, Mojca Čepič, "Water transport in trees - an artificial laboratory tree", *Phys. Educ.*, vol. 46, no. 3, str. 340-347, May 2011. [COBISS.SI-ID 8781385]
76. Simon Širca, Bojan Golli, Manuel Fiolhais, L. A. Ruso, "Pion electroproduction in the region of low-lying P11 and S11 resonances", V: Proceedings of the 21st European Conference on Few-Body Problems in Physics, Salamanca 2010, Salamanca, Spain, *Few-body syst.*, vol. 50, no. 1/4, 355-358, 2011. [COBISS.SI-ID 24292135]
77. Teng Yong Tan, Ong Lye Hock, Mojca Čepič, "What the theory says about the six layer periodic structures in antiferroelectric liquid crystals?", V: Proceedings of the 23rd International Liquid Crystal Conference (ILCC 2010), *Mol. Cryst. Liq. Cryst.*, vol. 540, str. 69-74, 2011. [COBISS.SI-ID 8819529]
78. Vladimir Tello, Miha Nemevšek, Fabrizio Nesti, Goran Senjanovič, Francesco Vissani, "Left-right symmetry: from the LHC to neutrinoless double beta decay", *Phys. rev. Lett.*, vol. 106, no. 15, str. 151801-1-151801-4, 2011. [COBISS.SI-ID 24634663]
79. Silvijia Tomić, D. Grgičin, T. Ivek, Sanja Dolanski Babić, Tomislav Vuletić, Georg Pabst, Rudolf Podgornik, "Dynamics and structure of biopolyelectrolytes characterized by dielectric spectroscopy", *Macromol. Symp.*, vol. 305, str. 43-54, 2011. [COBISS.SI-ID 2356836]
80. Gregor Trefalt, Bosiljka Tadić, Marija Kosec, "Formation of colloidal assemblies in suspensions for Pb(Mg<sub>1/3</sub>Nb<sub>2/3</sub>)O<sub>3</sub> synthesis: Monte Carlo simulation study", *Soft Matter*, vol. 7, no.12, str. 5566-1-5566-12, 2011. [COBISS.SI-ID 24818983]
81. Lev Vidmar, Janez Bonča, Marcin Mierzejewski, Peter Prelovšek, Stuart A. Trugman, "Nonequilibrium dynamics of the Holstein polaron driven by an external electric field", *Phys. rev., B, Condens. matter mater. phys.*, vol. 83, no. 13, str. 134301-1-134301-7, 2011. [COBISS.SI-ID 24626215]
82. Lev Vidmar, Janez Bonča, Takami Tohyama, Sadamichi Maekawa, "Quantum dynamics of a driven correlated system coupled to phonons", *Phys. rev. Lett.*, vol. 107, no. 24, str. 246404-1-246404-5, 2011. [COBISS.SI-ID 25411623]
83. Primož Ziherl, Rendall D. Kamien, "From lumps to lattices: crystallized clusters made simple", *J. phys. chem., B Condens. matter. surf. interfaces biophys.*, vol. 115, no. 22, str. 7200-7205, 2011. [COBISS.SI-ID 24794663]
84. Saša Ziherl, Katarina Susman, Jerneja Pavlin, Jure Bajc, Mojca Čepič, "Teaching liquid crystals with a wood model", V: Proceedings of the 23rd International Liquid Crystal Conference (ILCC 2010), *Mol. Cryst. Liq. Cryst.*, vol. 547, str. 241-248, 2011. [COBISS.SI-ID 8818761]
85. Jure Zupan, Špela Župerl, "Linear vs. non-linear modelling. Case study: modelling of binding affinity of inhibitors to trypsin", *Acta chim. slov.*, vol. 58, no. 3, str. 485-491, 2011. [COBISS.SI-ID 4798490]
86. Rok Žitko, "Detection of Majorana edge states in topological superconductors through non-Fermi-liquid effects induced in an interacting quantum dot", *Phys. rev., B, Condens. matter mater. phys.*, vol. 83, no. 19, str. 195137-1-195137-9, 2011. [COBISS.SI-ID 24784935]
87. Rok Žitko, "Kondo resonance lineshape of magnetic adatoms on decoupling layers", *Phys. rev., B, Condens. matter mater. phys.*, vol. 84, no. 19, str. 195116-1-195116-5, 2011. [COBISS.SI-ID 25317415]
88. Rok Žitko, "Quantitative determination of the discretization and truncation errors in numerical renormalization-group calculations of spectral functions", *Phys. rev., B, Condens. matter mater. phys.*, vol. 84, no. 8, str. 085142-1-085142-8, 2011. [COBISS.SI-ID 24985383]
89. Rok Žitko, "SNEG - mathematica package for symbolic calculations with second-quantization-operator expressions", *Comput. Phys. Commun.*, vol. 182, no. 10, str. 2259-2264, 2011. [COBISS.SI-ID 24909351]
90. Rok Žitko, Oliver Bodensiek, Thomas Pruschke, "Effects of magnetic anisotropy on the subgap excitations induced by quantum impurities in a superconducting host", *Phys. rev., B, Condens. matter mater. phys.*, vol. 83, no. 5, str. 054512-1-054512-13, 2011. [COBISS.SI-ID 24469543]
91. Rok Žitko, Janez Bonča, "Kondo effect in the presence of Rashba spin-orbit interaction", *Phys. rev., B, Condens. matter mater. phys.*, vol. 84, str. 193411-1-193411-4, 2011. [COBISS.SI-ID 2390116]
92. Rok Žitko, Herman J. P. van Midden, Erik Zupanič, Albert Prodan, S. S. Makridis, Dimitrios Niarchos, A. K. Stubos, "Hydrogenation properties of the TiB<sub>x</sub> structures", *Int. j. hydrogen energy*, vol. 36, no. 19, str. 12268-12278, 2011. [COBISS.SI-ID 25156903]
93. Rok Žitko, Pascal Simon, "Quantum impurity coupled to Majorana edge fermions", *Phys. rev., B, Condens. matter mater. phys.*, vol. 84, no. 19, str. 195310-1-195310-12, 2011. [COBISS.SI-ID 25247271]

## STROKOVNI ČLANEK

- Iztok Banič, Vladimir Batagelj, Andrej Brejlec, Matevž Bren, Matej Brešar, Miran Černe, Barbara Drinovec-Drnovšek, Roman Drnovšek, Franc Forstnerič, Josip Globevnik, Bojan Hvala, Marjan Jerman, Sandi Klavžar, Damjan Kobal, Matjaž Kovše, Peter Legiša, Uroš Milutinović, Petar Pavešić, Samo Repolusk, Peter Šemrl, Nataša Vaupotič, Blaž Zmazek, Janez Žerovnik, "Odvračamo najboljše", *Šolski razgledi*, [7] str., 12. maj 2011. [COBISS.SI-ID 11858971]
- Mojca Čepič, "Kako prenesti naravo v učilnico?", *Vzgoja izob.*, letn. 42, št. 6, 1, str. 30-33, 2011/2012. [COBISS.SI-ID 9069897]

3. Bojan Golli, "Rešitve nalog z državnega fizikalnega tekmovanja srednješolcev Slovenije v šolskem letu 2009/10", *Presek*, letn. 39, št. 1, priloga Tekmovanja, str. 7-13, 2011/2012. [COBISS.SI-ID 8925257]
4. Bojan Golli, "Rešitve nalog z regijskega fizikalnega tekmovanja srednješolcev Slovenije v šolskem letu 2009/10", *Presek*, letn. 39, št. 1, priloga Tekmovanja, str. 1-7, 2011/2012. [COBISS.SI-ID 8925001]

## OBJAVLJENI ZNANSTVENI PRISPEVEK NA KONFERENCI (VABLJENO PREDAVANJE)

1. Matej Pavšič, "On the Stueckelberg-like generalization of general relativity", V: *Proceedings of the IARD 2010, 7th Biennial Conference on Classical and Quantum Relativistic Dynamics of Particles and Fields, 30 May - 1 June 2010, Hualien, Taiwan*, (Journal of physics, Conference series, vol. 330, 2011), Bristol, Institute of Physics Publishing, 2011, vol.330, str. 012011-1-012011-13, 2011. [COBISS.SI-ID 25372711]
2. Bosiljka Tadić, Milovan Šuvakov, Gregor Trefalt, "Modelling structure of collodal assemblies: Methodology & examples", V: *Proceedings of the 2011 International Conference on Computational and Mathematical Methods in Science and Engineering, CMMSE, June 26-30, 2011, Benidorm, Spain. Vol. 3*, J. Vigo Aguiar, ur., [S. l.], CMMSE, 2011, str. 1097-1103. [COBISS.SI-ID 24875815]
3. AUGER Collaboration: Darko Veberič *et al.* (504 avtorjev), "The end of the cosmic ray spectrum", V: *Papers presented at New Physics, complementarities between direct and indirect searches (LC10)*, (Il Nuovo cimento C, vol. 34, no. 5, suppl. 1), LC10: New Physics: complementarities between direct and indirect searches, INFN-Laboratori Nazionali di Frascati, 30. nov. - 3. dec. 2010, Bologna, Italian Physical Society, 2011, vol. 34, suppl. 1, str. 85-92, 2011. [COBISS.SI-ID 2020603]
4. Rok Žitko, "Magnetization curves for anisotropic magnetic impurities adsorbed on a normal metal substrate", V: *Physical properties of nanosystems: [proceedings of the NATO Advanced Research Workshop on Physical Properties of Nanosystems, Yalta, Ukraine, 28 September-2 October 2009]*, (NATO science for peace security series, B, Physics and biophysics), Janez Bonča, ur., Sergej Kručinin, ur., Dordrecht, Springer, NATO Public Diplomacy Division, cop. 2011, str. 247-257. [COBISS.SI-ID 24690727]

## OBJAVLJENI ZNANSTVENI PRISPEVEK NA KONFERENCI

1. AUGER Collaboration: Pedro Assis *et al.* (480 avtorjev), "Multiple scattering measurement with laser events", V: *ECRS 2010*, (Astrophysics and space sciences transactions, vol. 7), Karl Scherer, ur., Göttingen, Copernicus, 2011, vol. 7, no. 3, str. 383-386, 2011. [COBISS.SI-ID 2033147]
2. AUGER Collaboration: Johannes Blümer *et al.* (470 avtorjev), "Plans of the Pierre Auger Collaboration", V: *International Symposium on the Recent Progress of Ultra-High Energy Cosmic Ray Observation, Aichi, (Japan), 10-12 December 2010*, (AIP conference proceedings, vol. 1367), Hiroyuki Sagawa, ur., Melville, New York, American Institute of Physics, 2011, str. 126-131. [COBISS.SI-ID 2034939]
3. Oliver Bodensiek, Rok Žitko, R. Peters, Thomas Pruschke, "Heavy fermions and superconductivity in the Kondo-lattice model with phonons", V: *Physical properties of nanosystems: [proceedings of the NATO Advanced Research Workshop on Physical Properties of Nanosystems, Yalta, Ukraine, 28 September-2 October 2009]*, (NATO science for peace security series, B, Physics and biophysics), Janez Bonča, ur., Sergej Kručinin, ur., Dordrecht, Springer, NATO Public Diplomacy Division, cop. 2011, str. 233-246. [COBISS.SI-ID 24690471]
4. AUGER Collaboration: Rossella Caruso *et al.* (480 avtorjev), "General overview of recent results from the Pierre Auger Observatory", V: *ECRS 2010*, (Astrophysics and space sciences transactions, vol. 7), Karl Scherer, ur., Göttingen, Copernicus, 2011, vol. 7, no. 4, str. 445-451, 2011. [COBISS.SI-ID 2032891]
5. Mojca Čepič, "Vsakodneвно življenje, naravoslovna metoda in fizikalne vsebine", V: *Posvet o poučevanju fizike, kemije in matematike, SAZU, 22. septembra 2010*, (Zbirka Znanje kot vrednota, 2), Mojca Čepič, ur., Ljubljana, Slovenska akademija znanosti in umetnosti, 2011, str. 31-43. [COBISS.SI-ID 8966217]
6. Mojca Čepič, Jerneja Pavlin, "Lap-tops, mobiles, iPods and liquid crystals", V: *Conference proceedings, 2nd World Conference on Technology and Engineering Education, Ljubljana, Slovenia, 5 - 8 September 2011*, Zenon J. Pudlowski, ur., Slavko Kocijančič, ur., Melbourne, World Institute for Engineering and Technology Education, WIETE, 2011, str. 43-48. [COBISS.SI-ID 8968265]
7. AUGER Collaboration: Bruce Dawson *et al.* (470 avtorjev), "Highlights from the Pierre Auger Observatory", V: *International Symposium on the Recent Progress of Ultra-High Energy Cosmic Ray Observation, Aichi, (Japan), 10-12 December 2010*, (AIP conference proceedings, vol. 1367), Hiroyuki Sagawa, ur., Melville, New York, American Institute of Physics, 2011, str. 11-16. [COBISS.SI-ID 2033659]
8. AUGER Collaboration: Ralph Engel *et al.* (470 avtorjev), "Some comments on the energy scale of the Pierre Auger Observatory", V: *International Symposium on the Recent Progress of Ultra-High Energy Cosmic Ray Observation, Aichi, (Japan), 10-12 December 2010*, (AIP conference proceedings, vol. 1367), Hiroyuki Sagawa, ur., Melville, New York, American Institute of Physics, 2011, str. 50-53. [COBISS.SI-ID 2033915]
9. Fei Gao, Klemen Bergant, Tanja Bolte, Franco Coren, Tingyao He, Andrej Hrabar, Jurij Jerman, Ana Mladenovič, Samo Stanič, Janja Turšič, Darko Veberič, "Modelling, measurement and identification of Icelandic volcanic ash streaming over Slovenia", V: *Proceedings of Earth observation for land-atmosphere interaction science, 3-5 November 2010, Frascati, Italy*, (ESA SP, 688), Noordwijk, ESA Communications, cop. 2011, 7 str. [COBISS.SI-ID 1787899]
10. Bojan Golli, "Electroproduction of mesons in a chiral quark model", V: *Proceedings to the Mini-Workshop Understanding Hadronic Spectra, Bled, Slovenia, July 3-10, 2011*, (Blejske delavnice iz fizike, Letn. 12, št. 1), Bojan Golli, ur., Mitja Rosina, ur., Simon Širca, ur., Ljubljana, DMFA - založništvo, 2011, vol. 12, no. 1, str. 70-72, 2011. [COBISS.SI-ID 25466919]
11. AUGER Collaboration: M. Grigat *et al.* (480 avtorjev), "Large scale anisotropy studies with the Pierre Auger Observatory", V: *ECRS 2010*, (Astrophysics and space sciences transactions, vol. 7), Karl Scherer, ur., Göttingen, Copernicus, 2011, vol. 7, no. 2, str. 125-129, 2011. [COBISS.SI-ID 1847291]
12. Jernej Kamenik, " $V_{ub}$  and weak annihilation in inclusive semileptonic  $D/D_s$  decays", V: *Proceedings of the International Workshop on Charm Physics, Charm 2010, 21-24 October 2010, Beijing, China*, (International journal of modern physics, B, vol. 2, 2011), Hai-Bo Li, ur., Singapore, World Scientific, 2011, vol. 2, str. 78-82, 2011. [COBISS.SI-ID 24993831]
13. AUGER Collaboration: Matthias Kleifges *et al.* (480 avtorjev), "The northern site of the Pierre Auger Observatory", V: *ECRS 2010*, (Astrophysics and space sciences transactions, vol. 7), Karl Scherer, ur., Göttingen, Copernicus, 2011, vol. 7, no. 3, str. 319-325, 2011. [COBISS.SI-ID 1980155]
14. Nejc Košnik, Ilja Doršner, Jure Drobnak, Svetlana Fajfer, Jernej Kamenik, "Scalar diquark in  $t\bar{t}$  production and constraints on Yukawa sector of grand unified theories", V: *Proceedings of the XX1st International Europhysics Conference on High Energy Physics, EPS-HEP2011, 21-27 July 2011, Grenoble, France*, (Pos proceedings of science, vol. 2011, no. 380, 2011), Trieste, Sissa, 2011, vol. 2011, no. 380, str. 1-6, 2011. [COBISS.SI-ID 25559335]
15. Maja Kūčan, Milan Brumen, Marjan Skalicky, Mateja Lorber, "Pojasnjevalna vloga medicinske sestre pri seznanjanju preiskovanca z gastroendoskopsko preiskavo", V: *Razvijanje medpoklicnega sodelovanja v času študija na področju zdravstvenih ved: zbornik predavanj z recenzijo*, Milica Lahe, ur., Aleksandra Lovrenčič, ur., V Mariboru, Fakulteta za zdravstvene vede, 2011, str. 146-153. [COBISS.SI-ID 4042303]
16. AUGER Collaboration: A. Letessier-Selvon *et al.* (470 avtorjev), "Anisotropy studies with the Pierre Auger surface array data", V: *International Symposium on the Recent Progress of Ultra-High Energy Cosmic Ray Observation, Aichi, (Japan), 10-12 December 2010*, (AIP conference proceedings, vol. 1367), Hiroyuki Sagawa, ur., Melville, New York, American Institute of Physics, 2011, str. 94-99. [COBISS.SI-ID 2034427]
17. AUGER Collaboration: C. Meurer *et al.* (480 avtorjev), "Heat: a low energy enhancement of the Pierre Auger Observatory", V: *ECRS 2010*, (Astrophysics and space sciences transactions, vol. 7), Karl Scherer, ur., Göttingen, Copernicus, 2011, vol. 7, no. 2, str. 183-186, 2011. [COBISS.SI-ID 1886971]
18. AUGER Collaboration: Petr Nečesal *et al.* (483 avtorjev), "The fluorescence detector of the Pierre Auger Observatory", V: *XIV International Conference on Calorimetry in High Energy Physics (CALOR 2010), 10-14 May 2010, Beijing, China*, (Journal of physics, Vol. 293), Bristol, IOP Publishing, 2011, vol. 293, no. 1, 6 str., 2011. [COBISS.SI-ID 1870843]
19. AUGER Collaboration: Thomas Paul *et al.* (469 avtorjev), "Results from the Pierre Auger Observatory", V: *Proceedings of the 3rd International Conference on Time and Matter, 4-8 October 2010, Budva, Montenegro*,

- Martin O'Loughlin, ur., Samo Stanič, ur., Darko Veberič, ur., Nova Gorica, University, 2011, str. 70-84. [COBISS.SI-ID 1949435]
20. Saša Prelovšek, Christian B. Lang, Daniel Mohler, "Scattering phase shift and resonance properties", V: *Proceedings to the Mini-Workshop Understanding Hadronic Spectra, Bled, Slovenia, July 3-10, 2011*, (Blejske delavnice iz fizike, Letn. 12, št. 1), Bojan Golli, ur., Mitja Rosina, ur., Simon Širca, ur., Ljubljana, DMFA - založništvo, 2011, vol. 12, no. 1, str. 73-81, 2011. [COBISS.SI-ID 25467175]
21. AUGER Collaboration: G. Rodriguez *et al.* (480 avtorjev), "Results from the Pierre Auger Observatory", V: *Proceedings of the 40th International Symposium on Multiparticle Dynamics*, Nick Van Remortel, ur., Pierre Van Mechelen, ur., Antwerp, Uitgeverij UPA University Press, cop. 2011, str. 239-244. [COBISS.SI-ID 2110203]
22. Brigita Rožič, Zdravko Kutnjak, George Cordoyiannis, Boštjan Zalar, Slobodan Žumer, Simon Krause, Heino Finkelmann, Barbara Malič, Alja Kupec, Janez Holc, Marija Kosec, Raša Pirc, Robert Blinc, Marko Jagodič, Sašo Gyergyek, Mihael Drogenik, Samo Kralj, Gojmir Lahajnar, Zvonko Jagličič, "Liquid crystal elastomers, electrocalorics, and new soft magnetoelectrics: materials for advanced technologies", V: *Zbornik prispevkov*, 3. študentska konferenca Mednarodne podiplomske šole Jožefa Stefana = 3rd Jožef Stefan International Postgraduate School Students Conference, 25. maj 2011, Ljubljana, Slovenija, Dejan Petelin, ur., Aleš Tavčar, ur., Brigita Rožič, ur., Bogdan Pogorelc, ur., Ljubljana, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana, 2011, str. 199-205. [COBISS.SI-ID 24777255]
23. Katarina Susman, Jerneja Pavlin, Saša Ziherl, Maja Pečar, Mojca Čepič, "Phase transitions in the frame of mechanical model", V: *Conference proceedings*, 2nd World Conference on Technology and Engineering Education, Ljubljana, Slovenia, 5 - 8 September 2011, Zenon J. Pudlowski, ur., Slavko Kocijančič, ur., Melbourne, World Institute for Engineering and Technology Education, WIETE, 2011, str. 38-41. [COBISS.SI-ID 8968009]
24. Simon Širca, Bojan Golli, Manuel Fiolhais, P. Alberto, "Pion scattering and electro-production on nucleons in the resonance region in chiral quark models", V: *Hadron2011: proceedings of the XIV. International Conference on Hadron Spectroscopy, 13-17 June 2011, Munich, Germany*, B. Grube, ur., S. Paul, ur., N. Brambilla, ur., München, Technische Universität, 2011, str. 520-524. [COBISS.SI-ID 2399844]
25. Gregor Trefalt, Barbara Malič, Bosiljka Tadić, Janez Holc, Danjela Kuščer, Marija Kosec, "Innovative approach to synthesis of  $Pb(Mg_{1/3}(Nb_{2/3}O_3)$  based materials using colloidal interactions", V: *Zbornik prispevkov*, 3. študentska konferenca Mednarodne podiplomske šole Jožefa Stefana = 3rd Jožef Stefan International Postgraduate School Students Conference, 25. maj 2011, Ljubljana, Slovenija, Dejan Petelin, ur., Aleš Tavčar, ur., Brigita Rožič, ur., Bogdan Pogorelc, ur., Ljubljana, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana, 2011, str. 199-205. [COBISS.SI-ID 24777255]
26. AUGER Collaboration: Michael Unger *et al.* (470 avtorjev), "Analysis of longitudinal air shower profiles measured by the Pierre Auger Observatory", V: *International Symposium on the Recent Progress of Ultra-High Energy Cosmic Ray Observation, Aichi, (Japan), 10-12 December 2010*, (AIP conference proceedings, vol. 1367), Hiroyuki Sagawa, ur., Melville, New York, American Institute of Physics, 2011, str. 106-109. [COBISS.SI-ID 2034171]
27. Lev Vidmar, Janez Bonča, "Interplay between strong correlations and electron-phonon coupling in cuprates: comparison between different models", V: *Proceedings of the 15th Fifteenth Training Course in the Physics of Strongly Correlated Systems, 4-15 October 2010, Vietri sul Mare, Salerno, Italy*, (AIP conference proceedings, vol. 1419, 2011), Adolfo Avella, ur., Ferdinando Mancini, ur., New York, American Institute of Physics, 2011, vol. 1419, str. 271-275, 2011. [COBISS.SI-ID 25412391]

## SAMOSTOJNI ZNANSTVENI SESTAVEK ALI POGlavJE V MONOGRAFSKI PUBLIKACIJI

1. Ali Naji, Matej Kanduč, R. R. Netz, Rudolf Podgornik, "Exotic electrostatics: unusual features of electrostatic interactions between macroions", V: *Understanding soft condensed matter via modeling and computation*, (Series in soft condensed matter, vol. 3), Wenbing Hu, ur., An-Chang Shi, ur., Singapore [etc.], World Scientific, 2010, cop. 2011, str. 265-295. [COBISS.SI-ID 2328164]

## DIPLOMSKO DELO

1. Urška Jelerčič, *Model kompozitnega stika dvokomponentnih membran*: diplomsko delo, Ljubljana, [U. Jelerčič], 2011. [COBISS.SI-ID 2351204]
2. Ambrož Kregar, *Vpliv Rashbove sklopitve na Wignerjev rotator*: diplomsko delo, Ljubljana, [A. Kregar], 2011. [COBISS.SI-ID 2354276]
3. Zala Lenarčič, *Dielektrični preboj Mottovega izolatorja*: diplomsko delo, Ljubljana, [Z. Lenarčič], 2011. [COBISS.SI-ID 2341476]
4. Luka Leskovec, *Sipanje piona in kaona v kromodinamiki na mreži*: diplomsko delo, Ljubljana, [L. Leskovec], 2011. [COBISS.SI-ID 2353764]

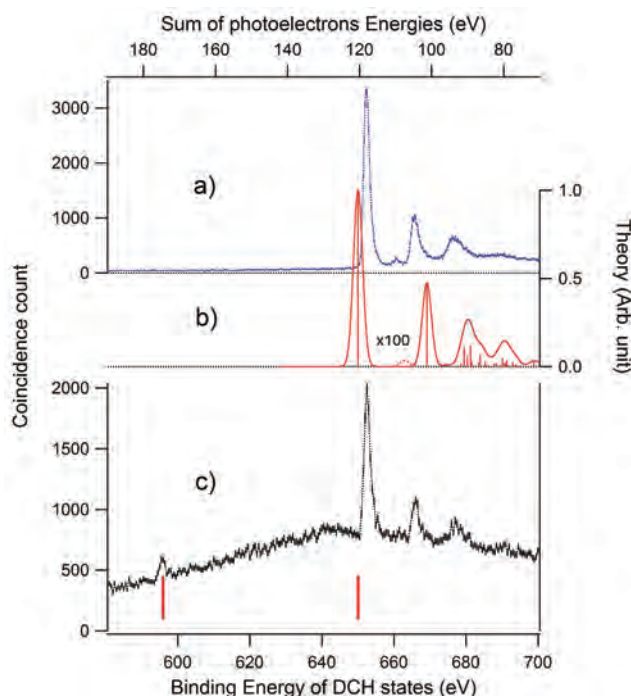
**Raziskovalno delo na področju nizkih energij v letu 2011 je v glavnem potekalo v okviru raziskovalnega programa P1-0112 „Študij atomov, molekul in struktur s fotoni in delci“ dveh projektov, ki tečeta pod okriljem Slovenske fuzijske asociacije v povezavi Euroatom (MHEST), odobrenih projektov na sinhrotronih Elettra, ESRF, Soleil in Hasylab ter mednarodnih projektov v okviru mreže evropskih pospeševalnikov SPIRIT, ki smo jih izvajali v Mikroanalitskem infrastrukturnem centru (MIC).**



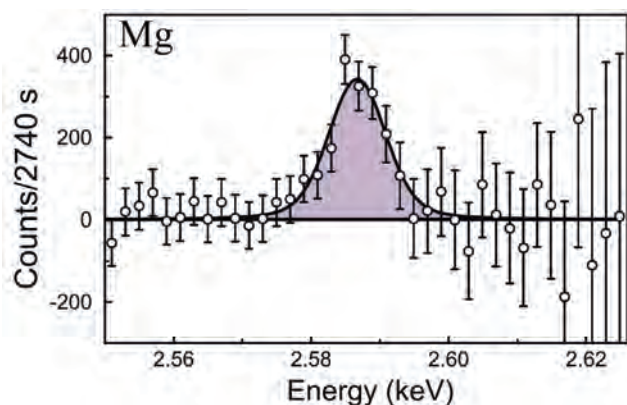
Vodja:  
**doc. dr. Matej Lipoglavšek**

Nadaljevali smo raziskave na področju kvantne interference neeločljivih parov elektronov, ki jih oddajajo atomi pri absorpciji svetlobe in neelastičnem sipanju elektronov. Na žarkovni liniji GasPhase na sinhrotronu Elettra smo merili kotne porazdelitve pri reakciji ( $\gamma$ ,  $2e$ ) na podlupini  $2p$  v Ar, v sodelovanju z Univerzo v Miškolcu, Madžarska, pa nadaljujemo meritve resonančnega Augerjevega razpada pri sipanju elektronov pod interferenčnimi pogoji. Pri heliju smo eksperimentalno in teoretično študirali razpad enojno vzbujenih stanj v električnem polju. Spričo velike asimetrije verjetnosti za tvorbo singletnih in tripletnih metastabilnih atomov se je izkazalo, da je meritev njihovega pridelka v odvisnosti od jakosti električnega polja občutljivo orodje za študij evolucije Starkovih diagramov stanj, zapletenih zaradi interakcije spin-tir pri višjih vrtilnih količinah. V posameznih kritičnih točkah (izogibalščih) Starkovih diagramov smo izvedli tudi dvobarvni poskus, kjer smo preko stimulirane emisije v izbrano končno stanje atoma pridobili dodatne eksperimentalne podatke o naravi kritičnih točk. Z raziskovalno skupino iz laboratorija LCPMR in Universte P&M Curie smo pri poskusih z magnetno steklenico odkrili signal dvojne ionizacije pri preprostih organskih molekulah. Ker je pri vzbujanju s sinhrotronsko svetlobo verjetnost za absorpcijo dveh ali več fotonov zanemarljiva, odda molekula drugi elektron zaradi korelacijskih učinkov. V primeru, ko gre za tvorbo dodatne vrzeli na istem ogljikovem atomu v molekuli, je verjetnost za tak proces okrog tisočinko verjetnosti za tvorbo ene same vrzeli (*Phys. Rev. Lett.*, 106, 063003), če pa gre za tvorbo dodatne vrzeli na drugem atomu v molekuli, pa je relativna verjetnost še stokrat manjša (*Phys. Rev. Lett.*, 107, 193004). Na podlagi modelskih računov je velikost spektralnega premika take dvoelektronske ionizacije še posebej občutljiva za vrsto molekule. Novi način kaže torej bistveno boljše "kemijsko" občutljivost kot klasična tehnika ESCA, ki temelji na spektralnem premiku praga za enojno fotoionizacijo.

Na področju raziskav z visokoločljivo rentgensko spektroskopijo smo v letu 2011 izvedli dva eksperimentalna projekta na žarkovni liniji ID26 na sinhrotronu ESRF v Grenoblu. Pri prvem projektu, ki je potekal v sodelovanju z angleškimi raziskovalci z Univerze v Sheffieldu, smo z meritvami emisijskih spektrov preučevali kemijske lastnosti žvepla in kloru v vzorcih stekel, ki se uporabljajo pri vitrifikaciji visoko radioaktivnih jedrskih odpadkov. Vitrifikacija je industrijsko uveljavljena tehnologija imobilizacije izrabljenega goriva, ki preprečuje sproščanje radionuklidov v okolje pri dolgoročnem globokem geološkem skladiščenju. Ionizirajoče sevanje, ki ga oddajajo skladiščeni odpadki, lahko na dolgi rok privede do sprememb fizikalnih in kemijskih lastnosti stekla. Opravljene meritve rentgenskih emisijskih spektrov z visoko energijsko ločljivostjo so omogočile kvantitativno določitev deleža reduciranega žvepla v vzorcih stekel v odvisnosti od absorbirane doze. Drugi eksperimentalni projekt na ESRF je bil namenjen študiju strukturnih in dinamičnih lastnosti kloriranih ogljikovodikov (HCC) v plinastem stanju. Opravili smo meritve absorpcijskih spektrov in spektrov resonančnega neelastičnega sipanja rentgenskih žarkov v območju klorovega absorpcijskega robu K na enajstih različnih spojinah (trije klorometani, štirje kloroetani, trije kloroeteni in klorobenzen). Meritve resonančnih spektrov z energijsko ločljivostjo  $\approx 0,5$  eV, ki je manjša od naravne širine vzbujenega stanja z vrzeljo v klorovi lupini  $1s$ , omogočajo natančno strukturno analizo molekul HCC. Izmerjeni spektri kažejo vpliv hitre disociacije molekul, ki jo sproži vzbuditev elektrona iz



Slika 1: (a) Histogram števila dogodkov, za katere vsota energij dveh fotoelektronov ustreza pragu za dvojno fotoionizacijo (DCH) v  $C_2H_2$  in so v koincidenca z dvema Augerjevima elektronoma na energijskem področju 200–270 eV in 270–320 eV. (b) Rezultat ab initio računa. (c) Enako kot (a), vendar je par v koincidenca z enim samim Augerjevim elektronom energije 230–250 eV. Navpične črte označujejo izračunane pozicije glavnih prehodov DCH pri fotonski energiji 770,5 eV (*Phys. Rev. Lett.*, 107, 193004, 2011).



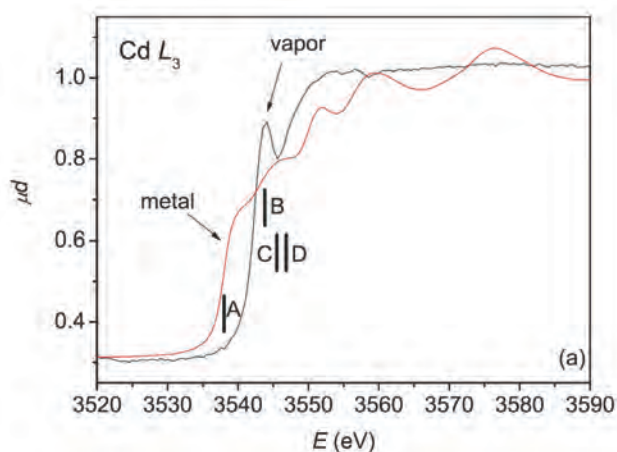
Slika 2: Izmerjeni spekter za sevalni TEOP (dva elektrona-foton) prehod:  $(1s^{-2})^1S_0 \rightarrow (2s^{-1}2p^{-1})^1P_1$  v atomu Mg z dvakrat ionizirano lupino (*Phys. Rev. Lett.* 107, 053001, 2011).

notranje klorove lupine, in tako omogočajo tudi preučevanje dinamičnih procesov na časovni skali  $\approx 1$  fs, ki jo zahteva čas trajanja vrzeli 1s v kloru. V sodelovanju s skupino z Univerze v Fribourgu smo v letu 2011 objavili prvo meritev koreliranega sevalnega prehoda tipa dva elektrona-foton (TEOP), ki sledi dvojni fotoionizaciji lupine 1s pri absorpciji enega fotona (*Phys. Rev. Lett.* 107, 053001). Meritev na trdnih tarčah Mg, Al in Si je omogočila natančno določitev energij prispevkov TEOP ter njihovih intenzitet relativno glede na hipersatelitski prispevek, ki ustreza sevalnemu razpadu dvojno ioniziranega stanja 1s ob prehodu enega samega elektrona. Rezultat sodelovanja z Univerzo v Fribourgu sta tudi objavi meritve sevalnega Augerjevega pojava KMM v kalciju (*Phys. Rev. A* 83, 042513) ter meritev presekov za dvojno ionizacijo  $L_{3,4}$  v paladiju pri vzbujanju z elektroni (*Phys. Rev. A* 83, 022708). V sodelovanju s francoskimi kolegi z UPMC v Parizu smo v letu 2011 objavili analizo meritev resonančnega neelastičnega sipanja rentgenskih žarkov na molekulah  $CH_3I$  v okolici jodovega absorpcijskega robu 2p, ki razkrivajo ultra hitro disociacijo molekule v času trajanja vrzeli v notranji lupini joda, ki je  $\approx 200$  as (atosekund) (*J. Chem. Phys.*

134, 144308). Poleg meritev na sinhrotronu visokoločljivo rentgensko spektroskopijo uspešno uporabljamo tudi pri meritvah s protonskim žarkom (HR-PIXE), ki potekajo na Mikroanalitskem centru. V letu 2011 smo objavili meritve valenčnih prehodov K $\beta$  v spektrih kromovih oksidov (*Spectrochimica Acta* B66, 461) ter parametrizacijo teh prispevkov za različne spojine 3d prehodnih elementov, ki omogoča njihovo kemijsko in strukturno specifikacijo (*J. Anal. At. Spectrom.*, 2467). Z uporabo visokoločljivostne spektroskopije smo pomembno znižali mejo detekcije rentgenskih analitskih metod (metodi PIXE in XRF) v primeru analize slednih elementov z vrstnim številom v bližini vrstnega števila elementa matrike (*X-Ray Spectrom.* 40, 2–6).

Raziskave z meritvami absorpcije rentgenske sinhrotronske svetlobe smo v letu 2011 izvedli v šestih enotedenskih obdobjih, in sicer v treh sinhrotronskih laboratorijih (ESRF v Grenoblu, Francija; ELETTRA v Trstu, Italija; HASYLAB, DESY v Hamburgu, Nemčija). V sodelovanju s centrom odličnosti CO NOT smo izvedli *in situ* meritve XANES in EXAFS na Li-ionskih in Na-ionskih baterijah z različnimi sestavami nanostrukturnih katod ( $NaVPO_4F$ ,  $Na_3V_2(PO_4)_3$ ,  $Li_3V_2(PO_4)_3$ ,  $Li_2Mn_{0.2}Fe_{0.8}PO_4$ ,  $Li_2Mn_{0.5}Fe_{0.5}PO_4$ ) ter spojin Li-S za litijeve ionske baterije. Meritve XAS smo izvedli med polnjenjem in praznjenjem baterije z dinamiko C/15 ter med gretjem v zraku (oksidacija) do 400 °C. Izmerjeni spektri omogočajo natančno spremljanje spremembe strukture in valence V, Mn in Fe med praznjenjem in polnjenjem baterij oz. med kontrolirano oksidacijo pri različnih temperaturah, kar je ključno za razumevanju dinamike delovanja baterij in s tem za optimizacijo sinteze katodnega materiala za doseganje čim večjih kapacitet baterije. Obsežnejši večletni projekt so tudi XAS-meritve na katalitskih mezoporoznih sitih, dopiranih s kationi Ca, Cr, Mn, Fe, Ni in Cu ter organskih spojin s temi elementi, v sodelovanju s Kemijskim inštitutom, Ljubljana. Pri analizi bomo določili valenco in lokalno strukturo okrog teh kationov v kristalni oziroma organski mreži, kar je bistven podatek za razumevanje katalitskih lastnosti teh materialov (N. Novak Tušar in sod., *Adv. funct. mater.*, online). Materiali so namenjeni komercialni uporabi kot molekulska sita in molekularni separatorji, adsorbenti in pasti za lovljenje ionov, pa tudi kot trdni heterogeni katalizatorji, občutljivi za obliko molekul.

V sodelovanju s sodelavci iz Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani smo izvedli dva sklopa meritev XAS, namenjena določitvi porazdelitve kadmija v celicah rastlin, ki to kovino hiperakumulirajo (*Thlaspi praecox*), ter določitvi vrste kemijske vezave Cd na celičnem in tkivnem nivoju. Meritve smo izvedli s submikrometrskim žarkom monokromatske rentgenske svetlobe s prečno ločljivostjo 0,2  $\mu$ m. Hkrati smo mapirali tudi porazdelitev žvepla, klora in cinka in opazovali korelacije v porazdelitvi teh elementov. V izbranih točkah v celici smo izmerili tudi spektre XANES na kadmijevem robu  $L_3$ , na tkivnem nivoju, pa tudi na žveplovem robu K. Iz meritev je mogoče določiti vrsto vezave kadmija v izbranem delu celice ter vlogo žvepla pri tem. Pričakujemo, da bomo tako identificirali mogoče načine transporta te kovine iz korenin v stebela, liste in druga tkiva ter razložili mehanizme na celičnem in molekularnem nivoju, ki omogočajo rastlinam tolerančnost do nevarnih kadmijevih kationov. V sodelovanju z Laboratorijem za raziskave materialov Univerze v Novi Gorici smo analizirali mesto vgradnje mangana v kristalno strukturo stroncijevega titanata ter vgradnjo železovih kationov v keramiko barijevega titanata. Ta informacija je ključna za pojasnitev



Slika 3: Primerjava absorpcijskega roba  $L_3$  v uparjenem in kovinskem kadmiju (*Phys. Rev. A* 84, 052508, 2011). Signal pare je renormaliziran na signal kovine na obeh skrajnih koncih merilnega območja. A - ionizacijski prag v kovini; B - resonanca pod pragom v pari; C - prag za ionizacijo atoma kadmija, določen iz eksperimentalnih podatkov, in D - prag za ionizacijo atoma po NIST

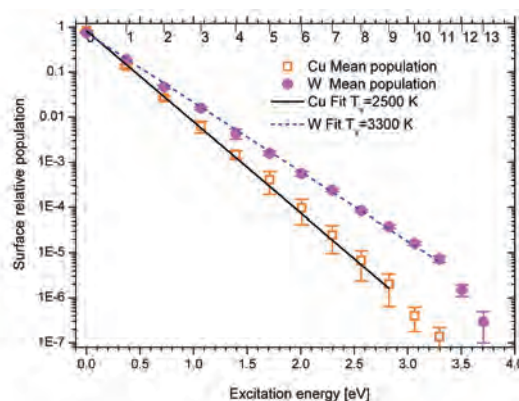


neobičajnih magnetnih lastnosti teh dopiranih materialov. Uspešno smo končali in objavili raziskavo visokoločljivostnih absorpcijskih spektrov enoatomnih par kadmija in vezanega barija v območju absorpcijskih robov L (*Phys. Rev. A* 84, 052508). Spektri razkrivajo nove podrobnosti o večelektronskih sovzbuditvah v teh elementih in prispevajo k razumevanju kolektivnih pojavov ob fotoefektu v podlupinah L. Na podlagi opisanih raziskav XANES in EXAFS smo v letu 2011 objavili osem člankov v revijah z visokim faktorjem vpliva.

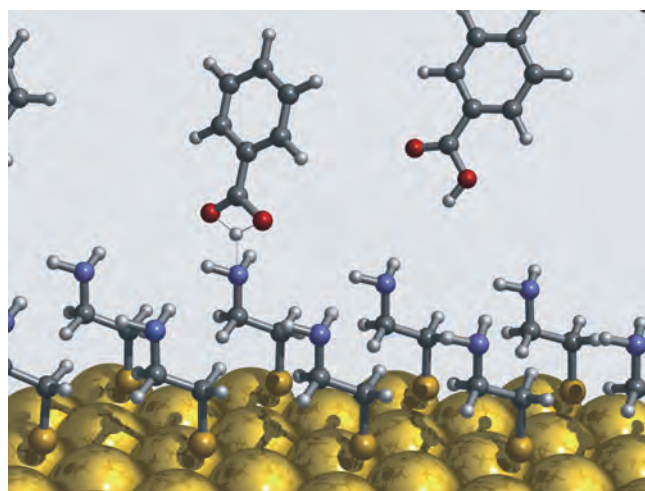
Nadaljevali smo delo pri projektu št. 1.4.1 "Procesi z nevtralnimi atomi in molekulami vodika" Slovenske fuzijske asociacije (SFA - Asociacija EURATOM-MVŠZT). Začeli smo raziskave vpliva radiacijskih poškodb volframa na zadrževanje vodika. Volfram je bil izbran kot material za ključne komponente reaktorja zaradi svojih dobrih termičnih lastnosti in šibkega zadrževanja vodika. Slednja lastnost je posebno pomembna zaradi varnostnih omejitev skupne količine zadržanega tritija, težkega in radioaktivnega izotopa vodika, ki je fuzijsko gorivo v reaktorjih. Radiacijske poškodbe materialov bodo nedvomno nastale pri obratovanju fuzijskega reaktorja zaradi izpostavljenosti visokoenergijskim nevtronom (14,1 MeV), ki so produkt osnovne fuzijske reakcije ( ${}^2\text{D} + {}^3\text{T} \rightarrow {}^4\text{He} + \text{n}$ ). Zadrževanje vodika v volframu, ki smo ga izpostavili nevtralnemu atomu lažjih izotopov vodika (H in D), smo raziskovali z uporabo ionskih analitičnih metod (ERDA, RBS in NRA). Za eksperimente uporabljamo nepoškodovan volfram ustrezne kakovosti (ITER-grade) in isti material, poškodovan z ustreznimi tokovi ionov volframa visoke energije. Tako nastale poškodbe so podobne tistim, ki nastanejo ob obsevanju materiala z nevtroni. Delo pri tej nalogi poteka ob tesnem sodelovanju z Max-Planck Institutom za fiziko plazme (IPP) iz Garchinga, Nemčija, in je vključeno v raziskovalni program EFDA (European Fusion Development Agreement), posebne skupine za interakcijo plazme in površin (EU Task Force for Plasma-Wall Interaction - TF PWI), in sicer: "Hydrogen recycling on irradiated tungsten" (WP11-PWI-01-02-03/MHEST/BS). V okviru istega projekta SFA smo končali obravnavo vibracijskih vzbuditev molekul vodika ( $\text{H}_2$  in  $\text{D}_2$ ), ki nastanejo pri rekombinaciji na površinah volframa in bakra v posebni celici z delno disociiranim plinom (*J. Chem. Phys.* 134, 124707). Raziskovali smo tudi disociativno zajetje ( $e + \text{AB} \rightarrow \text{A} + \text{B}$ , B je H ali D) elektrona na molekule  $\text{H}_2$ ,  $\text{D}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_2$ ,  $\text{C}_2\text{H}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6$  in  $\text{C}_3\text{H}_8$  ter pridobili nove vrednosti presekov, ki so pomembni ne samo za robno plazmo fuzijskih reaktorjev, temveč tudi za astrofiziko (*Phys. Rev. Lett.*, 106, 243201). S temi meritvami smo se aktivno vključili v delo COST-akcije CM0805 "Kemično vesolje: razumevanje kemije v astronomskem okolju".

V okviru sodelovanja pri raziskavah na žarkovni liniji ALOISA (Laboratorio IOM-CNR TASC) tržaškega sinhrotrona smo preučevali elektronsko strukturo heteroorganskih in hibridnih stičnih mej in nanostrukturiranih materialov. Pri študiju hibridnih biomolekularnih nanosov benzoične kisline (BA) na monoplasti cisteamina(CA)/Au(111) smo pokazali, da medmolekulska sklopitvena shema  $\text{NH}_2\text{-COOH}$  in vzpostavitev vodikove vezi omogočata formiranje heterostičnih samourejenih organskih plasti (SAM-on-SAM), ki pomenijo premostitveno plast za nadaljnjo nanostrukturirano funkcionalizacijo kovinskih površin s kompleksnimi biomolekulskimi arhitekturami (*J. Phys. Chem. Lett.*, 2, 3124). Pri študiju aminofunkcionaliziranih aromatskih molekulskih plasti (tetra-metil-benzidiamin, TMBDA) na površini Au(111) smo osvetlili vlogo molekulske sklopitve in preferenčne adsorpcijske geometrije molekul na elektronske lastnosti hibridnih stikov. Pokazali smo, da se molekule TMBDA preferenčno vežejo na nizko koordinirana mesta Au preko šibke sklopitve nesparjenih elektronov na dušikovi funkcionalni skupini, kar ima za posledico premik najvišje zasedenih molekulskih orbital (HOMO). Dobljeni rezultati potrjujejo vlogo šibke vezi N-Au na elektronsko sklopitve in transportne lastnosti ob organsko-anorganskem molekulskem stiku (*J. Phys. Chem. C, Nanomaterials and interfaces*, 115, 12625).

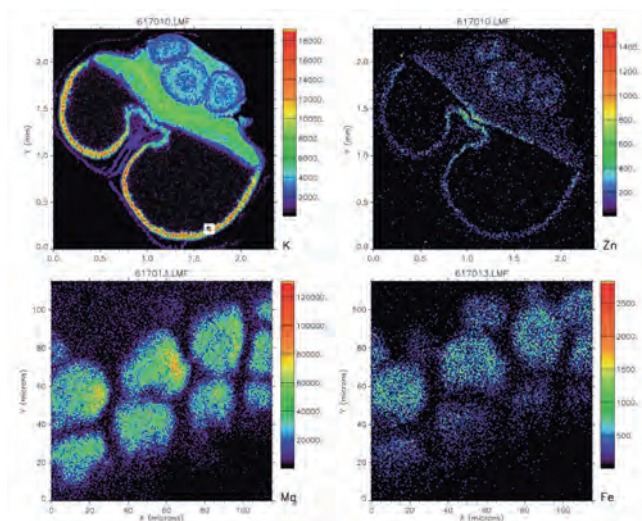
Raziskovali smo lastnosti materialov z meritvami notranjih magnetnih in električnih hiperfinih polj z Mössbauerjevo spektroskopijo. Posebno pozornost smo namenili lastnostim naravnih sedimentov v rekah in katodnim materialom za litijeve baterije. Večina naših raziskav je usmerjena na elektronske in strukturne lastnosti nanodelcev in na študij interakcije med njimi. Za sintetizirane superparamagnetne nanodelce Ba-heksaferita smo pokazali, da je porazdelitev železovih ionov po 4f1, 4f2, 2a in 4b podmrežah različna od makroskopsko velikih vzorcev, kar je prispevalo k zmanjšanju magnetizacije. Razširitev spektralnih črt in zmanjšanje gostote



Slika 4. Izmerjene porazdelitve vibracijskih stanj molekul devterija, ki se tvorijo pri rekombinaciji atomov na površini volframa in bakra. Za molekulo  $\text{H}_2$  sta ustrezni vibracijski temperaturi:  $T_v = 2700\text{ K}$  (Cu) in  $T_v = 3700\text{ K}$  (W). (S. Markelj in I. Cadež, *J. Chem. Phys.* 134, 124707, 2011).



Slika 5. SAM-on-SAM-funkcionalizacija površine Au(111) s samourejeno plastjo cisteamina, ki omogoča selektivno prepoznavanje in nadaljnjo vezavo benzoične kisline (*J. Phys. Chem. Lett.*, 2, 3124, 2011)



Slika 6: Kvantitativne elementne porazdelitve v žitnem zrnu, izmerjene z metodo mikro-PIXE na tandemskem pospeševalniku IJS. Meritve smo opravili s protonskim žarkom energije 2 MeV in preseka  $1,2 \mu\text{m} \times 1,2 \mu\text{m}$ . Zgoraj: porazdelitev K in Zn v prečnem prerezu celega zrna ( $2400 \mu\text{m} \times 2400 \mu\text{m}$ ). Spodaj: porazdelitev magnezija in železa v aleuronskem ovoju ( $130 \mu\text{m} \times 130 \mu\text{m}$ ) na območju, ki je v kalijevi mapi (levo zgoraj) označeno z belim okvirčkom. Meritve smo opravili v sodelovanju s Katarino Vogel - Mikuš z Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani in s Sudhirjem Singhom z "National Agri-Food Biotechnology Institute New Delhi Mohali", Punjab, Indija.

notranjih magnetnih polj smo pojasnili z relativno večjim prispevkom površinskih atomov Fe v nanodelcih v primerjavi s prispevkom Fe-atomov v notranosti delcev (*Mater. Chem. Phys.* 127, 415). Z Mösbauerjevo spektroskopijo smo raziskovali tudi več vzorcev čistih polimorfov  $\text{Li}_2\text{FeSiO}_4$ , pripravljenih s hidrotermalno sintezo in hitro ohlajenih od  $400^\circ\text{C}$  (Pmn21),  $700^\circ\text{C}$  (P21/n) ali  $900^\circ\text{C}$  (Pmnb). Meritve s  $^{57}\text{Fe}$  so pokazale, da se železo v vseh polimorfih nahaja v dvovalentnem oksidacijskem stanju in da kemični premiki in kvadropolni razcepi dobro korelirajo z dolžino vezi Fe-O. Izotropni premiki jeder  $^6\text{Li}$  so imeli dva približno enako močna prispevka: hiperfina (kontaktni) premik in psevdokontaktni premik. Strukturni modeli  $\text{Li}_2\text{FeSiO}_4$  so pokazali, da lahko oba prispevka napovemo z računi iz prvih principov. Kontaktni premik smo dobili iz konstante hiperfine sklopitve na litijevem jedru, ki smo jo izračunali z DFT/PAW-modelom, psevdokontaktni premik pa smo določili iz matrike dipolne interakcije elektron-jedro in g-tenzorja (*Chem. Mater.* 23, 2735).

Na ionskem pospeševalniku Tandetron smo v letu 2011 intenzivno izvajali raziskave s pospešenimi ionskimi žarki. Del raziskovalnih naporov je bil posvečen nadaljnjemu razvoju spektroskopskih tehnik, pri katerih združujemo fizikalno znanje o interakciji ionskih žarkov s snovjo in celovito tehnično obvladovanje gradnje merilnih naprav po lastnih konstrukcijskih zamislih, ki jih udejanjajo v inštitutskih delavnicah. Tako smo v letu 2011 dogradili postajo z ionskim mikrožarkom s kriostatom in spremljevalno opremo za spektroskopijo mikro-PIXE na rezinah zamrznjenih hidriranih bioloških tkiv. S tem smo edini laboratorij, ki uporabnikom omogoča elementno kvantitativno mapiranje z mikro-PIXE na zamrznjenih hidriranih rezinah tkiv. Sočasno smo v okviru 7. OP EU SPIRIT zgradili spektrometer za spektrometrijo MeV SIMS na osnovi časa preleta, ki bo

na postaji z ionskim mikrožarkom omogočal meritve porazdelitve težkih bioloških molekul v bioloških tkivih. Intenzivno smo delali pri nadgradnji dvodimenzionalno občutljive metode mikro-PIXE v tridimenzionalno elementno tomografijo z uporabo rentgenskih leč (*Nucl. Instr. Meth.* B 269, 2237). Razvili smo računski postopek, ki iz sočasno posnetih spektrov PIXE z dvema v prostoru ločenima detektorjema rekonstruira topografijo površine. Metodo smo po ekvivalentni metodi iz sveta optike poimenovali metoda »stereo-PIXE«. V okviru fuzijskega projekta 7. OP EU EURATOM smo izboljšali metodo mikro-NRA z uporabo debelega silicijevega detektorja za popolno zbiranje energije hitrih protonov iz reakcij ( $^3\text{He}, p$ ) na lahkih elementih pri analizah materialov iz fuzijskih reaktorjev. V sodelovanju z uporabniki s področja biologije, nanotoksikologije in ekologije smo z metodo mikro-PIXE merili porazdelitve elementov v rezinah bioloških tkiv, pripravljenih s hitro zamrznitvijo in liofilizacijo. V sodelovanju z »Université catholique de Louvain«, Belgija, smo preučevali privzem Zn in Cd v rastlino *Zygophyllum fabago*, ki ima lastnosti, primerne za uporabo v fitoremediaciji s težkimi kovinami onesnaženih zemljišč. Skupaj z Biotehniško fakulteto v Ljubljani smo preučevali učinke biofortifikacije na vnos železa v pšenico. Določili smo porazdelitve železa v zrnih in pokazali na korelacijo med koncentracijo železa v prsti, genotipom in koncentracijo železa v zrnih. Metodo mikro-PIXE smo učinkovito uporabili v nanotoksikoloških raziskavah vnosa nanodelcev titanovega dioksida (S. Novak, D. Drobne in sod., sprejeto v objavo v *Environmental Toxicology and Chemistry*), srebra in kobalta v organizmu suhozemnega rakca *Porcellio Scaber*. Preučevali smo lastnosti tankih plasti z metodama ERDA in RBS in v sodelovanju z Odsekom za tanke plasti in površine IJS, z Institutom Ruđer Bošković iz Zagreba in z Univerzo v Leobnu pa smo preučevali vodikove koncentracijske profile v diamantu podobnih tankih plasteh ogljika (Čekada in sod., sprejeto v objavo v *Surf. Coat. Technol.*). Uporabnikom smo v programu mednarodnega dostopa projekta 7. OP EU SPIRIT omogočali dostop do opreme na tandemskem pospeševalniku. V letu 2011 smo izvedli šest projektov mednarodnega dostopa, ki so jih izvedli raziskovalci iz Belgije, Srbije, Španije, Madžarske in Portugalske.

V okviru Laboratorija za rentgensko fluorescenčno spektrometrijo smo v sodelovanju z Biotehniško fakulteto Univerze v Ljubljani predvsem analizirali rastlinski material za določitev povprečnih koncentracij elementov, katerih porazdelitev na organskem in celičnem nivoju smo potem merili z metodo mikro-PIXE na pospeševalniku Tandetron na IJS (program SPIRIT) in tudi z uporabo sinhrotronske svetlobe v nekaj eksperimentalnih terminih na sinhrotronu Elettra v Trstu in ESRF v Grenoblu. Pri delu na sinhrotronih smo razvili kvantitativno analizo izračuna koncentracij elementov v merjenih intenzitetnih mapah, in sicer z uporabo meritev absorpcije v vsakem pikslu pri energiji vpadnega žarka s CCD-kamero ali s fotodiodo. Tako smo lahko v vsaki merjeni točki dobili koncentracije elementov, debelino vzorca in tudi absorpcijski parameter residualne matrike vzorca. V sodelovanju z Biotehniško fakulteto Univerze v Ljubljani smo preučevali spremembe v profilih organskih molekul pri rastlinah, tretiranih z nanodelci

bakrovega oksida. Sinhrotronsko svetlobo smo uporabili tudi pri meritvah porazdelitve natrija v tkivih različnih genotipov paradiznika, odpornega proti slanosti. To je bil skupen projekt z Groupe de Recherche en Physiologie végétale (GRPV) na Université Catholique de Louvain. Na žarkovni liniji ID-21 sinhrotrona ESRF (Grenoble) smo v sodelovanju z Biotehniško fakulteto Univerze v Ljubljani izvedli eksperiment z naslovom "Sub-cellular localization of Cd in plant tissues". Za kvantifikacijo izmerjenih porazdelitvenih map elementov je dr. P. Kump razvil poseben program. Namen dveh projektov, izvedenih na žarkovni liniji TwinMic na sinhrotronu Elettra, je bil tudi testiranje programa za kvantitativno analizo porazdelitve elementov v bioloških tkivih. Poleg tega smo razvili tudi metodo določanja vrste plastike na osnovi koherentnega in nekoherentnega sipanja vzbujevalnega sevanja pri standardnem fluorescenčnem eksperimentu. Merili smo še mineralno sestavo prehranskih produktov, predvsem zelenjave in kruha, v okviru projekta CRP V4-1047, pri katerem sodelujemo z Oddelkom za živilsko tehnologijo na Biotehniški fakulteti Univerze v Ljubljani.

Na področju uporabe jedrskih spektroskopskih metod v arheometriji smo se največ ukvarjali z analizami stekla. Z metodama PIXE-PIGE smo analizirali serijo rimskih stekel iz Srbije in serijo rimskih stekel iz Albanije. Kot del projekta z IAEA smo študirali tudi prazgodovinsko, rimsko in zgodnjerednjeveško steklo iz Bolgarije, vendar meritve še niso končane, saj je treba opraviti še meritve lahkih elementov z metodo PIGE. Lahke elemente smo poskusno merili tudi z mikrožarkom v vakuumu in z zunanjim žarkom v helijski atmosferi. Kvantifikacija teh meritev pa je za sedaj težavna, ker ne poznamo dobro ozadja spektralnih črt in izkoristka detektorja. Kot novo področje smo se lotili analize stekla s konca 19. in začetka 20. stoletja, pri katerem so za pigmentacijo uporabili uran. Na sinhrotronu Elettra smo študirali degradacijo tekstila z metodo FTIR, na področju eksperimentalne arheologije pa smo opravili balistične poskuse s fračnimi izstrelki in začeli uporabljati statistične metode pri razvrščanju svinčenih želodov s slovenskih najdišč.

V kolaboraciji A1 pri centru MAMI (Mainz, Nemčija) smo nadaljevali meritve z novim spektrometrom KAOS, ki omogoča analizo pozitivno in negativno nabitih reakcijskih produktov do gibalnih količin 1,5 GeV/c. Končali smo gradnjo detektorja sevanja Čerenkova z aerogelskim sevalcem z lomnim količnikom 1,055. Spektrometer KAOS je zdaj v celoti instrumentiran na hadronski in elektronski strani. Izvedli smo kalibracijske meritve elektroprodukcije kaonov oziroma tvorbe hiperonov v jedrih ter elektroprodukcije kaonov na protonski tarči, pri čemer smo elektronski spektrometer dvignili iz sipalne ravnine; to nam bo omogočilo določitev pete strukturne funkcije, ki doslej še ni bila izmerjena. Nadaljevali smo analizo dvojnopolizacijske meritve elektroprodukcije nevtralnih pionov na protonih v območju Roperjeve resonance. Končni cilj te analize so polarizacijske komponente odrinjenih protonov. Objavili smo rezultate precizijske meritve, v kateri smo iskali mogoče lahke bozone kot nosilce interakcij v temni snovi. Nadaljevali smo meritve virtualnega Comptonovega sipanja, pri katerem določamo odvisnost posplošenih polarizabilnosti od prenosa gibalne količine.

V centru Jefferson Laboratory smo v okviru kolaboracije Hall A pri pospeševalniku CEBAF izvedli dva večja sklopa meritev. Sodelovali smo v skupini eksperimentov E08-008, E08-010 in E07-006, ki so namenjeni študiju korelacij kratkega dosega (SRC). Sodelovali smo tudi pri pripravi in izvedbi eksperimentov E08-007 in E08-027, pri katerih bomo določali električne oblikovne faktorje protona ter polarizirano strukturno funkcijo  $g_2p$ .

V sodelovanju z Odsekom za teoretično fiziko IJS in kolegi z Univerze v Coimbri smo nadaljevali raziskave dinamičnih (elektromagnetnih in šibkih) procesov na protonih in nevtronih v energijskem območju resonance Roper in nukleonskih resonanc z negativno parnostjo. Po zelo spodbudnih rezultatih za elektroproduksijske amplitude smo sedaj delo usmerili predvsem v amplitude za šibke procese.

Sodelavci Infrastrukturne skupine za meritve ionizirajočega sevanja so izvajali raziskovalne naloge v okviru programske skupine P1-0102 "Struktura hadronskih sistemov". Gre za raziskave pri projektih nalogah "Kakovost in pristnost medu na slovenskem tržišču", "Naravni in antropološki sevalci gama in beta v geoloških vodah v Sloveniji", "Datiranje podzemnih vod v globokih vodonosnikih" in "Validacija hitre metode za določitev Ra-226 in Ra-228". Pri tem smo bili zelo uspešni, o čemer govori tudi bibliografija. Poleg znanstvenoraziskovalnega dela je skupina dejavna, ali pa je sodelovala, pri rednem radiološkem nadzoru življenjskega okolja v Republiki Sloveniji, radiološkem nadzoru krme v Republiki Sloveniji, obratovalnem radiološkem nadzoru NEK, neodvisnem preverjanju obratovalnega nadzora NEK, pri nadzornih meritvah radioaktivnosti v okolici Centralnega skladišča RAO v Brinju za ARAO, nadzoru pitne vode v RS, interkomparacijah, kalibracijah radioloških instrumentov in meritvah osebnih doz s termoluminiscenčnimi dozimetri.

V okviru laboratorija NDS smo širili obseg akreditacije na kalibracije merilnikov rentgenskega sevanja na področju kvalitete RQR in RQA. V letu 2011 smo sodelovali v tehničnem komiteju TC - IR za področje ionizirajočega sevanja in radioaktivnosti v okviru EURAMET-a kot kontaktna oseba za Slovenijo po pooblastilu Urada RS za meroslovje. Uspešni smo bili pri pridobivanju novih evropskih EMRP-projektov: Metrologija ionizirajočega sevanja v metalurški industriji (MetroMetal) in Metrologija pri ravnanju z radioaktivnimi odpadki (MetroRWM). S SCK-CEN, Belgija, smo soorganizirali tečaj "Training course on environmental risk assessment, the ERICA tool and atmospheric dispersion modelling".

Poleg rednega dežurstva in rednega obhoda v okolici NEK je mobilna enota-ELME sodelovala na mednarodni primerjalni meritvi hitrosti doze v Ronneburgu v Nemčiji, ki jih je organiziral "Bundesamt für Strahlenschutz", mednarodni primerjalni meritvi spektrometrije gama *in situ* in meritvi hitrosti doze ter kontaminacije "ISI Gamma 2011" v Davosu, Švica, na "Dnevih zaščite in reševanja" v Kopru od 29. 9. do 1. 10. 2011 in radiološki vaji INEX-4, Slovenske Konjice, 16. 11. 2011. Poleg ekipe ELME sta v vaji sodelovala še dva pripadnika ELME: Matej Lipoglavšek je kot strokovni sodelavec deloval v poveljstvu EHI, kjer je skupaj z drugimi člani štaba usmerjal delo vseh udeležencev vaje, Matjaž Stepišnik pa je kot inšpektor nadzornik opazoval in ocenjeval dejansko delo enot na terenu.

### Najpomembnejše objave v preteklem letu

1. P. Lablanquie, F. Penent, J. Palaudoux, L. Andrić, P. Selles, S. Carniato, K. Bučar, M. Žitnik, M. Huttula, J. H. D. Eland, E. Shigemasa, K. Soejima, Y. Hikosaka, I. H. Suzuki, M. Nakano, in K. Ito, "Properties of Hollow Molecules Probed by Single-Photon Double Ionization". *Phys. Rev. Lett.*, 106 (2011), 063003.
2. P. Lablanquie, T. P. Grozdanov, M. Žitnik, S. Carniato, P. Selles, L. Andrić, J. Palaudoux, F. Penent, H. Iwayama, E. Shigemasa, Y. Hikosaka, K. Soejima, M. Nakano, I. H. Suzuki, in K. Ito, "Evidence of Single-Photon Two-Site Core Double Ionization of C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> Molecules". *Phys. Rev. Lett.*, 107 (2011), 193004.
3. J. Hoszowska, J.-Cl. Dousse, J. Szlachetko, Y. Kayser, W. Cao, P. Jagodzinski, M. Kavčič, S.H. Nowak, "First Observation of Two-Electron One-Photon Transitions in Single-Photon K-Shell Double Ionization". *Phys. Rev. Lett.*, 107 (2011), 053001.
4. E. Krishnakumar, S. Denifl, I. Čadež, S. Markelj, N. Mason, "Dissociative electron attachment cross sections for H<sub>2</sub> and D<sub>2</sub>". *Phys. Rev. Lett.* 106 (2011), 243201.
5. J. Padežnik Gomilšek, A. Kodre, I. Arčon, G. Bratina, "X-ray absorption of cadmium in the L-edge region", *Phys. Rev.*, A 84 (2011), 052508.
6. H. Merkel et al. (A1 Collaboration), *Phys. Rev. Lett.*, 106 (2011), 251802.
7. E. Fuchey et al. (Hall A Collaboration), *Phys. Rev.*, C 83 (2011), 025201.

### Nagrade in priznanja

1. prof. dr. Alojzij Franc Kodre: Zlata plaketa Univerze v Ljubljani za znanstveno, pedagoško in organizacijsko delo na Fakulteti za fiziko
2. dr. Matjaž Vencelj: Priznanje za plodno sodelovanje v KC BME, Ljubljana, Fotona, d. d.

### Organizacija konferenc, kongresov in srečanj

1. Training course on environmental risk assessment, the ERICA tool and atmospheric dispersion modelling, Ljubljana, 24.-26. 10. 2011

## MEDNARODNI PROJEKTI

1. Podpora javnim in industrijskim raziskavam s tehnologijo ionskih žarkov SPIRIT; 7. okvirni program; 227012, FP7-INFRASTRUCTURES-2008-1 EC; prof. dr. Wolfhard Möller, Forschungszentrum Dresden-Rossendorf e.V., Dresden, Nemčija  
doc. dr. Primož Pelicon
2. Uporaba analitskih metod z visokoenergijskimi ionskimi žarki za raziskave interakcije plazme s stenami fuzijskih reaktorjev - 1.4.3.-FU; Analize post mortem z metodo mikro-NRA za plinsko bilanco in napoved za ITER; WP11-PWI-01-01-01/PS EURATOM - MHEST  
7. okvirni program, EURATOM, Slovenska fuzijska asociacija - SFA  
aneks 2, 3211-08-000102, FU07-CT-2007-00065  
EC; RS, Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo, Ljubljana, Slovenija  
doc. dr. Primož Pelicon
3. Interakcija molekul vodika/devterija s površinami; Procesi z nevtralnimi atomi in molekulami vodika - 1.4.1.-FU  
EURATOM - MHEST; 7. okvirni program, EURATOM, Slovenska fuzijska asociacija - SFA; 3211-08-000102, FU07-CT-2007-00065  
EC; RS, Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo, Ljubljana, Slovenija  
dr. Iztok Čadež
4. Metrologija ionizirajočega sevanja v metalurški industriji  
MetroMetal; EMRP, IND04  
EURAMET e.V., Braunschweig, Nemčija; Centro de investigaciones energeticas, medioambientales y tecnologicas (CIEMAT), Madrid, Španija  
mag. Branko Vodenik
5. Metrologija pri ravnanju z radioaktivnimi odpadki  
MetroRWM; EMRP  
EURAMET e.V., Braunschweig, Nemčija; Cesky Metrologicky Institut Brno, Brno, Češka republika  
mag. Branko Vodenik
6. Kemično vesolje: Razumevanje kemije v astronomskem okolju  
COST CM0805  
EC; COST Office, Bruselj, Belgija  
dr. Iztok Čadež
7. Dopolnitev aktivnosti rentgenske spektrometrije z uporabo mikro-žarkovnih sistemov pri raznih aplikacijah; Mikro-analitske tehnike jedrske spektrometrije za namene monitoringa okolja in raziskave materialov  
15955/R0  
IAEA, Dunaj, Avstrija  
dr. Peter Kump
8. IAEA strokovno izobraževanje za go. Valentino Veselinovo Lyubomirovo  
BUL/11011  
IAEA, Dunaj, Avstrija  
prof. dr. Žiga Šmit

9. Arheometrične preiskave arheoloških predmetov iz Albanije in Slovenije  
BI-AL/10-11-003  
prof. dr. Aferdita Vevecka-Priftaj, Polytechnic University of Tirana, Tirana, Albanija  
prof. dr. Žiga Šmit
10. Pogodba o izposoji opreme  
Pogodba med CNRS in IJS z dne 27.5.2004  
Dopis N/REF: NS/MD/CONV/04FRE2681JS/2004 z dne 8.9.2004  
dr. Paul Indelicato, Laboratoire Kastler-Brossel (LKB - UMR 8552), Ecole Normale Supérieure, Pariz, Francija  
dr. Iztok Čadež
11. Meritve tritija v naravnih vodah po elektrolitski obogatitvi  
BI-HR/10-11-009  
dr. Jadranka Barešić, Ruđer Bošković Institute, Zagreb, Hrvaška  
dr. Jasmina Kožar Logar
12. Dinamika na nanometerski skali  
Dinamiche su scala nanometrica  
BI-IT/11-13-011  
dr. Lorenzo Avaldi, Istituto di Metodologie Inorganiche e dei Plasmi (IMIP), Monterotondo Scalo (Roma), Italija  
doc. dr. Matjaž Žitnik
13. Manipulator za tarče  
PO 2011-0247  
dr. Javier Flores Maldonado, Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ), Carretera México-Toluca S/N, Ocoyoacac, Estado de México, Mehika  
doc. dr. Primož Pelicon
14. Razvoj grafičnega vmesnika za kontrolo pospeševalnikov v DESY  
aneks #8, 9, 10  
dr. M. Clausen, DESY (Deutsches Elektronen Synchrotron), Hamburg, Nemčija  
doc. dr. Matej Lipoglavšek, dr. Mark Pleško
15. Struktura hadronov v kiralnih modelih in kromodinamika na mreži  
BI-PL/10-11-018  
prof. dr. Wojciech Broniowski, H. Niewodniczanski, Institute of Nuclear Physics, Polish Academy of Science, Krakov, Poljska  
prof. dr. Simon Širca, prof. dr. Bojan Golli
16. Študij korelacij kratkega dosegaja  
BI-US/11-12-033  
dr. Shalev Gilad, Massachusetts Institute of Technology (MIT), Laboratory for Nuclear Science, Cambridge, MA, ZDA  
prof. dr. Simon Širca

## PROGRAMSKE SKUPINE

1. Premična kulturna dediščina: arheološke in arheometrične raziskave  
prof. dr. Žiga Šmit
2. Predmet kot reprezentanca: okus, ugled, moč (Raziskave materialne kulture na Slovenskem)  
dr. Marijan Nečemer
3. Struktura hadronskih sistemov  
prof. dr. Simon Širca
4. Raziskave atomov, molekul in struktur s fotoni in delci  
doc. dr. Matjaž Žitnik

## MENTORSTVO

### Doktorska disertacija

1. David Jezeršek, *Analiza geometrijsko strukturiranih vzorcev z ionskim žarkom* (mentor Žiga Šmit)

## SEMINARJI IN PREDAVANJA NA IJS

1. Marija Zlata Božnar, dr., Boštjan Grašič, dr., Primož Mlakar, dr.: Problematika modeliranja širjenja onesnaženja v ozračju nad kompleksnim terenom v Sloveniji
2. Klemen Bučar, dr.: Meritve razpadnega časa dvojno vzbujenih stanj helija v zunanjem električnem polju, 14. 7. 2011
3. Iztok Čadež, dr.: Tvorba negativnih ionov vodika z disociativnim zajetjem elektrona v  $H_2$  in  $D_2$  in v lahke ogljikovodike ( $CH_4$ ,  $C_2H_2$ ,  $C_2H_4$ ,  $C_2H_6$  in  $C_3H_8$ ), 14. 4. 2011
4. Iztok Čadež, dr.: Tvorba negativnih ionov vodika z disociativnim zajetjem elektrona v  $H_2$  in  $D_2$  in v lahke ogljikovodike ( $CH_4$ ,  $C_2H_2$ ,  $C_2H_4$ ,  $C_2H_6$  in  $C_3H_8$ ) – II. del, 21. 7. 2011
5. Katarina Kovačič, univ. dipl. inž. geol.: Radioaktivni izotopi podzemnih vod Slovenije, 26. 8. 2011
6. Romana Krištof, dipl. san. inž.: Določanje vsebnosti biokomponent v gorivih z uporabo  $^{14}C$ , 29. 8. 2011
7. Romana Krištof, dipl. san. inž.: Meritve vsebnosti FAME v dizelskih vzorcih s pomočjo tekočinsko-scintilacijske spektrometrije, 22. 9. 2011
8. Matjaž Korun, dr.: Tolmačenje rezultatov spektrometrije gama v bližini detekcijske meje z uporabo Bayesovega teorema, 10. 2. 2011

## PROJEKTI

1. Razvoj detektorja sevanja Čerenkova  
prof. dr. Simon Širca
2. Raziskave ionske homeostaze pri rastlinah s pomočjo mapiranja elementov v tkivih z lasersko ablacijo in induktivno sklopljeno plazmo z masno spektroskopijo  
doc. dr. Primož Pelicon
3. Raziskave ionoma izbranih mikoriznih rastlin  
doc. dr. Primož Pelicon
4. Trajnostna raba tal v povezavi s kakovostjo pridelkov  
prof. dr. Nives Ogrinc
5. Arheologije lovcev, poljedelcev in metalurgov: kulture, populacije, paleogospodarstva in okolje  
prof. dr. Nives Ogrinc
6. Mapiranje v stenah fuzijskih reaktorjev in znotraj bioloških celic  
doc. dr. Primož Pelicon
7. Naravni in antropogeni sevalci gama in beta v podzemnih vodah Slovenije  
dr. Matjaž Aleš Korun
8. Naravna hidrokemijska ozadja in dinamika podzemnih vod Slovenije  
dr. Jasmina Kožar Logar
9. Datacija podzemnih vod v globokih vodonosnikih Slovenije  
dr. Jasmina Kožar Logar
10. Kompleksni hiperspektralni sistem za avtomatsko analiziranje in vodenje procesov oblaganja farmacevtskih pelet  
dr. Peter Kump
11. Uporaba specifičnih metod za ugotavljanje in preprečevanje potvorb mleka in mlečnih izdelkov  
dr. Marijan Nečemer

## VEČJA NOVA POGODBENA DELA

1. Radiološki monitoring v okolici NEK 2011-2013  
Nuklearna Elektrarna Krško  
doc. dr. Matej Lipoglavšek
2. Monitoring radioaktivnosti v življenjskem okolju v RS za leto 2011-2012  
Ministrstvo za Okolje in Prostor  
dr. Benjamin Zorko
3. ELME - Ekološki laboratorij z mobilno enoto  
Ministrstvo za Obrambo  
doc. dr. Matej Lipoglavšek
4. Program radiološkega nadzora okolja skladišča CSRAO v Brinju, leto 2011  
Agencija za Radioaktivne Odpadke  
dr. Marijan Nečemer
5. DODATEK ŠT.4 Sofinanciranje dejavnosti nosilca nacionalnega etalona za leto 2011 - ionizirajoče sevanje  
Ministrstvo za Visoko Šolstvo Znanost In  
mag. Denis Glavič Cindro
6. Kalibracija sond za merjenje hitrosti doze v okoliškem zraku  
Ministrstvo za Okolje in Prostor  
mag. Matjaž Mihelič

9. Matjaž Korun, dr.: Uporaba energijsko odvisne atenuacije žarkov gama pri meritvah radioaktivnosti v sodih, 30. 11. 2011
10. Zdravko Sikičič, dr.: Masna spektrometrija sekundarnih ionov s časom prepleta pri vzburjanju z ioni v energijskem območju MeV, 21. 1. 2011
11. Tim Vidmar, dr.: EFFTRAN, program za izračun izkoristkov in koincidenčnih popravkov v spektrometriji gama, 3. 11. 2011
12. Tina Vodopivec: Tekočinskoscintilacijska spektrometrija za določanje skupnih aktivnosti sevancev  $\alpha$  in  $\beta$  v vodah, 27. 9. 2011

## UDELEŽBA NA ZNANSTVENIH ALI STROKOVNIH ZBOROVANJH

1. Rok Bohinc, Andrej Mihelič, Matjaž Žitnik, Konferenca ICPEAC 2011, Belfast, Velika Britanija, 26. 7.-3. 8. 2011 (1)
2. Drago Brodnik, Celjski sejem 44 MOS, Celje, 9. 9. 2011
3. Klemen Bučar, Andrej Mihelič, Matjaž Žitnik, Delavnica "New frontiers in Atomic, Molecular and Cluster Physics and Chemistry", 14.-15. 11. 2011
4. Iztok Čadež, Sabina Markelj, 13<sup>th</sup> PFMC Workshop/1<sup>st</sup> FEMaS Conference, Rosenheim, Nemčija, 8.-13. 5. 2011 (2)
5. Iztok Čadež, XVII International Symposium on Electron-Molecule Collisions and Swarms and XVI International Workshop on Low-Energy Positron and Positronium Physics, Maynooth, Irsko, 22.-25. 7. 2011 (1)
6. Iztok Čadež, Zdravko Rupnik, Primož Vavpetič, 20<sup>th</sup> International Conference Nuclear Energy for New Europe, Bovec, 13.-15. 9. 2011 (1)

7. Iztok Čadež, Annual meeting of COST action The Chemical Cosmos-CM0805, Valetta, Malta, 11.-15. 10. 2011 (1)
8. Iztok Čadež, Sodelovanje na fuzijski problematiki, EFDA, Bukarešta, Romunija, 8.-11. 11. 2011
9. Jelena Gajević, ICTP-IAEA advanced School on the Role of Nuclear Technology in Hydrogen-Based Energy, Trst, Italija, 12.-19. 6. 2011 (1)
10. Jelena Gajević, 6<sup>th</sup> European Summer School on Experimental Nuclear Astrophysics, Santa Tecla, Italija, 18.-27. 9. 2011 (1)
11. Denis Glavič Cindro, National Training Course on Implementation of Q-System, Moka, Mauritius, 7.-15. 5. 2011
12. Denis Glavič Cindro, Matjaž Mihelič, Mednarodni dan meroslovja 2011, Celje, 18. 5. 2011
13. Denis Glavič Cindro, Jasmina Kožar Logar, Konferenca Chernobyl 25 years after Chernobyl accident: studies, remarks and recent findings, Videm, Italija, 21.-23. 6. 2011 (1)
14. Denis Glavič Cindro, Matjaž Mihelič, 37. seminar ISEMEC, Portorož, 20. 9. 2011
15. Denis Glavič Cindro, Technical Meeting on Sharing Experience, Current Status and Guidelines for Effective Utilization of Nuclear Instrumentation for Environmental Applications in Developing Member States, Dunaj, Avstrija, 16.-21. 10. 2011 (1)
16. Denis Glavič Cindro, Sestanek tehničnega komiteja TC-IR EURAMET, 26.-28. 10. 2011
17. Nataša Grlj, Primož Pelicon, JRA meeting, Pariz, Francija, 24.-27. 1. 2011 (1)
18. Nataša Grlj, Matjaž Kavčič, Primož Pelicon, Annual Meeting 2011 of the SPIRIT consortium, Surrey, Velika Britanija, 9.-12. 3. 2011 (1)
19. Nataša Grlj, David Jezeršek, Konferenca IBA 2011, Itapema, Brazilija, 9.-17. 4. 2011 (2)
20. Nataša Grlj, Joint ICTP-IAEA School, Trst, Italija, 22. 11. 2011
21. Urška Jarc, Miha Reščič, Konferenca IPAC 2011, San Sebastian, Španija, 4.-10. 9. 2011
22. Luka Jeromeš, Ion Beam Surface Analysis Tutorial, Zürich, Švica, 19.-21. 6. 2011
23. Luka Jeromeš, Konferenca SIMS 2011, Riva del Garda, Italija, 14.-24. 9. 2011 (1)
24. Matjaž Kavčič, Konferenca IWP-RIXS, Las Vegas, ZDA, 21.-29. 5. 2011 (1)
25. Matjaž Kavčič, HAXPES Workshop, Hamburg, Nemčija, 14.-16. 9. 2011 (1)
26. Matjaž Kavčič, Primož Pelicon, Sestanek UO konzorcija in odbora komiteja programa TNA, Lizbona, Portugalska, 6.-8. 10. 2011
27. Katarina Kovačič, Jasmina Kožar Logar, International Symposium on Isotopes in Hydrology, Marine Ecosystems and Climate Change Studies, Monaco, Monako, 9.-12. 3. 2011 (1)
28. Jasmina Kožar Logar, 8<sup>th</sup> ALMERA Coordination Meeting, Dunaj, Avstrija, 4.-9. 9. 2011 (1)
29. Jasmina Kožar Logar, Delavnica RER/7/005 RTC on "Methodologies to assess Radiological Impact on the Environment and the Public", Dushanbe, Tadžikistan, 24. 9.-2. 10. 2011
30. Jasmina Kožar Logar, Tretje strokovno srečanje NNE, Koper, 19. 10. 2011 (1)
31. Peter Kump, 11. International Conference on the Biogeochemistry of Trace Elements, Firence, Italija, 3.-8. 7. 2011 (1)
32. Peter Kump, Drugi sestanek koordiniranega raziskovalnega projekta, IAEA, Dunaj, Avstrija, 9.-15. 10. 2011
33. Matej Lipoglavšek, Delovni sestanek, FAIR IKRB, Darmstadt, Nemčija, 9.-10. 2. 2011
34. Matej Lipoglavšek, Delovni sestanek, FAIR IKRB, Darmstadt, Nemčija, 20. 5. 2011
35. Matej Lipoglavšek, A Symposium in Honour of Nikola Cindro, Split, Hrvaška, 21.-25. 9. 2011
36. Matej Lipoglavšek, 3<sup>rd</sup> Meeting of the FAIR In-Kind Review Board, Darmstadt, Nemčija, 11.-12. 10. 2011
37. Sabina Markelj, delavnica Teoretična molekulska dinamika na površinah in PAHs Eng, Toulouse, Francija, 25.-27. 5. 2011
38. Sabina Markelj, Joint Meeting of EFDA Taskforce Plasma Wall Interaction Special Expert Working Group on Fuel retention and Fuel Removal and Dust, Garching bei München, Nemčija, 20.-22. 6. 2011 (1)
39. Sabina Markelj, CEA, Pogovori o skupnem delu, Chadarache, Francija, 13.-16. 9. 2011
40. Sabina Markelj, Second general Planning Meeting, Garching, Nemčija, 26.-28. 10. 2011
41. Sabina Markelj, CEA, PIIM laboratory, Pogovori o skupnem delu, Chadarache, Francija, 11.-14. 12. 2012
42. Miha Mihovilovič, 33. mednarodna šola jedrske fizike, Erice, Italija, 16.-24. 9. 2011 (1)
43. Mojca Miklavc, GATE Training, Saclay, Francija, 2.-9. 4. 2011 (1)
44. Mojca Miklavc, ANSIP 2011, Acireale, Italija, 20.-28. 11. 2011
45. Marijan Nečemer, Benjamin Zorko, Konferenca IMA 2011, Chania, Grčija, 17.-24. 9. 2011 (2)
46. Primož Pelicon, Ebrahim Gholami Hatam, 20<sup>th</sup> International Conference Nuclear Energy for New Europe, Bovec, 15. 9. 2011 (1)
47. Primož Pelicon, Zdravko Rupnik, Primož Vavpetič, 9. tehnološko dan, Ljubljana, 16. 9. 2011
48. Primož Pelicon, BioPixe7, Sendai, Japonska, 29. 10.-5. 11. 2011 (1)
49. Rok Povšič, Konferenca ICALEPS, Grenoble, Francija, 9.-14. 10. 2011
50. Mirko Ribič, Ebrahim Gholami Hatam, Celjski sejem 44 MOS, Celje, 13. 9. 2011
51. Zdravko Siketič, Tečaj in workshop HRDP6, Pariz, Francija, 24. 6.-2. 7. 2011 (1)
52. Simon Širca, Konferenca HADRON 2011, München, Nemčija, 12.-18. 6. 2011 (1)
53. Žiga Šmit, 11<sup>th</sup> International Conference on Applications of nuclear Techniques, Rethymon, Grčija, 11.-19. 6. 2011 (1)
54. Žiga Šmit, RER/8/015 Project Coordination Meeting, Varšava, Poljska, 6.-10. 9. 2011
55. Klemen Strniša, Joint US-CERN-Japan-Russia School course, Erice, Italija, 6.-14. 4. 2011
56. Matjaž Vencelj, Konferenca 2011 IEEE NSS/MIC, Valencia, Španija, 24.-28. 10. 2011 (1)

57. Matjaž Vencelj, Konferenca "Extreme light infrastructure 2011", Szeged, Madžarska, 16.-19. 11. 2011 (1)
58. Branko Vodenik, spoznavno srečanje sodelavcev pri projektu ENV09 Metro RWM, Praga, Češka, 12.-16. 10. 2011
59. Branko Vodenik, Scientific visit of specialists of WP1, Dunaj, Avstrija, 15.-16. 11. 2011
60. Benjamin Zorko, Delovni sestanek, IRB, Zagreb, Hrvaška, 27. 1. 2011
61. Benjamin Zorko, Delavnica ALMERA, Monte Carlo, Monako, 4. 10. 12. 2011
62. Matjaž Žitnik, CDAMOP 2011, New Delhi, Indija, 12.-17. 12. 2012 (1)

## OBISKI

1. dr. Davor Peruška in dr. Suzana Petrovič, Institute of Nuclear Sciences "Vinča", Beograd, Srbija, 28. 3.-1. 4. 2011
2. prof. dr. Aferdita Vevecka Priftaj, Politehniška univerza in doc. dr. Frederik Stamati, Albanski arheološki inštitut in muzej, Tirana, Albanija, 26. 6.-1. 7. 2011
3. dr. David Dominguez-Villar, University of Alcalá de Henares, Alcalá de Henares, Španija, 18.-25. 06. 2011
4. Ebrahim Gholami Hatam, Laboratorij z Vaan de Graaffovim pospeševalnikom, Teheran, Iran, 22. 6.-25. 12. 2011
5. Wojciech Lubarski, Poznan University of Technology, Poznanj, Poljska, 4. 7.-26. 8. 2011
6. dr. Olga Ogorodnikova, IPP, Garching, Nemčija, 8.-19. 8. 2011
7. dr. Paula Chavez in Ana Taborda, Instituto Tecnológico e Nuclear, Sacavém, Portugalska, 19.-24. 9. 2011
8. dr. Zsófia Kertész in Eiko Furu, Institute of Nuclear research of the Hungarian Academy of Sciences - ATOMKI, Debrecen, Madžarska, 25. 9.-1. 10. 2011
9. dr. Ines Krajar Bronić, Institut Ruder Bošković, Zagreb, Hrvaška, 6.-12. 11. 2011
10. dr. Jadranka Barešić, Institut Ruder Bošković, Zagreb, Hrvaška, 10.-12. 11. 2011
11. dr. Peter O' Keeffe, CNR-IMP, Rim, Italija, 15.-19. 11. 2011

## RAZISKOVALNO DELO V TUJINI

1. Iztok Arčon, Alojzij Franc Kodre: Hasylyab, Hamburg, Nemčija, 14.-21. 6. 2011 (meritve)
2. Iztok Arčon, Alojzij Franc Kodre: Hasylyab, Hamburg, Nemčija, 8.-17. 12. 2011 (meritve)
3. Rok Bohinc, ESRF, Grenoble, Francija, 15.-22. 2. 2011 (meritve)
4. Rok Bohinc, University of Saskatchewan, Saskatoon, Kanada, 20. 6.-4. 7. 2011 (strokovno izpopolnjevanje)
5. Klemen Bučar, Matjaž Kavčič, Matjaž Žitnik, ESRF, Grenoble, Francija, 7.-22. 2. 2011 (meritve)
6. Klemen Bučar, Matjaž Žitnik, Sinhrotron Soleil, Pariz, Francija, 30. 5.-5. 6. 2011 (meritve)
7. Klemen Bučar, Matjaž Žitnik, Sinhrotron Elettra, Trst, Italija, 6.-11. 6. 2011 (meritve)
8. Klemen Bučar, Nataša Grlj, Matjaž Kavčič, Andrej Mihelič, Matjaž Žitnik, Sinhrotron Elettra, Trst, Italija, 5. 7. 2011 (delovni sestanek)
9. Klemen Bučar, Matjaž Žitnik, Sinhrotron Elettra, Trst, Italija, 19.-21. 10. 2011 (meritve)
10. Klemen Bučar, Andrej Mihelič, Matjaž Žitnik, Sinhrotron Elettra, Trst, Italija, 24.-28. 10. 2011 (meritve)
11. Mitja Centrih, Maruša Jerina, Jasmina Kožar Logar, Univerza v Krakowu, Krakow, Poljska, 15.-18. 6. 2011 (obisk LSC laboratorija)
12. Boštjan Črnič, Toni Petrovič, Branko Vodenik, FOPH, Davos, Švica, 19.-23. 9. 2011 (interkomparacijske meritve)
13. Zvonimir Grabnar, Mirko Ribič, ELBE, Rossendorf, Nemčija, 7.-17. 4. 2011 (obisk laboratorija)
14. Anže Jesenko, FMBO, Oxford, Velika Britanija, 8.-18. 11. 2011 (namestitve kontrolnega sistema žarkovnih cevi)
15. Jasmina Kožar Logar, IRB, Zagreb, Hrvaška, 13.-19. 11. 2011 (bilateralno sodelovanje)
16. Peter Kump; Sinhrotron Elettra, Trst, Italija, 18.-21. 10. 2011 (meritve)
17. Peter Kump; Sinhrotron Elettra, Trst, Italija, 24.-28. 10. 2011 (meritve)
18. Peter Kump; Sinhrotron Elettra, Trst, Italija, 15.-18. 12. 2012 (meritve)
19. Sabina Markelj, IPP, Garching, Nemčija, 21.-24. 11. 2011 (meritve, priprava članka)
20. Andrej Mihelič, Univerza v Innsbrucku, Innsbruck, Avstrija, 6.-7. 4. 2011 (obisk laboratorija za hladne atome)
21. Andrej Mihelič, Sinhrotron Elettra, Trst, Italija, 8.-11. 6. 2011 (meritve)
22. Andrej Mihelič, Matjaž Žitnik, Sinhrotron Elettra, Trst, Italija, 31. 10.-1. 11. 2011 (meritve)
23. Miha Mihovilovič, Simon Širca, TJNAF, Newport News, ZDA, 11.-26. 4. 2011 (meritve)
24. Miha Mihovilovič, Simon Širca, TJNAF, Newport News, ZDA, 28. 11.-13. 12. 2011 (meritve)
25. Simon Širca, Institut za jedrsko fiziko, Mainz, Nemčija, 31. 1.-6. 2. 2011 (meritve)
26. Simon Širca, Institut za jedrsko fiziko, Mainz, Nemčija, 30. 3.-3. 4. 2011 (meritve)
27. Simon Širca, Institut za jedrsko fiziko, Mainz, Nemčija, 25.-29. 5. 2011 (meritve)
28. Simon Širca, Institut za jedrsko fiziko, Mainz, Nemčija, 25.-28. 9. 2011 (meritve)
29. Simon Širca, Institut za jedrsko fiziko, Mainz, Nemčija, 19.-23. 10. 2011 (meritve)
30. Simon Širca, Institut za jedrsko fiziko, Mainz, Nemčija, 18.-20. 11. 2011 (meritve)

## SODELAVCI

### Raziskovalci

1. prof. dr. Iztok Arčon\*, znanstveni svetnik
2. dr. Klemen Bučar
3. prof. dr. Dean Cvetko\*
4. dr. Iztok Čadež, znanstveni svetnik
5. mag. Denis Glavič Cindro
6. dr. Darko Hanžel
7. doc. dr. Matjaž Kavčič
8. prof. dr. Alojzij Franc Kodre\*
9. dr. Peter Kump
10. prof. dr. Andrej Likar\*, znanstveni svetnik
11. **doc. dr. Matej Lipoglavšek, vodja odseka**
12. dr. Andrej Mihelič
13. dr. Marijan Nečemer
14. doc. dr. Primož Pelicon, vodja raziskovalne skupine
15. mag. Zdravko Rupnik
16. prof. dr. Simon Širca\*, vodja raziskovalne skupine
17. prof. dr. Žiga Šmit\*, znanstveni svetnik
18. mag. Branko Vodenik
19. doc. dr. Matjaž Žitnik, vodja raziskovalne skupine

### Podoktorski sodelavci

20. dr. Jasmina Kožar Logar
21. dr. Sabina Markelj
22. dr. Paula Pongrac
23. *dr. Zdravko Siketič, odšel 1. 9. 11*
24. dr. Matjaž Vencelj
25. dr. Benjamin Zorko

### Mlajši raziskovalci

26. Jure Beričić, univ. dipl. fiz.
27. Rok Bohinc, univ. dipl. fiz.
28. Luka Debenjak\*\*
29. Helena Fajfar\*\*
30. Jelena Gajević, dipl. fizičar - master
31. Nataša Grlj, univ. dipl. fiz.
32. Luka Jeromel, univ. dipl. fiz.
33. *dr. David Jezeršek, odšel 1. 11. 11*
34. Katarina Kovačič, univ. dipl. inž. geol.
35. Miha Mihovilovič, univ. dipl. fiz.
36. Mojca Miklavc, univ. dipl. fiz.

### Strokovni sodelavci

37. Boštjan Črnič, dipl. inž. fiz.
38. mag. Matjaž Mihelič
39. Primož Vavpetič, dipl. inž. fiz.

### Tehniški in administrativni sodelavci

40. Drago Brodnik
41. Mojca Gantar
42. Sandi Gobec
43. Zvonimir Grabnar
44. Mirko Ribič, kom. inž.

### Opomba

- \* delna zaposlitev na IJS  
 \*\* MR iz gospodarstva

## SODELUJOČE ORGANIZACIJE

### Domače

1. Agencija za radioaktivne odpadke, Ljubljana
2. AMES, d. o. o., Brezovica pri Ljubljani
3. Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo, Oddelek za fiziologijo rastlin, Ljubljana
4. Cinkarna, d. d., Celje
5. Cosylab, d. d., Ljubljana
6. Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Univerza v Ljubljani

7. Fakulteta za matematiko in fiziko, Univerza v Ljubljani
8. Fakulteta za strojništvo, Univerza v Mariboru
9. Filozofska fakulteta, Oddelek za arheologijo, Ljubljana
10. Geološki zavod Slovenije, Ljubljana
11. Gorenje gospodinjinski aparati d.d., Velenje
12. Instrumentation Technologies, d. d., Solkan
13. Kemijski inštitut Ljubljana
14. Univerzitetni klinični center, Ljubljana
15. Krka, tovarna zdravil, d. d., Novo mesto
16. Medicinska fakulteta, Univerza v Ljubljani
17. MEIS, d. o. o., Šmarje - Sap
18. Ministrstvo za finance, Carinska uprava R Slovenije, Generalni carinski urad, Ljubljana
19. Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, Veterinarska uprava R Slovenije, Ljubljana
20. Ministrstvo za obrambo, Ljubljana
21. Ministrstvo za obrambo, Kranj
22. Ministrstvo za okolje in prostor, Agencija R Slovenije za okolje, Ljubljana
23. Ministrstvo za okolje in prostor, Uprava R Slovenije za jedrsko varnost, Ljubljana
24. Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo, Urad R Slovenije za meroslovje, Ljubljana
25. Ministrstvo za zdravje, Uprava R Slovenije za varstvo pred sevanji, Ljubljana
26. Narodna galerija, Ljubljana
27. Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana
28. Narodni muzej Slovenije, Ljubljana
29. Nuklearna elektrarna Krško, Krško
30. Onkološki inštitut, Ljubljana
31. Pošta Slovenije, d. o. o., Maribor
32. Radenska, d. d., Radenci
33. Rudnik Žirovski vrh, Javno podjetje za zapiranje rudnika urana, d. o. o., Gorenja vas
34. Univerza v Mariboru, Maribor
35. Univerza v Novi Gorici, Nova Gorica
36. ZVD Zavod za varstvo pri delu, d. d., Ljubljana

### Tuje

1. ATOMKI, Institut of Nuclear Research, Debrecen, Madžarska
2. CSIC, Rocasolano, Madrid, Španija
3. DESY, HASYLAB, Hamburg, Nemčija
4. Die Leitsseite der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen (RWTH Aachen University of Technology), Nemčija
5. ESRF, Grenoble, Francija
6. Elettra, Sinchrotrone Trieste, Italija
7. Experimental Institute for Plant Nutrition, Gorica, Italija
8. Forschungszentrum Karlsruhe, Karlsruhe, Nemčija
9. Hasselt University, Diepenbeek, Belgija
10. Institut za fiziko, Beograd, Srbija
11. Institut für Kernphysik, Universität Mainz, Mainz, Nemčija
12. Institut für Plasmaphysik, Forschungszentrum Jülich, Jülich, Nemčija
13. Institut Ruder Bošković, Zagreb, Hrvaška
14. International Atomic Energy Agency, Dunaj, Avstrija
15. iThemba LABS, Cape Town, Južna Afrika
16. Kernfysisch Versneller Instituut, Groningen, Nizozemska
17. Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, ZDA
18. Max-Planck-Institut für Metallforschung, Stuttgart, Nemčija
19. Max-Planck-Institut für Plasmaphysik, Garching, Nemčija
20. Oddelek za fiziko, Univerza v Coimabri, Coimbra, Portugalska
21. Sinhrotron Soleil,
22. Sinhrotron SLS Daresbury, Anglija
23. Technical University of Crete, Chania, Grčija
24. Tehniška univerza v Darmstadt, Nemčija
25. Thomas Jefferson National Accelerator Facility, Newport News, ZDA
26. Univerza J. Gutenberg, Mainz, Nemčija
27. Univerza v Exeterju, Cornwall, Anglija
28. Univerza v Göttingenu, Nemčija
29. Univerza v Konstanz, Nemčija
30. Univerza Loránd Eötvös, Budimpešta, Madžarska
31. Univerza v Madridu, Madrid, Španija

# BIBLIOGRAFIJA

## IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK

- Patrick Achenbach *et al.* (21 avtorjev), "Particle tracking in kaon electroproduction with cathode-charge sampling in multi-wire proportional chambers", *Nucl. instrum. methods phys. res., Sect. A, Accel.*, vol. 641, str. 105-113, 2011. [COBISS.SI-ID 2329188]
- Patrick Achenbach *et al.* (27 avtorjev), "A large-scale FPGA-based trigger and dead-time free DAQ system for the kaos spectrometer at MAMI", *IEEE trans. nucl. sci.*, vol. 58, no. 4, str. 1677-1684, 2011. [COBISS.SI-ID 2346852]
- P. Bourgeois *et al.* (37 avtorjev), "Measurements of the generalized electric and magnetic polarizabilities of the proton at low  $Q^2$  using the virtual Compton scattering reaction", *Phys. rev. C. Nucl. phys.*, vol. 84, str. 035206-1-035206-8, 2011. [COBISS.SI-ID 2359652]
- W. Cao, J.-Cl. Dousse, J. Hozzowska, Matjaž Kavčič, Y. Kayser, J. - L. Schenker, Matjaž Žitnik, "Double  $L_{3M}$  ionization of Pd induced by impact with medium-energy electrons", *Phys. rev., A*, vol. 83, no. 2, str. 022708-1-022708-11, 2011. [COBISS.SI-ID 24500007]
- W. Cao *et al.* (12 avtorjev), "High-resolution KMM radiative Auger x-ray emission spectra of calcium induced by synchrotron radiation", *Phys. rev., A*, vol. 83, no. 4, str. 042513-1-042513-9, 2011. [COBISS.SI-ID 24654375]
- Albano Cossaro, Michele Puppini, Dean Cvetko, Gregor Kladnik, Alberto Verdini, Marcello Coreno, Monica de Simone, Luca Floreano, Alberto Morgante, "Tailoring SAM-on-SAM formation", *J. phys. chem. lett.*, vol. 2, no. 24, str. 3124-3129. [COBISS.SI-ID 25431335]
- Iztok Čadež, Sabina Markelj, Aleksandar R. Milosavljević, "Influence of hydrocarbons on vibrational excitation of H<sub>2</sub> molecules", V: Special issue on the International Conference Nuclear Energy for New Europe 2009, Bled, Slovenija, *Nucl. Eng. Des.*, vol. 241, issue 4, str. 1267-1271, 2011. [COBISS.SI-ID 24100903]
- Robert Dominko, Candela Vidal-Abarca Garrido, Marjan Bele, Mirjana Kuzma, Iztok Arčon, Miran Gaberšček, "Electrochemical characteristics of Li<sub>2</sub> - xVTiO<sub>4</sub> rock salt phase in Li-ion batteries", V: IMLB 2010, *J. Power Sources*, vol. 196, no. 16, str. 6856-6862, 2011. [COBISS.SI-ID 4519962]
- Mihael Drofenik, Irena Ban, Darko Makovec, Andrej Žnidaršič, Zvonko Jagličič, Darko Hanžel, Darja Lisjak, "The hydrothermal synthesis of super-paramagnetic barium hexaferrite particles: review", *Mater. chem. phys.*, vol. 127, iss. 3, str. 415-419, 2011. [COBISS.SI-ID 14853654]
- Johannes Teun van Elteren, Zdenka Šlejkovec, Iztok Arčon, Michael Philip Beeston, Andrej Pohar, "Multiple kinetic Langmuir modeling to predict the environmental behaviour of As(V) in soils", *J. environ. monit. (Print)*, vol. 13, no. 6, str. 1625-1633, 2011. [COBISS.SI-ID 35001349]
- Stjepko Fazinić, Luka Mandić, Matjaž Kavčič, Iva Božičević, "Crossover and valence band  $K\beta$  X-rays of chromium oxides", *Spectrochim. acta, Part B: At. spectrosc.*, vol. 66, no. 6, str. 461-469, 2011. [COBISS.SI-ID 24900135]
- Stjepko Fazinić, Luka Mandić, Matjaž Kavčič, Iva Božičević, "Parametrization of  $K\beta'$  and  $K\beta_{2,5}$  X-ray contributions in  $K\beta$  spectra of 3d transition metal compounds", *J. anal. at. spectrom.*, vol. 26, issue 12, str. 2467-2476, 2011. [COBISS.SI-ID 25170727]
- Jefferson Lab Hall A Collaboration: E. Fuchey *et al.* (81 avtorjev), "Exclusive neutral pion electroproduction in the deeply virtual regime", *Phys. rev. C. Nucl. phys.*, vol. 83, str. 025201-1-025201-14, 2011. [COBISS.SI-ID 2314596]
- J. Glister *et al.* (91 avtorjev), "Polarization observables in deuteron photodisintegration below 360 MeV", *Phys. lett., Sect. B*, vol. 697, str. 194-198, 2011. [COBISS.SI-ID 2309988]
- Bojan Golli, Simon Širca, "A chiral quark model for meson electroproduction in the S11 partial wave", *The european physical journal. A, Hadrons and nuclei*, vol. 47, no. 5, 10 str., 2011. [COBISS.SI-ID 2327396]
- Nataša Grlj, Primož Pelicon, Matjaž Žitnik, Primož Vavpetič, Dimosthenis Sokaras, Andreas-Germanos Karydas, Birgit Kanngießler, "Construction of a confocal PIXE set-up at the Jožef Stefan Institute and first results", V: Proceedings of the 12th International Conference on Nuclear Microprobe Technology, Leipzig, Germany, *Nucl. Instrum. Methods Phys. Res., B Beam Interact. Mater. Atoms*, vol. 269, no. 20, str. 2237-2243, 2011. [COBISS.SI-ID 24535335]
- J. Hozzowska, J.-Cl. Dousse, J. Szlachetko, Y. Kayser, W. Cao, P. Jagodziński, Matjaž Kavčič, S. H. Nowak, "First observation of two-electron one-photon transitions in single-photon K-shell double ionization", *Phys. rev. lett.*, vol. 107, no. 5, str. 053001-1-053001-4, 2011. [COBISS.SI-ID 24932647]
- M. Kamenetska, M. Dell'Angela, J. R. Widawsky, Gregor Kladnik, Alberto Verdini, Albano Cossaro, Dean Cvetko, Alberto Morgante, L. Venkataraman, "Structure and energy level alignment of tetramethyl benzenediamine on Au(111)", *The journal of physical chemistry. C, Nanomaterials and interfaces*, vol. 115, issue 25, str. 12625-12630, 2011. [COBISS.SI-ID 2337636]
- Matjaž Kavčič, Matjaž Žitnik, Klemen Bučar, J. Szlachetko, "Application of wavelength dispersive X-ray spectroscopy to improve detection limits in X-ray analysis", V: Proceedings of the EXPR 2010, European Conference on X-Ray Spectrometry, Figueira da Foz, Coimbra, Portugal, *X-ray Spectrom.*, vol. 40, no. 1, str. 2-6, 2011. [COBISS.SI-ID 24470055]
- Katja Kavkler, Žiga Šmit, David Jezeršek, Diane Eichert, Andrej Demšar, "Investigation of biodeteriorated historical textiles by conventional and synchrotron radiation FTIR spectroscopy", *Polym. degrad. stab.*, vol. 96, no. 6, str. 1081-1086, 2011. [COBISS.SI-ID 512494635]
- J. M. Kirkpatrick *et al.* (37 avtorjev), "Measurement of the partial cross sections  $\sigma_{TT}$ ,  $\sigma_{LT}$ , and  $(\sigma_T + \epsilon\sigma_L)$  of the  $^1\text{H}(e, e'\pi^+)n$  reaction in the  $\Delta(1232)$  resonance", *Phys. rev. C. Nucl. phys.*, vol. 84, str. 028201-1-028201-4, 2011. [COBISS.SI-ID 2359396]
- Kevin R. Knox, Andrea Locatelli, Mehmet Burak Yilmaz, Dean Cvetko, Tevik Onur Montes, Miguel Angel Nino, Philip Kim, Alberto Morgante, Richard M. Osgood, "Making angle-resolved photoemission measurements on corrugated monolayer crystals: suspended exfoliated single-crystal graphene", *Phys. rev., B, Condens. matter mater. phys.*, vol. 84, no. 11, str. 115401-1-115401-12, 2011. [COBISS.SI-ID 25378599]
- Matjaž Korun, Katarina Kovačič, "Determination of the  $^{238}\text{U}$  in ground-water samples using gamma-ray spectrometry", *Appl. radiat. isotopes*, vol. 69, issue 3, str. 636-640, 2011. [COBISS.SI-ID 24321319]
- Mateja Kos, Žiga Šmit, "PIXE-PIGE analysis of 18th and early 19th century creamware from Slovenia and Northern Italy", *J. cult. herit.*, vol. 12, no. 2, str. 236-242, 2011. [COBISS.SI-ID 7955296]
- Irena Kozjek-Škofic, Jana Padežnik Gomilšek, Boris Pihlar, Alojz Kodre, Nataša Bukovec, "Structural and electrochemical investigations of Ce/Cu mixed oxide thin films", *Sol. energy mater. sol. cells*, vol. 95, no. 2, str. 779-785, 2011. [COBISS.SI-ID 34710021]
- S. R. Krishnakumar, S. Denifl, Iztok Čadež, Sabina Markelj, Nigel John Mason, "Dissociative electron attachment cross sections for H<sub>2</sub> and  $\text{rmD}_2$ ", *Phys. rev. lett.*, vol. 106, no. 24, str. 243201-1-243201-4, 2011. [COBISS.SI-ID 24847143]
- P. Lablanquie *et al.* (16 avtorjev), "Properties of hollow molecules probed by single-photon double ionization", *Phys. rev. lett.*, vol. 106, no. 6, str. 063003-1-063003-4, 2011. [COBISS.SI-ID 24501287]
- P. Lablanquie *et al.* (15 avtorjev), "Evidence of single-photon two-site Core double ionization of C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> molecules", *Phys. rev. lett.*, vol. 107, no. 19, str. 193004-1-193004-5, 2011. [COBISS.SI-ID 25430823]
- Boštjan Laharnar, Žiga Šmit, Igor Ravbar, "Prača in izstrelki za pračo - primer eksperimentalnega dela in uporabe statističnih metod v arheologiji", *Arheo (Ljublj.)*, 28, str. 73-86, 2011. [COBISS.SI-ID 8109920]
- Valeria Lanzilotto, Carlos Sanchez-Sanchez, Gregor Bavdek, Dean Cvetko, Maria F. Lopez, José A. Martin-Gago, Luca Floreano, "Planar growth of pentacene on the dielectric Ti<sub>2</sub>(110) surface", *The journal of physical chemistry. C, Nanomaterials and interfaces*, vol. 115, str. 4664-4672, 2011. [COBISS.SI-ID 2315620]
- Darko Makovec, Alojz Kodre, Iztok Arčon, Mihael Drofenik, "The structure of compositionally constrained zinc-ferrite spinel nanoparticles", *J. nanopart. res.*, vol. 13, issue 4, str. 1781-1790, 2011. [COBISS.SI-ID 24079655]
- Gregor Mali, Chutchamon Sirisopanorn, Christian Masquelier, Darko Hanžel, Robert Dominko, "Li<sub>2</sub>FeSiO<sub>4</sub> polymorphs probed by  $^6\text{Li}$  MAS NMR and  $^{57}\text{Fe}$  Mössbauer spectroscopy", *Chem. mater.*, vol. 23, no. 11, str. 2735-2744, 2011. [COBISS.SI-ID 4676890]



33. T. Marchenko *et al.* (12 avtorjev), "Resonant inelastic x-ray scattering at the limit of subfemtosecond natural lifetime", *J. chem. phys.*, vol. 134, no. 14, str. 144308-1-144308-6, 2011. [COBISS.SI-ID 24654631]
34. Sabina Markelj, Iztok Čadež, "Production of vibrationally excited hydrogen molecules by atom recombination on Cu and W materials", *J. chem. phys.*, vol. 134, no. 12, str. 124707-1-123707-17, 2011. [COBISS.SI-ID 24607271]
35. S. Matsuyama, G. Catella, K. Ishii, A. Terakawa, Y. Kikuchi, Y. Kawamura, S. Ohkura, M. Fujikawa, N. Hamada, K. Fujiki, Y. Hatori, Yasuhiko Ito, H. Yamazaki, Y. Hashimoto, Matjaž Žitnik, Primož Pelicon, Nataša Grlj, "Microbeam analysis of individual particles in indoor working environment", V: Proceedings of the 12th International Conference on Particle Induced X-ray Emission and its Applications, Guildford, U. K., *X-ray Spectrom.*, vol. 40, no. 3, str. 172-175, 2011. [COBISS.SI-ID 24566567]
36. H. Merkel *et al.* (22 avtorjev), "Search for light gauge bosons of the dark sector at the Mainz microtron", *Phys. rev. Lett.*, vol. 106, str. 251802-1-251802-4, 2011. [COBISS.SI-ID 2336100]
37. A1 Collaboration: H. Merkel *et al.* (22 avtorjev), "The search for dark matter gauge bosons with the Mainz Microtron", *Prog. part. nucl. phys.*, vol. 66, str. 216-219, 2011. [COBISS.SI-ID 2337124]
38. GEP2[gamma] Collaboration: M. Meziane *et al.* (111 avtorjev), "Search for effects beyond the Born approximation in polarization transfer observables in ep elastic scattering", *Phys. rev. Lett.*, vol. 106, issue 13, str. 132501-1-132501-6, 2011. [COBISS.SI-ID 2340452]
39. Nataša Novak Tušar, Subhash Chandra Laha, Saša Cecowski, Iztok Arčon, Venčeslav Kaučič, Roger Gläser, "Mn-containing porous silicates as catalysts for the solvent-free selective oxidation of alkyl aromatics to aromatic ketones with molecular oxygen", *Microporous and mesoporous materials*, vol. 146, no. 1/3, str. 166-171, dec. 2011. [COBISS.SI-ID 2001403]
40. Jana Padežnik Gomilšek, Alojz Kodre, Iztok Arčon, Gvido Bratina, "X-ray absorption of cadmium in the L-edge region", *Phys. Rev. A*, vol. 84, issue 5, str. 052508-1-052508-7, 2011. [COBISS.SI-ID 2375012]
41. Jana Padežnik Gomilšek, Alojz Kodre, Iztok Arčon, Simone De Panfilis, Darko Makovec, "Atomic absorption background of Ba in EXAFS analysis of BaFe12O19 nanoparticles", *J. synchrotron radiat.*, vol. 18, issue 4, str. 557-563, 2011. [COBISS.SI-ID 2335844]
42. Primož Pelicon *et al.* (13 avtorjev), "Fuel retention study in fusion reactor walls by micro-NRA deuterium mapping", V: Proceedings of the 12th International Conference on Nuclear Microprobe Technology, Leipzig, Germany, *Nucl. Instrum. Methods Phys. Res., B Beam Interact. Mater. Atoms*, vol. 269, no. 20, str. 2317-2321, 2011. [COBISS.SI-ID 24499751]
43. Živa Pipan Tkalec, Damjana Drobne, Katarina Vogel-Mikuš, Paula Pongrac, Marjana Regvar, Jasna Štrus, Primož Pelicon, Primož Vavpetič, Nataša Grlj, Maja Remškar, "Micro-PIXE study of Ag in digestive glands of a nano-Ag fed arthropod (Porcellio scaber, Isopoda, Crustacea)", V: Proceedings of the 12th International Conference on Nuclear Microprobe Technology, Leipzig, Germany, *Nucl. Instrum. Methods Phys. Res., B Beam Interact. Mater. Atoms*, vol. 269, no. 20, str. 2286-2291, 2011. [COBISS.SI-ID 24535591]
44. Paula Pongrac, Katarina Vogel-Mikuš, Marjana Regvar, Primož Vavpetič, Primož Pelicon, Ivan Kreft, "Improved lateral discrimination in screening the elemental composition of buckwheat grain by micro-PIXE", *J. agric. food chem.*, vol. 59, no. 4, str. 1275-1280, 2011. [COBISS.SI-ID 6591097]
45. Jefferson Lab Hall A Collaboration: X. Qian *et al.* (115 avtorjev), "Single spin asymmetries in charged pion production from semi-inclusive deep inelastic scattering on a transversely polarized  $^3\text{He}$  target at  $Q^2=1.4-2.7 \text{ GeV}^2$ ", *Phys. rev. Lett.*, vol. 107, issue 7, str. 072003-1-072003-6, 2011. [COBISS.SI-ID 2346596]
46. Mojca Rangus, Matjaž Mazaj, Iztok Arčon, Gregor Mali, Venčeslav Kaučič, "Spectroscopic investigation of Ti-modified aluminum-free zeolite-beta crystallization", *Chem. mater.*, vol. 23, no. 5, str. 1337-1346, 2011. [COBISS.SI-ID 1795579]
47. Marjana Regvar, Diane Eichert, Burkhard Kaulich, Alessandra Gianoncelli, Paula Pongrac, Katarina Vogel-Mikuš, Ivan Kreft, "New insights into globoids of protein storage vacuoles in wheat aleurone using synchrotron soft X-ray microscopy", *J. Exp. Bot.*, vol. 62, no. 11, str. 3929-3939, 2011. [COBISS.SI-ID 6626169]
48. Martin Strojnik, Aleš Omerzu, Aleksej Majkić, Peter M. Mihailović, Junos Lukan, Gregor Bavdek, Gvido Bratina, Dean Cvetko, Peter Topolovšek, Dragan Mihailović, "Ionization energy and energy gap structure of MoSI molecular wires: Kelvin probe, ultraviolet photoelectron spectroscopy, and cyclic voltammetry measurements", *Langmuir*, vol. 27, issue 8, str. 4296-4299, 2011. [COBISS.SI-ID 24550695]
49. Simon Širca, Bojan Golli, Manuel Fiolhais, L. A. Ruso, "Pion electroproduction in the region of low-lying P11 and S11 resonances", V: Proceedings of the 21st European Conference on Few-Body Problems in Physics, Salamanca 2010, Salamanca, Spain, (*Few-body Syst.*, vol. 50, no. 1/4, 355-358, 2011. [COBISS.SI-ID 24292135])
50. Žiga Šmit, David Jezeršek, Primož Pelicon, Primož Vavpetič, Miha Jeršek, Breda Mirtič, "Analysis of a chondrite meteorite from Slovenia", V: Proceedings of the 12th International Conference on Particle Induced X-ray Emission and its Applications, Guildford, U. K., *X-ray Spectrom.*, vol. 40, no. 3, str. 205-209, 2011. [COBISS.SI-ID 24586535]
51. Roser Tolrà *et al.* (11 avtorjev), "Localization of aluminium in tea (*Camellia sinensis*) leaves using low energy X-ray fluorescence spectro-microscopy", *J. plant res.*, vol. 124, no. 1, str. 165-172, 2011. [COBISS.SI-ID 2235215]
52. X. Zhan *et al.* (72 avtorjev), "High-precision measurement of the proton elastic form factor ratio  $\mu_p G_E/G_M$  at low  $Q^2$ ", *Phys. Lett., Sect. B*, vol. 705, issue 1-2, str. 59-64, 2011. [COBISS.SI-ID 2370404]

## KRATKI ZNANSTVENI PRISPEVEK

- Iztok Čadež, Milan Čerček, Zvone Grabnar, Sabina Markelj, Primož Pelicon, Zdravko Rupnik, Vida Žigman, "Processes with neutral hydrogen atoms and molecules", *Annual report ...*, str. 17-22, 2011. [COBISS.SI-ID 2125819]

## OBJAVLJENI ZNANSTVENI PRISPEVEK NA KONFERENCI

- Todd D. Averett *et al.* (80 avtorjev), "Two photon exchange in quasi-elastic and deep-inelastic scattering", V: *12th International Conference on Meson-Nucleon Physics and the Structure of the Nucleon: MENU 2010: Williamsburg, Virginia, USA, 31 May - 4 June 2010*, (AIP conference proceedings, Vol. 1374, issue 1), David Armstrong, ur., Melville, American Institute of Physics, 2011, str. 254-257. [COBISS.SI-ID 2375524]
- Jadranka Barešič, Ines Krajcar Bronić, Nada Horvatinčič, Bogomil Obelić, Andreja Sironić, Jasmina Kožar Logar, "Mjerenje tricija u uzorima voda tekućinskim scintilacijskim brojačem uz elektrolitičko obogaćenje", V: *Zbornik radova VIII. simpozija Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja: HDZZ - CRPA: Zagreb 2011*, Ines Krajcar Bronić, ur., Zagreb, Hrvatsko društvo za zaštitu od zračenja, 2011, str. 461-466. [COBISS.SI-ID 24849447]
- Timo Dittmar *et al.* (18 avtorjev), "Deuterium Inventory in Tore Supra (DITS): 2nd post-mortem analysis campaign and fuel retention in the gaps", V: *Proceedings of the 19th PSI Conference, 19th International Conference on Plasma Surface Interactions in Controlled Fusion Devices, San Diego, California, May 24-28, 2010*, (Journal of nuclear materials, vol. 415, no. 1, suppl., 2011), Anthony Leonard, ur., Amsterdam, North-Holland, 2011, vol. 415, no. 1, suppl., str. S757-S760, 2011. [COBISS.SI-ID 24436519]
- Luca Doria *et al.* (40 avtorjev), "The generalized polarizabilities of the nucleon: status report: [presented at International Nuclear Physics Conference, 4-9 July 2010, Vancouver, Canada]", *Journal of physics, Conference series*, vol. 312, 5 str., 2011. [COBISS.SI-ID 2399332]
- Jefferson Lab Hall A and E06-010 Collaboration: Jin Huang *et al.* (80 avtorjev), "A measurement of double spin asymmetry  $A_{LT}$  in semi-inclusive pion electroproduction on a transversely polarized  $^3\text{He}$  target", V: *12th International Conference on Meson-Nucleon Physics and the Structure of the Nucleon: MENU 2010: Williamsburg, Virginia, USA, 31 May - 4 June 2010*, (AIP conference proceedings, Vol. 1374, issue 1), David Armstrong, ur., Melville, American Institute of Physics, 2011, str. 250-253. [COBISS.SI-ID 2396772]
- Peter Kump, Katarina Vogel-Mikuš, Marijan Nečemer, Primož Pelicon, Primož Vavpetič, Iztok Arčon, "Application of XRF based analytical techniques in plant physiology research for determination of metal contents and distribution at tissue and cellular level", V: *ICOBTE 2011*, 11th International conference on the biogeochemistry of trace elements, Florence, Italy, July 3-7, 2011, Giancarlo Renella, ur., Roberto Gabrielli, ur., [Florence, Italy, University of Florence, 2011], 2 str. [COBISS.SI-ID 1955579]
- Matej Lipoglavšek, Urška Mikac, "Electron screening in metals", V: *Frontiers in nuclear structure, astrophysics, and reactions: FINUSTAR 3, Rhodes, Greece, 23-27 August 2010*, (AIP conference proceedings, 1377), Paraskevi Demetriou, ur., Rauno Julin, ur., Sotirios V. Harissopoulos, ur., Melville, AIP, = American Institute of Physics, 2011, str. 383-385. [COBISS.SI-ID 25543463]
- Darko Makovec, Darinka Primc, Sašo Šturm, Alojz Kodre, Mihael Drogenik, "Synthesis and structural properties of ultrafine barium-

- hexaferrite nanoparticles", V: *Program and abstracts*, EMM FM 2011, First Euro-Mediterranean Meeting on Functionalized Materials, September 06-10, 2011, Sousse, Tunisia, [S. l., s. n.], 2011, str. 51. [COBISS.SI-ID 25442087]
9. Miha Mihovilovič *et al.* (80 avtorjev), "Configuration and calibration of the BigBite spectrometer", V: *12th International Conference on Meson-Nucleon Physics and the Structure of the Nucleon: MENU 2010: Williamsburg, Virginia, USA, 31 May - 4 June 2010*, (AIP conference proceedings, Vol. 1374, issue 1), David Armstrong, ur., Melville, American Institute of Physics, 2011, str. 463-466. [COBISS.SI-ID 2376036]
  10. Roman Novak, Matjaž Vencelj, "Compton scattering of annihilation photons as a short range quantum key distribution mechanism", V: *Scientific research and experimental development*, (World Academy of Science, Engineering and Technology, Year 7, no. 79 (July 2011)), WASET 2011, 31 July, 2011, Paris, France, Cemal Ardil, ur., [S. l.], World Academy of Science, Engineering and Technology, 2011, vol. 7, no. 79, str. 708-714, 2011. [COBISS.SI-ID 24927783]
  11. Sara Novak, Damjana Drobne, Janez Valant, Živa Pipan Tkalec, Primož Pelicon, Primož Vavpetič, Ingrid Falnoga, Maja Remškar, "Tissue accumulation and toxic potential of ingested TiO<sub>2</sub> nanoparticles by a terrestrial isopod (Porcellio scaber, Isopoda, Crustacea)", V: *Proceedings of the 8th International Symposium of Terrestrial Isopod Biology - ISTIB 2011, June 19-23, 2011, Hotel Ribno, Bled, Slovenia*, Primož Zidar, ur., Jasna Štrus, ur., Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Biology, 2011, str. 153-154. [COBISS.SI-ID 28601817]
  12. Suzana Petrovič, Dalibor Peruško, D. Milovanović, Zdravko Siketić, Mirko Jakšič, Janez Kovač, Biljana Gaković, M. Milosavljević, Milan Trtica, "Chemical and structural modifications of laser treated WTi surfaces at different ambient conditions", V: *The International Conference on Advanced Laser Technologies ALT10, Egmond aan Zee, Netherlands, 11-16 September 2010*, (Applied physics, B, Lasers and optics, vol. 105; no. 3 (Nov. 2011)), Frans J. M. Harren, ur., Vitali I. Konov, ur., Springer, Berlin, 2011, vol. 105, no. 3, str. 593-597, 2011. [COBISS.SI-ID 25459239]
  13. V. A. Sulkosky *et al.* (80 avtorjev), "New results on the neutron spin polarizabilities at low Q<sup>2</sup>", V: *12th International Conference on Meson-Nucleon Physics and the Structure of the Nucleon: MENU 2010: Williamsburg, Virginia, USA, 31 May - 4 June 2010*, (AIP conference proceedings, Vol. 1374, issue 1), David Armstrong, ur., Melville, American Institute of Physics, 2011, str. 231-234. [COBISS.SI-ID 2375268]
  14. Simon Širca, "Recent experimental results from MAMI (Mainz), ELSA (Bonn), and JLab", V: *Proceedings to the Mini-Workshop Understanding Hadronic Spectra, Bled, Slovenia, July 3-10, 2011*, (Blejske delavnice iz fizike, Letn. 12, št. 1), Bojan Golli, ur., Mitja Rosina, ur., Simon Širca, ur., Ljubljana, DMFA - založništvo, 2011, str. 89-91. [COBISS.SI-ID 2384996]
  15. Simon Širca, Bojan Golli, Manuel Fiolhais, P. Alberto, "Pion scattering and electro-production on nucleons in the resonance region in chiral quark models", V: *Hadron2011: proceedings of the XIV. International Conference on Hadron Spectroscopy, 13-17 June 2011, Munich, Germany*, B. Grube, ur., S. Paul, ur., N. Brambilla, ur., München, Technische Universität, 2011, str. 520-524. [COBISS.SI-ID 2399844]
  16. Simon Širca *et al.* (80 avtorjev), "Asymmetries in electron-induced breakup of polarized <sup>2</sup>He", V: *12th International Conference on Meson-Nucleon Physics and the Structure of the Nucleon: MENU 2010: Williamsburg, Virginia, USA, 31 May - 4 June 2010*, (AIP conference proceedings, Vol. 1374, issue 1), David Armstrong, ur., Melville, American Institute of Physics, 2011, str. 459-462. [COBISS.SI-ID 2375780]
  17. Katarina Vogel-Mikuš, Iztok Arčon, Alojz Kodre, Peter Kump, "Complexation of Cd in seeds of Cd-Hyperaccumulating *Thlaspi praecox* and metabolism of Cd ligands during seed germination", V: *ICOBTE 2011*, 11th International conference on the biogeochemistry of trace elements, Florence, Italy, July 3-7, 2011, Giancarlo Renella, ur., Roberto Gabbriellini, ur., [Florence, Italy, University of Florence, 2011], 2 str. [COBISS.SI-ID 1955835]
  18. X. Zhan *et al.* (80 avtorjev), "Measurement of the proton elastic form factor ratio at low Q<sup>2</sup>", V: *12th International Conference on Meson-Nucleon Physics and the Structure of the Nucleon: MENU 2010:*

*Williamsburg, Virginia, USA, 31 May - 4 June 2010*, (AIP conference proceedings, Vol. 1374, issue 1), David Armstrong, ur., Melville, American Institute of Physics, 2011, str. 511-514. [COBISS.SI-ID 2376292]

## SAMOSTOJNI ZNANSTVENI SESTAVEK ALI POGAVLJE V MONOGRAFSKI PUBLIKACIJI

1. Marijan Nečemer, Peter Kump, Katarina Vogel-Mikuš, "Use x-ray fluorescence-based analytical techniques in phytoremediation", V: *Handbook of phytoremediation*, (Environmental science, engineering and technology), Ivan A. Golubev, ur., New York, Nova Science Publishers, cop. 2011, str. 331-358. [COBISS.SI-ID 25002791]
2. Branko Vodenik, "Zemlja", V: *Ocena vplivov radioaktivnosti v okolici Nuklearne elektrarne Krško na prebivalstvo*, Matjaž Stepišnik, Benjamin Zorko, Denis Glavič-Cindro, ur., 1. izd., Ljubljana, Institut Jožef Stefan, 2011, str. 69-76. [COBISS.SI-ID 24684839]
3. Benjamin Zorko, "Zunanje sevanje", V: *Ocena vplivov radioaktivnosti v okolici Nuklearne elektrarne Krško na prebivalstvo*, Matjaž Stepišnik, Benjamin Zorko, Denis Glavič-Cindro, ur., 1. izd., Ljubljana, Institut Jožef Stefan, 2011, str. 57-68. [COBISS.SI-ID 24684327]

## UNIVERZITETNI, VISOKOŠOLSKI ALI VIŠJEŠOLSKI UČBENIK Z RECENZIJO

1. Andrej Likar, *Osnove fizikalnih merenj in merilnih sistemov*, (Zbirka izbranih poglavij iz fizike, 26), 3. izd., Ljubljana, DMFA - založništvo, 2011. [COBISS.SI-ID 257846272]
2. Andrej Likar, Dean Cvetko, Gorazd Planinšič, *Zgledi iz fizikalnih merenj*, (Zbirka izbranih poglavij iz fizike, 43), 2. izd., Ljubljana, DMFA - založništvo, 2011. [COBISS.SI-ID 257846784]

## SREDNJEŠOLSKI, OSNOVNOŠOLSKI ALI DRUGI UČBENIK Z RECENZIJO

1. Marjan Hribar, Slavko Kocijančič, Andrej Likar, Seta Oblak, Bojan Pajk, Vincenc Petruna, Nada Razpet, Branko Roblek, Fedor Tomažič, Miro Trampuš, *Mehanika in toplota: fizika za 1. in 2. letnik srednjih šol: fizika a középiskolák I. és II. osztálya számára*, 1. izd., Ljubljana, Modrijan, 2010-2011. [COBISS.SI-ID 254041088]

## DOKTORSKA DISERTACIJA

1. David Jezeršek, *Analiza geometrijsko strukturiranih vzorcev z ionskim žarkom: doktorska disertacija*, Ljubljana, [D. Jezeršek], 2011. [COBISS.SI-ID 257786368]

## DIPLOMSKO DELO

1. Jure Beričič, *Analiza elastičnega sipanja elektronov na jedrih <sup>3</sup>He*: diplomsko delo, Ljubljana, [J. Beričič], 2011. [COBISS.SI-ID 2354020]
2. Luka Jeromel, *Sipanje identičnih jeder pri kinetičnih energijah nekaj MeV*: diplomsko delo, Ljubljana, [L. Jeromel], 2011. [COBISS.SI-ID 2354532]
3. Primož Vavpetič, *Kvantifikacija meritev mikro-PIXE pri energijah pod absorpcijskim robom silicija*: diplomsko delo, Ljubljana, [P. Vavpetič], 2011. [COBISS.SI-ID 2341988]

## PATENTNA PRIJAVA

1. Silvan Bucik, Borut Baričevič, Borut Repič, Matjaž Vencelj, *Postopek analogne in digitalne obdelave signalov, katerih informacija je vsebovana v pulzih, in naprava za izvedbo postopka*, P-201100451, Urad RS za intelektualno lastnino, 1. december 2011. [COBISS.SI-ID 2099195]

**Osnovna usmeritev odseka je razvoj, priprava in karakterizacija trdih zaščitnih PVD-prevlak, raziskovanje pa poteka tudi na drugih področjih tankih plasti in fizike površin. Osnovne raziskave obsegajo študij fizikalno-kemijskih lastnosti različnih večkomponentnih, večplastnih in nanostrukturiranih prevlek. V okviru aplikativnih raziskav razvijamo prevleke za zaščito orodij pri določenih proizvodnih procesih za potrebe industrije.**



Vodja:  
**dr. Peter Panjan**

Težišče znanstvenoraziskovalnega dela je bilo tudi to leto na področju trdih zaščitnih prevlek. Delo je bilo precejšnji meri aplikativno usmerjeno, in sicer na uvajanje prevlek v industrijsko proizvodnjo in zahtevnejših analiz pri uporabi teh prevlek.

Večjo pozornost smo posvetili nanokompozitnim in nanoplastnim prevlekam na osnovi (Ti, Al, Si)N. Nanoplastno strukturo dosežemo tako, da plasti zaporedoma nanašamo iz dveh različnih tarč. V praksi to izvedemo tako, da vzorce – podlage vrtimo v komori, pri čemer sočasno delujejo vse tarče. Nanaša se tista plast, h kateri je trenutno obrnjen vzorec. Nastanek nanokompozitne prevleke je mogoče le, če so izpolnjeni kinetični pogoji spontanega nastanka ločenih faz. V našem primeru so to zrna TiN ali TiAlN velikosti reda 10 nm v matrici amorfnega Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>. Analizirali smo vpliv parametrov nanašanja (moč na tarčo, pretok plinov) na mikrostrukturo in mehanske lastnosti (trdota, adhezija). Nanoplastne in nanokompozitne prevleke smo analizirali s presevno elektronsko mikroskopijo, kemijska stanja posameznih elementov pa smo določili iz rentgenskih fotoelektronskih spektrov (XPS).

Na Fakulteti za strojništvo v Ljubljani smo naredili sistematične meritve obstojnosti preizkusnih rezalnih ploščic iz karbidne trdine, ki smo jih zaščitili s trdo prevleko na osnovi (Ti, Al, Si)N. Med frezanjem obdelovanca s trdoto okrog 57 HRC, brez uporabe hladilno-mazalnih tekočin, smo spreminjali hitrost rezanja in pomik. Merili smo silo rezanja, hrapavost površine obdelovanca ter spremljali obrabo ploščic. Optimalne parametre obdelave smo določili po Taguchijevi metodi. Enak preizkus smo naredili tudi z rezalnimi ploščicami, ki smo jih zaščitili z nanoplastno prevleko na osnovi AlTiN/TiN (»modra prevleka«).

Priprava in karakterizacija nanostrukturiranih prevlek je tudi tema dveh doktorskih del mladih raziskovalcev iz tujine: Halila Čališkana (Univerza v Bartinu, Turčija) in Aleksandra Miletica (Univerza v Novem Sadu, Srbija). Oba sta večji del raziskav naredila v našem laboratoriju.

V nekaterih nišnih aplikacijah (obdelava v trdo brez mazanja) smo prevleko (Ti, Al, Si)N uspešno vpeljali v industrijsko proizvodnjo.

Vrsto let se že ukvarjamo s študijem defektov, ki nastanejo med rastjo trdih prevlek in negativno vplivajo na korozijsko obstojnost in tribološke lastnosti (povečano trenje, sprejemanje materiala). V lanskem letu smo sistematično raziskovali vlogo takšnih defektov pri pojavu jamičaste korozije. Pri teh raziskavah smo si pomagali s 3D-profilometrijo in SEM-mikroskopijo v kombinaciji s fokusiranim ionskim jedkanjem (FIB). Da bi bolje razumeli mehanizem njihovega nastanka, smo z ustreznim programskim orodjem naredili tridimenzionalno rekonstrukcijo defektov. To delo poteka v sodelovanju s Fakulteto za strojništvo Univerze v Mariboru in je tema doktorata našega mladega raziskovalca.

V raziskave smo vpeljali tudi uporabo t. i. trikotnih tarč. Ideja je v tem, da navadno sicer monolitno tarčo nadomestimo s parom trikotnih tarč različne sestave, kar omogoča nanos gradienta v sestavi po višini komore. S tem v enem procesu nanesemo množico prevlek različne sestave. Najprej smo ta način uporabili pri paru Cr/Al, ki smo ga dodali sedanjim klasičnim tarčam TiSi. S tem smo nanesli prevleke v razponu sestav od TiCrSiN do TiAlSiN. Zadnji tak poskus je bil nanos gradienta sestav Cr<sub>x</sub>V<sub>1-x</sub>N.

Nanoplastne in nanostrukturirane prevleke so predmet projekta Nano Tool (ERA-SME). V okviru tega projekta razvijamo prevleke za zaščito rezalnih in preoblikovalnih orodij v specifičnih razmerah obrabe.

Intenzivno smo raziskovali tudi tribološke lastnosti »črne prevleke« (TiAlN/a-CN). Merili smo obrabno obstojnost in koeficient trenja v odvisnosti od parametrov priprave prevleke in parametrov meritve.

V lanskem letu se je končal projekt AppliCMA (7. okvirni program, Development of wear resistant coatings based on complex metallic alloys for functional applications). V okviru projekta smo razvili kvazikristalno prevleko AlCuFeB, ki smo jo uspešno nanesli na rezalna orodja ter orodja za brizganje plastike. Zadostno adhezijo smo zagotovili z nanosom vmesne

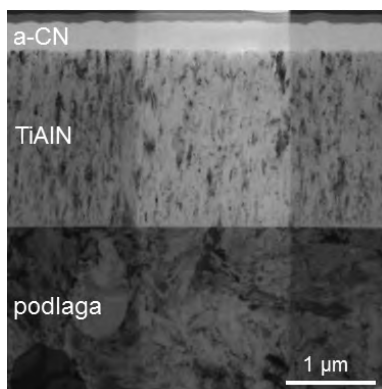


Slika 1: Rezalna in preoblikovalna orodja, prekrita s kvazikristalno prevleko AlCuFeB

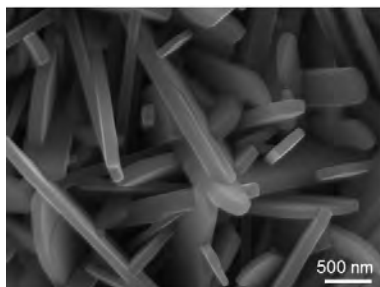
**Razvili smo kvazikristalno prevleko AlCuFeB, ki v kombinaciji z vmesno plastjo TiAlN omogoča zaščito orodij za frezanje ogljikovega jekla. Dosežek se sklada z lansko podelitvijo Nobelove nagrade za odkritje kvazikristalov.**



Slika 2: HRTEM-posnetek v prerezu nanokompozitne prevleke TiSiN, ki je sestavljena iz nanodelcev TiN in amorfne faze Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> (avtor posnetka: doc. dr. Goran Dražič)



Slika 3: Posnetek prereza »črne prevleke« (TiAlN/a-CN), narejen s presevnim elektronskim mikroskopom. Črna prevleka je obrabno obstojna in ima majhen koeficient trenja. Orodja, ki smo jih zaščitili s črno prevleko, uspešno uporabljajo v proizvodnji več podjetij (Unior, Silgan, Krka).



Slika 4: Morfologija površine prevleke TiVN po oksidaciji na 750 °C

plasti TiAlN. Orodja smo preizkusili pri različnih partnerjih projekta in ugotovili, da pri frezanju ogljikovega jekla dobimo primerljive rezultate kot pri komercialnih trdih prevlekah.

Udeleženi smo tudi v več domačih projektih, ki jih sofinancirajo posamezna podjetja. Za Impol, d. o. o., razvijamo barvne prevleke za končne izdelke iz kovanega aluminija, kakor tudi zaščitne prevleke za orodja za ekstruzijo aluminija. S Kemijskim inštitutom in podjetjem Cetus, d. d., Celje, razvijamo postopek za izdelavo hologramov za zaščitni tisk. Predmet projekta s podjetjem Magneti, d. o. o., Ljubljana, pa je zaščita magnetov Sm-Co s prevlekami za delo pri visokih temperaturah.

Nanostrukturne večfunkcionalne prevleke za izboljšanje površinskih lastnosti kovin in zlitin, ki se uporabljajo za implantate v človeškem telesu, smo začeli razvijati v okviru aplikativnega raziskovalnega projekta. Prevleke na osnovi TiN in (Ti, Si)N z dodatkom srebra ali bakra kažejo poleg dobrih korozijskih in triboloških lastnosti še antibakterijski učinek. V okviru tega projekta sodelujemo s podjetjem Gazela, d. o. o., iz Krškega. V okviru raziskav za bioaplikacije študiramo korozijske in tribološke lastnosti prevlek diamantu podobnega ogljika, nanesene na podlage iz nerjavnega jekla. Nadaljujemo raziskave prevlek Al-W za korozijsko zaščito aluminijevih zlitin. Rezultati so pokazali, da se korozijska obstojnost aluminijeve zlitine poveča za dva do tri velikostne rede, če nanjo nanesemo prevleko Al-W z ustrezno sestavo in mikrostrukturo.

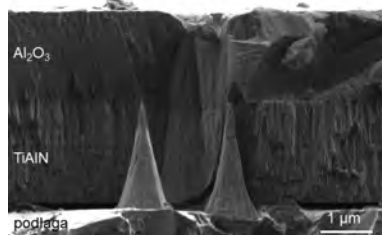
Z več podjetji sodelujemo tudi po preteku formalnega projekta. Delo je največkrat v obliki ekspertiz, kjer rešujemo posamezne zahtevnejše tehnološke probleme.

Na nivoju bazične znanosti pa sodelujemo še z več tujimi partnerji. Bilateralni projekt imamo z Inštitutom za fiziko Češke akademije znanosti z osnovno tematiko nanos in karakterizacija barvnih prevlek. Z avstrijskim Joanneum Research sicer nimamo več skupnega projekta, sodelovanje pa se nadaljuje, predvsem na področju študija korozije diamantu podobnih prevlek. Podobno neformalno sodelovanje poteka z Inštitutom Vinča iz Beograda, s katerimi že vrsto let analiziramo sevalne poškodbe kraterjev po obdelavi s pulznimi laserji. Nadaljevali smo tudi sodelovanje z Raziskovalnim inštitutom za tehniško fiziko in materiale iz Budimpešte, za katere nanašamo strukture za analitiko razprševanja. V programu EURATOM je naša naloga sinteza različnih nanosov vodikovanega ogljika, ki naj bo čim bolj podoben nanosom nečistoč v fuzijskem reaktorju.

Sodelujemo tudi s Politehniko iz Montreala, kjer je naš sodelavec dr. Matjaž Panjan na enoletnem podoktorskem izpopolnjevanju. Njegovo raziskovalno delo je povezano z razvojem različnih naprednih trdih prevlek, ki jih nanaša s pulznim postopkom naprševanja pri visoki moči. To je tudi tema aktualnega ARRS-projekta »Razvoj nove generacije trdih prevlek s pulznim naprševanjem«.

## Najpomembnejše objave v preteklem letu

1. Darja Kek Merl, Peter Panjan, Miha Čekada, Markus Kahn, Wolfgang Waldhauser, Corrosion properties of DLC-coated stainless steel in hanks solution for biomedical applications, ECS Transactions, 35 (2011) 7, 67-73
2. Srečko Paskvale, Markus Kahn, Miha Čekada, Peter Panjan, Wolfgang Waldhauser, Bojan Podgornik, Tribological properties of diamond-like carbon coatings prepared by anode layer source and magnetron sputtering, Surf. coat. technol., 205 (2011) 2, S99-S102
3. Paul J. McGuinness, Miha Čekada, Vincenc Nemanič, Bojan Zajec, Aleksander Rečnik, Hydrogen permeation through TiAlN-coated Eurofer '97 steel, Surf. coat. technol., 205 (2011) 8/9, 2709-2713



Slika 5: Posnetek preloma dvoplastne prevleke TiAlN/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> za zaščito rezalnih orodij, ki so izpostavljena ekstremnim temperaturam na rezalnem robu

## MEDNARODNI PROJEKTI

1. Razvoj obstojnih prevlek iz kompleksnih kovinskih zlitin za funkcionalno uporabo appliCMA; 7. okvirni program; 214407 EC; Andreas Merstallinger, Aerospace & Advanced Composites GmbH, Wiener Neustadt, Avstrija; doc. dr. Miha Čekada, prof. dr. Janez Dolinšek, doc. dr. Kristoffer Krnel, doc. dr. Srečo D. Škapin
2. Plazemsko nanašanje prevlek H-C-kovina - I.4.5.-FU EURATOM - MHESI; 7. okvirni program, EURATOM, Slovenska fuzijska asociacija - SEA;

aneks 3, 3211-08-000102, FU07-CT-2007-00065

EC; RS, Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo, Ljubljana, Slovenija dr. Peter Panjan

3. Nanoprevleke na jeklu, neprepustne za vodik Hy-Nano-IM; MNT ERA NET doc. dr. Miha Čekada, doc. dr. Paul McGuinness, dr. Vincenc Nemanič
4. Nanos NANO prevlek na vitalne rezilno oblikovalne dele progresivnih in transfer orodij in oblikovnih frezal za avtomobilsko proizvodnjo, za povečanje produktivnosti, obstojnosti in daljšo življenjsko dobo; NANO-TOOL; ERASME; EMO-Orodjarna, d. o. o., Celje, Slovenija dr. Peter Panjan

5. Nanos in analiza nanostrukturnih trdih prevlek s prirejenimi optičnimi lastnostmi BI-CZ/11-12-007; dr. Michal Novotny, Institute of Physics Academy of Sciences of the Czech Republic, v.i.i., Praga, Češka republika  
doc. dr. Miha Čekada

## PROGRAMSKA SKUPINA

1. Tankoplastne strukture in plazemsko inženirstvo površin  
prof. dr. Miran Mozetič

## PROJEKTI

1. Tankoplastne organsko-anorganske strukture za elektronske komponente  
doc. dr. Janez Kovač
2. Razvoj elektronske merilne platforme POWERQ4  
dr. Peter Panjan
3. Študij plazemskih parametrov pri kondicioniranju notranjih površin fuzijskega reaktorja  
prof. dr. Miran Mozetič

4. Razvoj nove generacije trdih prevlek s pulznim naprševanjem  
dr. Peter Panjan
5. Materiali in strukture za optično variabilne zaščitne elemente  
dr. Peter Panjan
6. Zaščiteni trajni magneti za napredne aplikacije pri visokih temperaturah  
doc. dr. Paul John McGuinness
7. Multifunkcionalne nanostrukturne prevleke za umetne vsadke - korozijski in tribokorozijski procesi  
dr. Darinka Kek Merl
8. Raziskave in razvoj hitre izdelave in popravil sodobnih 3D rezalnih orodij z naprednimi laserskimi tehnologijami  
dr. Peter Panjan
9. Barvne, absorpcijske in zaščitne nanoplastne prevleke za aluminijeve zlitine  
dr. Peter Panjan
10. Funkcionalizacija biomedicinskih vzorcev s termodinamsko neravnovesno plinsko plazmo  
prof. dr. Miran Mozetič
11. Raziskave okoliju prijaznih postopkov čiščenja delikatnih biomedicinskih komponent  
doc. dr. Alenka Vesel

## UDELEŽBA NA ZNANSTVENIH IN STROKOVNIH ZBOROVANJH

1. dr. Peter Panjan, 3<sup>rd</sup> International Conference on Heat Treatment and Surface Engineering of Tools and Dies, Wels, Avstrija, 23.-25. 3. 2011 (1)
2. doc. dr. Miha Čekada, dr. Peter Panjan, delovni sestanek projekta Nano Tool, Celje, Slovenija, 29.-30. 3. 2011 (1)
3. doc. dr. Miha Čekada, delovni sestanek projekta AppliCMA, Celje, Slovenija, 4.-6. 5. 2011 (1)
4. doc. dr. Miha Čekada, dr. Peter Panjan, European Materials Research Society Spring Meeting, Nica, Francija, 9.-13. 5. 2011 (2)
5. Srečko Paskvale, doc. dr. Miha Čekada, 18. mednarodno znanstveno srečanje Vakuumska znanost in tehnika, Bohinjsko Jezero, 2.-3. junij 2011
6. dr. Matjaž Panjan, 6th Symposium on Functional Coatings and Surface Engineering, Montreal, Kanada, 5.-8. 6. 2011 (1)
7. dr. Peter Panjan, Industrijski forum IRT, Portorož, 6.-7. 6. 2011
8. dr. Darinka Kek Merl, 220<sup>th</sup> ECS Meeting & Electrochemical Energy Meeting, Boston, ZDA, 9.-14. 10. 2011 (1)
9. doc. dr. Miha Čekada, delovni sestanek projekta AppliCMA, Dunaj, Avstrija, 17.-19. 10. 2011 (1)
10. dr. Darinka Kek Merl, 1<sup>st</sup> BioTiNeT Workshop Advanced Methods for Materials Characterization, Ljubljana, Slovenija, 23.-27. 10. 2011 (1)
11. dr. Peter Panjan, doc. dr. Miha Čekada, 8th International Conference on Industrial Tools and Material Processing Technologies ICT & MPT, Ljubljana, Slovenija, 2.-5. 10. 2011
12. dr. Peter Panjan, 33. posvetovanje »Orodjarstvo in strojogradnja«, 2011, Ljubljana, 5.-6. 10. 2011
13. Peter Gselman, Microstructure Meeting 2011, Saarbrücken, Nemčija, 2.-4. 11. 2011
14. Peter Gselman, 19. konferenca o materialih in tehnologijah, Portorož, 22.-23. 11. 2011
15. doc. dr. Miha Čekada, delovni sestanek projekta Nano Tool, Dunaj, Avstrija, 15.-16. 12. 2011 (1)

## OBISKI

1. mag. Halil Čališkan, Bartın University, Faculty of Engineering, 74100 Bartın, Turčija, 19. 1.-30. 9. 2011
2. dr. Bojan Radak, Institut za nuklearne nauke "Vinča", Beograd, Srbija, 14.-15. 2. 2011
3. Vladimír Jech, Dana Benešová, Czech Technical University, Praga, Češka, 18.-30. 4. 2011
4. Aleksandar Miletić, Pal Terek, Univerza Novi Sad, Novi Sad, Srbija, 1. 7.-31. 8. 2011
5. dr. Jiří Bulíř, Institute of Physics of the Academy of Sciences of the Czech Republic, Praga, Češka, 12.-17. 7. 2011
6. dr. Michal Novotný, dr. Petr Pokorný, Institute of Physics of the Academy of Sciences of the Czech Republic, Praga, Češka, 8.-12. 8. 2011
7. Georg Geiger, Institute of Production Engineering, Vienna University of Technology, Dunaj, Avstrija, 29. 9. 2011
8. Aleksandar Miletić, Pal Terek, Univerza Novi Sad, Novi Sad, Srbija, 3.-14. 10. 2011
9. dr. Biljana Gaković, dr. Suzana Petrović, Institut za nuklearne nauke "Vinča", Beograd, Srbija, 14.-18. 11. 2011
10. dr. Christoph Schifffers, CemeCon A.G., Würselen, Nemčija, 24. 11. 2011
11. dr. Michal Novotný, dr. Jiří Bulíř, dr. Přemysl Fítl, Institute of Physics of the Academy of Sciences of the Czech Republic, Praga, Češka, 12.-14. 12. 2011

## RAZISKOVALNO DELO V TUJINI

1. dr. Matjaž Panjan, École Polytechnique de Montréal, Montreal, Kanada, 2. 5. 2011 - (podoktorsko usposabljanje)
2. doc. dr. Miha Čekada, Institute of Physics of the Academy of Sciences of the Czech Republic, Praga, Češka, 20.-22. 6. 2011, (sodelovanje pri bilateralnem projektu)
3. doc. dr. Miha Čekada, dr. Peter Panjan, Institute of Physics of the Academy of Sciences of the Czech Republic, Praga, Češka, 8.-10. 11. 2011, (sodelovanje pri bilateralnem projektu)
4. Peter Gselman, FEI Academy, Eindhoven, Nizozemska, 16.-19. 3. 2011 (TEM-analize trdih prevlek)

## SODELAVCI

### Raziskovalci

1. doc. dr. Miha Čekada
2. dr. Darinka Kek Merl
3. **dr. Peter Panjan, znanstveni svetnik - vodja odseka**

### Podoktorski sodelavci

4. dr. Matjaž Panjan
5. Peter Gselman, univ. dipl. inž. str.
6. mag. Vladan Mladenović\*\*
7. Srečko Paskvale, prof. fiz.

### Tehniški in administrativni sodelavci

8. Jožko Fišer
9. Damjan Matelič
10. Andrej Mohar
11. Tomaž Sirnik

### Opomba

\*\* MR iz gospodarstva

## SODELUJOČE ORGANIZACIJE

1. CemeCon AG, Würselen, Nemčija
2. Cetus, d. d., Celje, Slovenija
3. EMO Orodjarna, d. o. o., Celje
4. Gazela, d. o. o., Krško
5. Impol, d. d., Slovenska Bistrica
6. Institut Ruder Bošković, Zavod za fiziku materiala, Zagreb, Hrvaška
7. Institut za nuklearne nauke »Vinča«, Beograd, Srbija
8. Institute of Physics of the Academy of Sciences of the Czech Republic, Praga, Češka
9. Institute of Production Engineering, Vienna University of Technology, Dunaj, Avstrija
10. Institut za kovinske materiale in tehnologije, Ljubljana
11. Joanneum Research, MATERIALS - Institute for Surface Technologies and Photonics, Leoben, Avstrija
12. Kemijski inštitut, Ljubljana
13. Kovinos, d. o. o., Horjul
14. PHOS, d. o. o., Parecag
15. Sveučilište u Zagrebu, Fakultet strojarstva i brodogradnje, Zagreb, Hrvaška
16. Unior, d. d., Zreče
17. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo, Ljubljana
18. Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Ljubljana
19. Univerza v Mariboru, Fakulteta za strojništvo, Maribor
20. Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad, Srbija
21. Zavod za gradbeništvo, Ljubljana, Slovenija

# BIBLIOGRAFIJA

## IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK

1. Árpád Barna, László Kotis, János L. Lábár, Attila Sulyok, Attila L. Tóth, Miklós Menyhár, Peter Panjan, "Growing imbedded Ni<sub>3</sub>C-rich layer with sharp interfaces by means of ion beam mixing of C/Ni layers", *J. phys., D, Appl. phys.*, vol. 44, no. 12, str. 125405-1-125405-8, 2011. [COBISS.SI-ID 24537383]
2. Aleksander Drenik, Kristina Eleršič, Martina Modic, Peter Panjan, "Probability of recombination and oxidation of O atoms on a-C:H", *Mater. tehnol.*, letn. 45, št. 3, str. 281-285, 2011. [COBISS.SI-ID 861610]
3. Biljana Gaković, Cazan Radu, M. Zamfirescu, Bojan Radak, Milan Trtica, Suzana Petrović, Peter Panjan, Franc Zupanič, C. Ristoscu, Ion N. Mihailescu, "Femtosecond laser modification of multilayered TiAlN/TiN coating", *Surf. coat. technol.*, vol. 206, no 2/3, str. 411-416, 2011. [COBISS.SI-ID 15272214]
4. Darja Kek-Merl, Ingrid Milošev, Peter Panjan, Franc Zupanič, "Morphology and corrosion properties PVD Cr-N coatings deposited on aluminium alloys", *Mater. tehnol.*, vol. 45, no. 6, str. 593-597, 2011. [COBISS.SI-ID 25468199]
5. Marta Klanjšek Gunde, Darijan Faktor, Miha Čekada, Srečko Paskvale, Peter Panjan, Barbara Sušin, Nina Hauptman, Mojca Friškovec, "Polprepustne hologramske folije za zaščito dokumentov", *Vakuumist*, letn. 31, št. 1, str. 8-14, 2011. [COBISS.SI-ID 4626458]
6. Aleksandra Kocijan, Darja Kek-Merl, Monika Jenko, "The corrosion behaviour of austenitic and duplex stainless steels in artificial saliva with the addition of fluoride", *Corros. sci.*, vol. 53, no. 2, str. 776-783, 2011. [COBISS.SI-ID 24275239]
7. Paul J. McGuinness, Miha Čekada, Vincenc Nemanič, Bojan Zajec, Aleksander Rečnik, "Hydrogen permeation through TiAlN-coated Eurofer '97 steel", *Surf. coat. technol.*, vol. 205, no. 8/9, str. 2709-2713, 2011. [COBISS.SI-ID 24018471]
8. Srečko Paskvale, Markus Kahn, Miha Čekada, Peter Panjan, Wolfgang Waldhauser, Bojan Podgornik, "Tribological properties of diamond-like carbon coatings prepared by anode layer source and magnetron sputtering", V: Proceedings of the Twelfth International Conference on Plasma Surface Engineering, Conference and Exhibition, PSE 2010, Garmisch-Partenkirchen, Germany, *Surf. Coat. Technol.*, vol. 205, suppl. 2, str. S99-S102, 2011. [COBISS.SI-ID 24806183]
9. Marin Tadić, Nada Čitaković, Matjaž Panjan, Zoran Stojanović, Dragana Marković, Vojislav Spasojević, "Synthesis, morphology, microstructure and magnetic properties of hematite submicron particles", *J. alloys compd.*, vol. 509, no. 28, str. 7639-7644, 2011. [COBISS.SI-ID 24821543]
10. Marin Tadić, Matjaž Panjan, Dragana Marković, Irena Milošević, Vojislav Spasojević, "Unusual magnetic properties of NiO nanoparticles embedded in a silica matrix", *J. alloys compd.*, vol. 509, no. 25, str. 7134-7138, 2011. [COBISS.SI-ID 24772647]
11. Alenka Vesel, Miran Mozetič, Peter Panjan, Nina Hauptman, Marta Klanjšek Gunde, Marianne Balat-Pichelin, "Interaction of hydrogen plasma with carbon-tungsten composite layer", V: Special issue on the International Conference Nuclear Energy for New Europe 2009, Bled, Slovenija, *Nucl. Eng. Des.*, vol. 241, no. 4, str. 1255-1260, 2011. [COBISS.SI-ID 24572711]

## OBJAVLJENI ZNANSTVENI PRISPEVEK NA KONFERENCI

### (VABLJENO PREDAVANJE)

1. Peter Panjan, Srečko Paskvale, Peter Gselman, Franc Zupanič, Tonica Bončina, Miha Čekada, Matjaž Panjan, Darja Kek-Merl, B. Fišinger, "Tribological properties of TiAlN/a - CN<sub>x</sub> coating", V: *Conference proceedings*, 8th International Conference on Industrial Tools and Material Processing Technologies [also] ICIT & MPT, Ljubljana,

Slovenian Tool and Die Development Centre, 2011, str. 337-342. [COBISS.SI-ID 25153831]

## OBJAVLJENI ZNANSTVENI PRISPEVEK NA KONFERENCI

1. Halil Čališkan, Davorin Kramar, Peter Panjan, C. Kurbanoglu, Miha Čekada, Janez Kopač, "Evaluation of wear behavior of face milling of hardened steel", V: *Conference proceedings*, 8th International Conference on Industrial Tools and Material Processing Technologies [also] ICIT & MPT, Ljubljana, Slovenia, October 2nd - 5th 2011, Janez Marko Slabe, ur., Celje, TECOS, Slovenian Tool and Die Development Centre, 2011, str. 343-348. [COBISS.SI-ID 12011035]
2. Halil Čališkan, Davorin Kramar, Peter Panjan, C. Kurbanoglu, Janez Kopač, "Influence of hard coatings and cutting parameters on cutting performance and surface quality in hardened steel milling", V: *MIT & SLIM 2011: proceedings of the 11th International Conference on Management of Innovative Technologies & 2nd International Conference on Sustainable Life in Manufacturing*, Fiesa, Slovenia, September 25th - 27th, 2011, Mihael Junkar, ur., Janez Kopač, ur., Paul R. Levy, ur., Oguz Colak, ur., Ljubljana, TAVO, Slovene Society for Abrasive Water Jet Technology, 2011, str. 109-116. [COBISS.SI-ID 25083175]
3. Halil Čališkan, Davorin Kramar, Peter Panjan, C. Kurbanoglu, Janez Kopač, "Investigation of the wear behaviour of carbide cutting tools coated with AlTiN/TiN nanolayer hard coating in hard milling", V: *MIT & SLIM 2011: proceedings of the 11th International Conference on Management of Innovative Technologies & 2nd International Conference on Sustainable Life in Manufacturing*, Fiesa, Slovenia, September 25th - 27th, 2011, Mihael Junkar, ur., Janez Kopač, ur., Paul R. Levy, ur., Oguz Colak, ur., Ljubljana, TAVO, Slovene Society for Abrasive Water Jet Technology, 2011, str. 129-135. [COBISS.SI-ID 25083431]
4. Darja Kek-Merl, Peter Panjan, Miha Čekada, Markus Kahn, Wolfgang Waldhauser, "Corrosion properties of DLC-coated stainless steel in Hanks solution for biomedical applications", V: *Bioelectronics, biointerfaces, and biomedical applications*, (ECS transactions, vol. 35, no. 7, 2011), 219th ECS Meeting, May 1-May 6, 2011, Montreal, Canada, M. Madou, ur., Pennington, The Electrochemical Society, 2011, vol. 67, no. 35, str. 67-73, 2011. [COBISS.SI-ID 24742183]
5. Peter Panjan, Tonica Bončina, Franc Zupanič, Peter Gselman, Miha Čekada, Matjaž Panjan, Matjaž Godec, "Vpliv porazdelitve karbidov v orodnem jeklu na tribološke lastnosti trdih PVD-prevlek", V: *Razvoj z velikim R: [avtomatizacija - orodja - stroji]: zbornik posvetovanja*, Ljubljana, 5.-6. oktober 2011, [33. posvetovanje] Orodjarstvo in strojogradnja 2011, Ljubljana, 5.-6. oktober 2011, Janez Kopač, ur., Franc Čuš, ur., Ljubljana, GZS, Združenje kovinske industrije, Odbor za orodjarstvo in strojogradnjo, 2011, str. 99-103. [COBISS.SI-ID 25156135]
6. Peter Panjan, Darja Kek-Merl, Peter Gselman, Tonica Bončina, Franc Zupanič, Matjaž Panjan, Miha Čekada, "Raziskave mehanizmov jamičaste korozije jeklenih podlag zaščiteneh s TiAlN in CrN prevlekami", V: *Vir znanja in izkušenj za stroko: zbornik foruma*, Industrijski forum IRT, Portorož, 6. in 7. junij 2011, Tomaž Perme, ur., Darko Švetak, ur., Škofljica, Profidtp, 2011, str. 137-142. [COBISS.SI-ID 24815143]
7. Peter Panjan, Srečko Paskvale, Bojan Fišinger, Miran Mernik, Matjaž Panjan, Miha Čekada, "a-CN/TiAlN coating for protection of metal compaction tools", V: *Proceedings of the 3rd International IPHTSE Conference on "Heat Treatment and Surface Engineering of Tools and Dies"*, 23.-25. March 2011 Wels, Austria, Reinhold Stefan Ernst Schneider, ur., Leoben, ASMET, 2011, str. 84-89. [COBISS.SI-ID 24588839]

# ODSEK ZA TEHNOLOGIJO POVRŠIN IN OPTOELEKTRONIKO

F-4

**Odsek opravlja interdisciplinarne raziskave na področju vakuumske znanosti, tehnologij in uporabe vakuuma. Ključne aktivnosti so osredinjene na plazemsko znanost, modifikacijo sodobnih biomedicinskih materialov in izdelkov za izboljšanje biokompatibilnosti, karakterizacijo anorganskih, polimernih in kompozitnih materialov s spremenjenimi površinskimi lastnostmi, modifikacijo in karakterizacijo materialov, ki so zanimivi za jedrsko fuzijo, termodinamiko vezanih plinov in s tem povezanih metod za vzdrževanje ultravisokega vakuuma, vakuumsko optoelektroniko in temeljne raziskave na področju karakterizacije površin in tankih plasti s tehnikami, ki temeljijo na elektronski spektrometriji.**

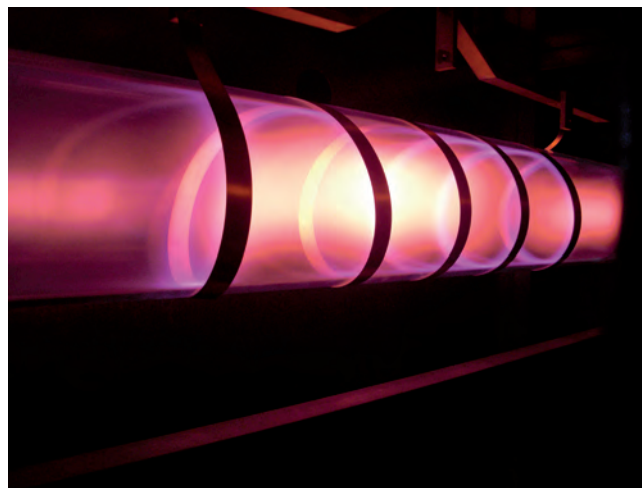
Za plazemsko obdelavo večjih vzorcev in razvoj reaktorjev za industrijsko uporabo plazemskih tehnologij potrebujemo velike plazemske sisteme. V letu 2011 smo končali razvoj in izdelavo plazemskega reaktorja dolžine več kot 2 m, v katerem vzbujamo plazmo pri znižanem tlaku z visokofrekvenčno razelektrivjo. Pri velikih dimenzijah postane sklopitev med visokofrekvenčnim generatorjem in šibko ionizirano plinsko plazmo pereč problem, ki smo ga reševali tako z računalniškimi simulacijami kot tudi z obsežnim eksperimentalnim delom. Z računalniškimi simulacijami smo poiskali stabilne konfiguracije uskladitvenega člena med generatorjem in plazmo. Zaradi velikih dimenzij sistema je impedanca sekundarnega nihajnega kroga tako velika, da s preprosto tuljavo ni mogoče zagotoviti primerno nizke vršne napetosti. Da bi rešili ta problem, smo razvili in izdelali večplastno tuljavo, ki omogoča ustvarjanje dokaj enakomerne plinske plazme v velikih volumnih, obenem pa deluje pri napetostih, ki so dovolj nizke, da zmanjšamo kapacitivno komponento sklopitve na ugodno raven. Izvirno rešitev smo zaščitili s patentno prijavo, ki smo jo vložili na Uradu za intelektualno lastnino Republike Slovenije. V primerjavi z znanimi klasičnimi načini vzbujanja plazme omogoča s patentno prijavo zaščitena rešitev pri konstrukciji sekundarnega nihajnega kroga bistveno izboljšanje homogenosti plazme vzdolž 2 m dolge razelektrivne cevi, izdelane iz dielektrika, obenem pa pri močeh več kot 5 kW tudi do 60 % boljši izkoristek generatorja.

Visokofrekvenčna razelektritev, ki se uporablja za ustvarjanje plinske plazme v dielektrični komori, se lahko nahaja v E- ali H-načinu. V E-načinu prevladuje kapacitivna komponenta sklopitve med generatorjem in ozemljenimi deli elektrod ali ohišjem. Nabiti delci se pospešujejo v električnem polju, ki je zaradi prostorskega naboja v plazmi omejeno na razmeroma tanek sloj ob elektrodah. Tovrstna koncentracija električnega polja je primerna za obdelavo materialov z energijskimi ioni, medtem ko za postopke plazemskega čiščenja, selektivnega jedkanja in funkcionalizacije površin ni posebej primerna, saj ni mogoče ustvariti homogene plazme v večji posodi, v kateri so nameščeni obdelovanci. V E-načinu se prosti elektroni namreč ogrevajo zgolj v majhnem volumnu ob elektrodah, medtem ko v celotni komori prejemajo energijo le preko prožnih trkov z energijskimi elektroni, ki morajo difundirati z mesta, kjer se ogrevajo, na področja, kjer jih potrebujemo za vzbujanje molekul dvoatomnih plinov. Za doseganje primerne homogenosti plinske plazme v večjih dielektričnih posodah je treba ustvariti razelektritev v H-načinu. Da bi to dosegli, je treba v posodi zagotoviti dovolj gosto oscilirajoče magnetno polje. Tovrstno polje ustvarja inducirano električno polje neodvisno od prisotnosti elektrod. V induciranjem električnem polju elektroni oscilirajo s frekvenco nihanja polja in lahko ob trkih z nevtralnimi plinskimi delci zamenjajo smer gibanja, kar vodi k resonančnemu pospeševanju in s tem kopičenju kinetične energije elektronov, kar ob odsotnosti plinskih delcev ne bi bilo mogoče. Ker se magnetno polje zlahka širi tudi v električno šibko prevodnem mediju, kot je plinska plazma, lahko v H-načinu ustvarimo homogeno magnetno polje v ustrezni tuljavi, ki je priključena na visokofrekvenčni generator. Inducirano električno polje je zato aksialno homogeno, kar omogoča ogrevanje elektronov v celotnem volumnu. Tovrstna sklopitev je torej zelo primerna za obdelavo velikih količin vzorcev. Prehod iz E- v H-način je mogoč le ob zadostni gostoti magnetnega polja in primerno veliki povprečni prosti poti plinskih delcev, tako da v splošnem velja, da pri nizki koristni moči generatorja in razmeroma visokem tlaku plina prevladuje E-način, pri visoki moči in nižjem tlaku pa H-način.



Vodja:

**prof. dr. Miran Mozetič**



Slika 1: Plinska plazma v reaktorju z 2 m dolgo razelektrivno posodo

- **Sodelavca odseka prof. dr. Miran Mozetič in doc. dr. Uroš Cvelbar sta prejela najvišje državno odlikovanje za izume, razvojne dosežke in uporabo znanstvenih izsledkov pri uvajanju novosti v gospodarsko prakso – Puhovo priznanje.**
- **V sodelovanju s partnerji iz evropskega združenja EURATOM smo razvili velik plazemski reaktor kot močan izvir nevtralnih kisikovih atomov v osnovnem stanju.**
- **Optimizacija sklopitve med RF generatorjem in plazmo omogoča doseganje stopnje disociiranosti kisikovih molekul več kot 99 % pri kinetični temperaturi plina, ki je blizu sobni temperaturi.**

V manjšem eksperimentalnem sistemu smo opravili sistematične raziskave vedenja razelektritvenih in plazemskih parametrov pri prehodu med E- in H-načinom razelektritve. Posebej pri povišanem tlaku je prehod izredno nezvezen, saj poleg skoka v toku, napetosti in faznem zamiku opazimo tudi izredno močne spremembe plazemskih parametrov in s tem povsem drugačen način interakcije med plinskimi delci in obdelovanci. Svetilnost plazme pri prehodu iz E- v H-način lahko naraste tudi za tri velikostne rede, gostota prostih elektronov prav toliko, medtem ko je porast stopnje disociiranosti bolj odvisen od nekaterih drugih parametrov. Opazili smo tudi zelo izraženo histerezo v vedenju stopnje disociiranosti in rezultate objavili v prestižni evropski fizikalni reviji.

Plinska plazma, ustvarjena z visokofrekvenčno razelektritvijo v dielektrični posodi, je izredno močan vir nevtralnih atomov plinov, ki se v termodinamsko ravnovesnem stanju sicer nahajajo v obliki dvo- ali večatomnih molekul. Pogosto je željeno, da vzorce obdelujemo z natančno določenim tokom atomov na površino. Gostoto atomov v obdelovalni komori lahko sicer spreminjamo s spreminjanjem razelektritvenih

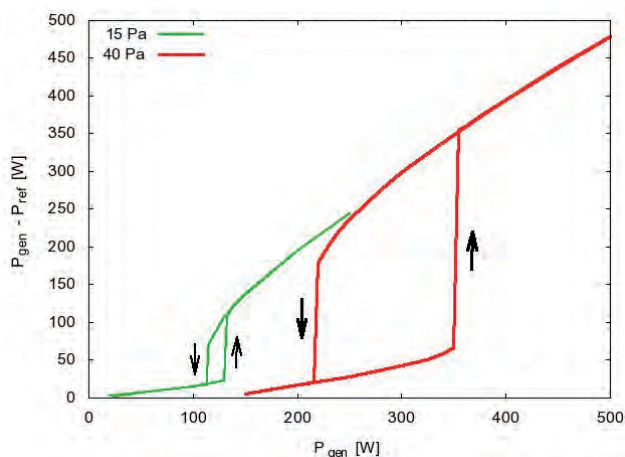
parametrov, kar pa v praksi pogosto ni izvedljivo. V letu 2011 smo razvili napravo za poljubno nastavitve gostote atomov z uporabo posebnih aktivnih elementov, ki imajo bogato nanostrukturirano površino, kar omogoča izdatno heterogeno rekombinacijo atomov. S pomičnim aktivnim elementom in z ustrezno povratno zanko je tako mogoče izbrati domala poljubno gostoto atomov v obdelovalni posodi, in to neodvisno od izgube atomov zaradi površinskih kemijskih in fizikalnih interakcij. Tudi ta izvorni inovativni način smo zaščitili s patentno prijavo.

Na odseku sodelujemo pri evropskem projektu 7. okvirnega programa z akronimom PlasmaNice na temo industrijske uporabe atmosferske plazme za obdelavo embalaže in nanašanje organskih prevlek nanometrskih dimenzij. Projekt združuje 15 evropskih partnerjev. Namen projekta je večja možnost recikliranja sedanjih plastičnih materialov za embalažo in njihova nadomestitev z biorazgradljivimi. Cilj projekta je razvoj opreme in tehnologije za nanašanje ultratankih silanskih funkcionalnih hibridnih plasti z zračno plazmo v industrijskem okolju in pri velikih hitrostih na različne podlage, kot so papir in drugi polimerni materiali, namenjeni embalaži. Prispevek naše skupine je natančna preiskava površin plazemsko nanesenih sol-gel-prevlek, kar izvajamo z metodami XPS, AFM in SEM. Ugotovili smo povezavo med plazemskimi procesnimi parametri, stopnjo funkcionalizacije površin in debelino ter strukturo plasti. V okviru projekta PlasmaNice naša skupina razvija tudi metodo za hitro analizo učinkovitosti obdelave z zračno plazmo, ki ima velik potencial za industrijsko uporabo.

Metode za analizo površin so nepogrešljive za karakterizacijo površin in faznih mej materialov in večplastnih struktur ter nanostrukturiranih materialov. Na našem odseku uporabljamo za osnovne preiskave in karakterizacijo tehnoloških vzorcev rentgensko fotoelektronsko spektroskopijo (XPS), spektroskopijo Augerjevih elektronov (AES), mikroskopijo na atomsko silo (AFM), uvajamo pa tudi metodo masne spektroskopije s sekundarnimi ioni (TOF-SIMS). Raziskovalna skupina je v svetu znana po profilni analizi tankih plasti in večplastnih struktur z visoko globinsko ločljivostjo. Z omenjenimi metodami smo preiskali nepričakovan nastanek periodičnih struktur, povzročenih z lasersko svetlobo (LIPSS) na večplastnih strukturah Ni/Ti. Te periodične strukture imajo mogoče aplikacije v nanolitografiji za izdelavo dvodimenzionalnih mrežic in rešetk s periodo

v nanometrskem področju. V sodelovanju z inštitutom iz Vinče, Srbija, je bila pripravljena večplastna struktura (Ni/Ti)  $\times$  5 z metodo naprševanja na Si-podlago. Debelina posamezne plasti je bila 18 nm. Obstreljevanje večplastne strukture je bilo izvedeno z lasersko svetlobo s 100 in z 200 pulzi s konstantno energijo 55 mJ in skupno dozo okoli 1 J/cm<sup>2</sup>. Uporabljena je bila svetloba iz Nd:YAG-laserja pri valovni dolžini 1064 nm in trajanju pulza 150 ps. Z AES- in AFM-analizami smo ugotovili, da se po obdelavi spremeni sestava in morfologija večplastne strukture. Presenetljivo smo ugotovili nastanek pravilnih periodičnih struktur s periodo 780 nm in amplitudo 5–15 nm. Perioda se lahko spreminja z valovno dolžino laserske svetlobe, polarizacijo svetlobe in kotom obsevanja. Z AES-profilno analizo smo ugotovili mešanje med Ti- in Ni-plastmi, nastanek NiTi-faze in segregacijo Ti na površino skozi plast Ni.

Med pomembnejše dosežke spadajo tudi odkritja o interakcijah vodika z izbranimi materiali, ki so ključni za delovanje fuzijskih reaktorjev nove generacije. Nadaljevali smo natančne meritve prehajanja vodika skozi dvoslojno membrano, kjer je bila podlaga iz specialnega



Slika 2: Pri prehodu brezelektrodne visokofrekvenčne razelektritve iz E- v H-način delovanja je opaziti izrazito histerezo koristne moči. Pojav histereze je močno odvisen tudi od tlaka plina v razelektritveni posodi.



nizkoaktivacijskega jekla z oznako Eurofer, nanj pa je bila nanesena tanka plast, ki naj bi bila za vodik bistveno manj prepustna. Eurofer je sedaj najprimernejši material za prihodnji fuzijski reaktor DEMO, pri katerem ostaja nerešen problem zajetje tritija. Zaporna plast bi bila lahko bodisi keramična ali pa iz kovine, ki ima izredno nizko topnost in difuzivnost za vodik. V dosedanjih raziskavah so se za vodik izjemno neprepustne izkazale plasti silicijevih oksinitridov in silicijevega nitrida, napršene v sodelujočem laboratoriju dr. W. Waldhauserja iz raziskovalnega centra Joanneum v Leobnu (Avstrija). Zaporne lastnosti teh plasti za vodik so bile opisane doslej kvalitativno, naši rezultati pa so prvi kvantitativni in omogočajo primerjavo z drugimi materiali. Samo pol mikrometra debela plast SiN na Euroferu zniža tok vodika za faktor, ki je večji od 2000, kar je po literarnih podatkih celo najvišja vrednost med vsemi doslej preizkušeni materiali. Kljub izjemnemu pomenu berilija v osnovi sodobnih fuzijskih reaktorjev permeacija vodika skozi tanke plasti čistega berilija ali v zlitini z volframom doslej ni bila merjena. V letu 2011 so nam Be/W-plasti debeline 8  $\mu\text{m}$  nanesli na membrane iz Eurofera v laboratoriju dr. Cristiana Lunguja na »National Institute for Laser, Plasma and Radiation Physics«, NILPRP, iz Bukarešte (Romunija). Naši rezultati so za čiste Be-plasti na prevodni podlagi prvi v svetu in se le delno ujemajo z napovedmi, ki temeljijo na dokaj starih meritvah debelih membran in na enostavnih matematičnih modelih. Razloge za neujemanje pa smo pojasnili z novim teoretičnim modelom in s sodobnimi tehnikami karakterizacije plasti. Be/W-plasti imajo po pričakovanjih z dodatkom volframa večjo permeabilnost od čistega berilija, vendar je bilo doslej težko ločiti prispevek same strukture in prispevek površin.

Z enako metodo smo merili permeacijo vodika skozi plast volframa, ki je bil nanesen z metodo pulznega laserja (PLD) v laboratoriju Politehnike v Milanu (Italija), ki ga vodi dr. Matteo Passoni. Zgolj zaradi nanostrukturiranosti 10  $\mu\text{m}$  debele plasti volframa smo dosegli za dva razreda velikosti nižjo gostoto permeacijskega toka kot pri volframu enake debeline, ki pa je bil nanesen z izvirno metodo v laboratoriju dr. Cristiana Ruseta na NILPRP na Eurofer. Poleg tega nam je dvajset dni trajajoč eksperiment razkril neverjetno visoko koncentracijo vodika  $\approx 0,1$  H/W, ki se je med nanašanjem s PLD-metodo vgradil v plast. Takšen delež je bil doslej objavljen le za zlitine, ki jih uporabljajo za shranjevanje vodika. Rezultati so v skladu s teoretičnimi napovedmi, objavljenimi v zadnjih dveh letih.

Naš vakuumski sistem za določevanje natančne sestave plinske mešanice je bil uspešno uporabljen pri študiju procesov v plinskem odvodniku. Uspešno smo določili, kateri plini in kateri postopki pri izdelavi vplivajo na stabilnost prebojne napetosti. Rezultati raziskav so naročniku, podjetju Iskra Zaščite, omogočili prodor na svetovni trg z novo generacijo odvodnikov. Poleg izjemne stabilnosti jih odlikuje tudi bistveno manjši volumen, kot ga imajo konkurenčni izdelki.

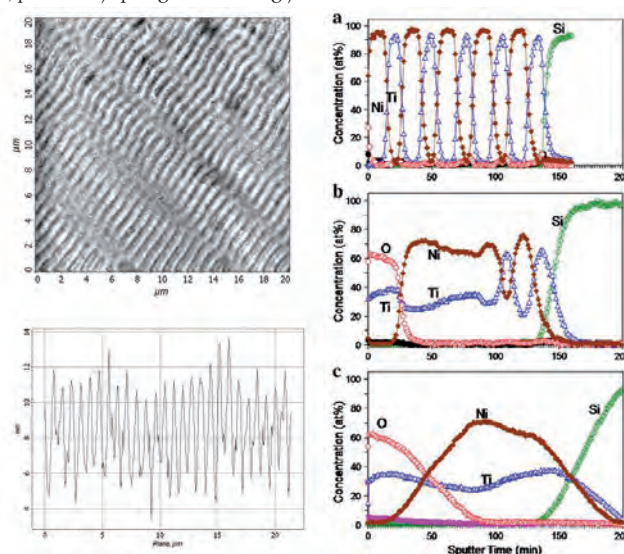
Pri raziskavah termoijske konverzije toplote v elektriko, ki poteka v okviru bilateralnega projekta z ameriškim partnerjem Arizona State University, smo iz katode, prekrite z nanokristalinično plastjo diamanta, izmerili izjemno nizko izstopno delo za elektrone. Rezultati naših raziskav nakazujejo hipotezo, po kateri je poleg strukture ogljika ključen tudi vpliv vodika, ki ga lahko vgrajujemo na površino tudi po sintezi diamantne plasti.

V podjetju Melamin iz Kočevja so nedavno razvili in patentno zaščitili sintezo formaldehidno melaminskih (FM) pen, ki so obstojne vse do temperature 200 °C. V naših laboratorijih smo z natančno metodo izmerili izjemno nizko hitrost razplinjevanja, kar jih ob sprejemljivo nizki gostoti okoli 50 kg/m<sup>3</sup> uvršča med izjemno zanimive kandidate za polnilo vakuumskih toplotnoizolacijskih plošč. Toplotna prevodnost evakuirane pene je okoli 6 mW/(m K) in je po pregledu literature edini penasti organski material, ki na podlagi merjene vrednosti nakazuje trajnost v neprepustni ovojnici več desetletij. Nova generacija vakuumskih toplotnoizolacijskih plošč je danes eden najobetavnejših načinov za povečanje energetske učinkovitosti naprav in stavb.

## Najpomembnejše objave v preteklem letu

1. Zaplotnik, Rok; Vesel, Alenka, Mozetič, Miran. Transition from E to H mode in inductively coupled oxygen plasma: hysteresis and the behaviour of oxygen atom density. Europhys. Lett., 95 (2011) 5, 55001-1-55001-5, doi: 10.1209/0295-5075/95/55001. [COBISS.SI-ID 24953383]

- **V ugledni evropski fizikalni reviji EPL (Europhysics letters) smo poročali o izraziti histerezi v vedenju nevtralnih kisikovih atomov pri prehodu iz E- v H-način sklopitve med visokofrekvenčnim generatorjem in plinsko plazmo.**
- **S sodelavci s Kemijskega inštituta v Ljubljani smo uvedli nov tip barvnih prevlek (TSSS), temelječih na površinsko obdelanih Mn-Fe-pigmentnih delcih, ki je sedaj v industrijski uporabi za zaščito zbiralnikov sončne energije.**



Slika 3: Globinska porazdelitev elementov v večplastni strukturi  $(\text{Ni}/\text{Ti}) \times 5/\text{Si}$  po obsevanju z lasersko svetlobo s 100 in z 200 pulzi dolžine 150 ps. Nepričakovano so na površini nastale pravilne periodične strukture s periodo 780 nm.

- Jyotishkumar, P., Pionteck, Jürgen, Özdilek, Ceren, Moldenaers, P., Cvelbar, Uroš, Mozetič, Miran, Thomas, Sabu. Rheology and pressure-volume-temperature behavior of the thermoplastic poly(acrylonitrile-butadiene-styrene)-modified epoxy-DDS system during reaction induced phase separation. *Soft matter*, 7 (2011) 16, 7248–7256, doi: 10.1039/C1SM05718A. [COBISS.SI-ID 24860967]
- Jerman, Ivan, Mihelčič, Mohor, Verhovšek, Dejan, Kovač, Janez, Orel, Boris. Polyhedral oligomeric silsesquioxane trisilanols as pigment surface modifiers for fluoropolymer based Thickness Sensitive Spectrally Selective (TSSS) paint coatings. *Sol. energy mater. sol. cells.*, 95 (2011) 2, 423–431, doi: 10.1016/j.solmat.2010.08.005. [COBISS.SI-ID 4603162]
- Zajec, Bojan, Nemanič, Vincenc, Žumer, Marko, Bryan, Eugene N., Nemanich, Robert J. Ring-shaped field emission patterns from carbon nanotube films. *Carbon (N. Y.)*. [Print ed.], 49 (2011) 10, 3332–3339, doi: 10.1016/j.carbon.2011.04.020. [COBISS.SI-ID 24646183]

## Patent

- Kristina Eleršič, Miran Mozetič, Alenka Vesel, Janez Pavlič, Aleš Igljič, Andrej Žnidaršič, Aljoša Košak  
Metoda za sintezo magnetnih liposomov v električnem polju  
SI23095 (A), Urad RS za intelektualno lastnino, 31. 1. 2011

## Nagrade in priznanja

- Uroš Cvelbar in Miran Mozetič sta prejela najvišjo slovensko nagrado za izume, inovacije in prenos znanja v industrijo – Puhovo priznanje.

## Organizacija konferenc, kongresov in srečanj

- 2nd International Workshop on Plasma Nano-Interfaces and Plasma Diagnostics, Cerklje, Slovenija, 1.–3. 4. 2011
- 18th International Scientific Meeting on Vacuum Science and Techniques, Bohinj, Slovenija, 2.–3. 6. 2011
- 112 IUVESTA executive council meeting, Strunjan, Slovenija, 9.–11. 9. 2011
- 4rd International Conference on Advanced Plasma Technologies (ICAPT-IV), Strunjan, Slovenija, 11.–13. 9. 2011

## MEDNARODNI PROJEKTI

- Uporaba zračne plazme za industrijsko obdelavo površin na nanometrski skali PlasmaNice; 7. okvirni program; EC; dr. Johanna Lahti, Tampere University of Technology, Paper Converting and Packaging Technology, Tampere, Finska; doc. dr. Janez Kovač
- Odstranjevanje depositov z nevtralnimi atomi kisika in dušika - 1.4.2. - FU WP10-PW1-02-02/MHEST/PS; Detailed Characterization of Reaction Products from Removal of A-C:H with Mixed H<sub>2</sub>/N<sub>2</sub> Plasmas; WP11-PW1-02-04-01; Application of Neutral Atoms for Fuel Removal in Gaps; EURATOM - MHEST; 7. okvirni program, EURATOM, Slovenska fuzijska asociacija - SFA; aneks 3, 3211-08-000102, FU07-CT-2007-00065 ; EC; RS, Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo, Ljubljana, Slovenija; prof. dr. Miran Mozetič
- Kinetika interakcije deuterija s kovinami, pomembnimi za ITER ali DEMO - 1.4.4. - FU WP11-PW1-01-02-01/PS; Hydrogen Permeability of W/BE Films EURATOM - MHEST; 7. okvirni program, EURATOM, Slovenska fuzijska asociacija - SFA; aneks 3, 3211-08-000102, FU07-CT-2007-00065 EC; RS, Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo, Ljubljana, Slovenija; dr. Vincenc Nemanič
- Plazemska sterilizacija in dekontaminacija vode NATO CLG. REF.983580; dr. Fausto Pedrazziini, NATO - North Atlantic Treaty Organisation, Bruselj, Belgija; doc. dr. Uroš Cvelbar
- Razvoj bioaktivne embalaže BIOPACKAGING; EUREKA; Univerza v Mariboru, Inštitut za inženirske materiale in oblikovanje, Maribor, Slovenija; prof. dr. Miran Mozetič
- Nanoprevleke na jeklu, neprepustne za vodik Hy - Nano - IM; MNT ERA NET; dr. Vincenc Nemanič, doc. dr. Paul McGuinness, doc. dr. Miha Čekada
- Biomedicinske aplikacije atmosferske plazme COST MP1101; EC; COST Office, Bruselj, Belgija; doc. dr. Uroš Cvelbar
- Meritev hitrosti razplinjevanja steklenih plošč na povišani temperaturi (1h, 150°C) v vakuumu s končno meritvijo SRG na sobni temperaturi PO 450274913, 2.12.11; dr. Vincenc Nemanič
- Meritev hitrosti razplinjevanja steklenih plošč na povišani temperaturi v vakuumu PO 450233251, 3.8.2011; dr. Vincenc Nemanič
- Raziskave strukture mikroorganizmov s sodobnimi analitskimi tehnikami BI-ME/10-11-1; dr. Zoran Vratnica, Institute of Public Health, Podgorica, Črna Gora; prof. dr. Miran Mozetič
- Sterilizacija medicinskih materialov s plinsko plazmo BI-ME/10-11-3; dr. Danijela Vujošević, Institute of Public Health, Podgorica, Črna Gora doc. dr. Uroš Cvelbar
- Interakcija visokodisociirane CO<sub>2</sub> plazme z materiali primernimi za zunanje zaščitne prevleke bodočih vesoljskih plovil PROTEUS 2010 - 2011; BI-FR/10-11-PROTEUS-005; dr. Marianne Balat-Pichelin, Processes, Materials and Solar Energy Laboratory (PROMES-CNRS), Font-Romeu Odeillo, Francija; doc. dr. Alenka Vesel
- Izboljšanje adhezijskih lastnosti biomedicinskih materialov s plazemsko obdelavo BI-HR/10-11-020 dr. Morana Jaganjac, Ruder Bošković Institute, Zagreb, Hrvaška; doc. dr. Alenka Vesel
- Plazemska sinteza in uporaba nanozidov BI-JP/11-13-001; prof. dr. Makoto Sakine, Plasma Nanotechnology Research Centre, Graduate School of Engineering, Nagoya University, Nagoya, Japonska; doc. dr. Uroš Cvelbar
- Meritev interdifuzijskih koeficientov v nanoplastnih strukturah z visoko ločljivo profilno analizo BI-CN/11-13-006; prof. dr. Jiang Yong Wang, Shantou University, Department of Physics, Shantou Guangdong, PR Kitajska; doc. dr. Janez Kovač
- Plazemska sinteza in nanos kvantnih pik BI-CN/11-13-005; doc. dr. Xiaoxia Zhong, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai, PR Kitajska; doc. dr. Uroš Cvelbar
- Kvantne pike za sončne celice BI-CN/09-11-003; dr. Xiaoxia Zhong, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai, PR Kitajska; doc. dr. Uroš Cvelbar
- Plazemska diagnostika za uporabne raziskave prašnih plazem z nanodelci BI-KR11-12-001; prof. dr. Choe Wonho, Korea Advance Institute of Science and Technology, Dept. of Physics / Dept. of Nuclear & Quantum Eng., Daejeon, Koreja; doc. dr. Uroš Cvelbar
- Raziskave mikrovalovnih razelektritev za uporabo v biomedicini in nanotehnologiji BI-HU/11-12-001; dr. Kinga Kutasi, Research Institute for Solid State Physics Optics, Budimpešta, Madžarska prof. dr. Miran Mozetič

20. Kinetika disociacije v tehnoloških plazmah  
BI-SR/10-11-001; prof. dr. Zoran Petrović, Institute of Physics, Beograd - Zemun, Srbija; prof. dr. Miran Mozetič
21. Nanožice za fotoelektrokemično pretvorbo energije in cepitev vode  
BI-US/11-12-007; prof. dr. K. Mahendra Sukara, Oddelek za kemijsko inženirstvo, Univerza v Louisvillu, Conn Center for Renewable Energy Research, Louisville, KY, ZDA  
doc. dr. Uroš Cvelbar
22. Termoionska konverzija energije  
BI-US/09-12-021; prof. dr. Robert Nemanich, Arizona State University, (ASU), Tempe, Arizona, ZDA; dr. Vincenc Nemanic

## PROGRAMSKI SKUPINI

1. Vakuumska tehnika in materiali za elektroniko  
dr. Vincenc Nemanic
2. Tankoplastne strukture in plazemsko inženirstvo površin  
prof. dr. Miran Mozetič

## PROJEKTI

1. Uporaba nanodelcev kot aditivov v mazivih in tornih materialih  
prof. dr. Maja Remškar
2. Učenje, analiza in detekcija gibanja v okviru hierarhične kompozicionalne vizualne arhitekture  
prof. dr. Roman Trobec
3. Razvoj postopkov in obdelav za izboljšanje hemokompatibilnosti polietilentereftalatih površin  
prof. dr. Miran Mozetič
4. Študij plazemskih parametrov pri kondicioniranju notranjih površin fuzijskega reaktorja  
prof. dr. Miran Mozetič
5. Tisk pasivnih elektronskih elementov za sisteme pametne embalaže  
doc. dr. Alenka Vesel

6. Raziskave plinskih razelektritev za vpeljavo novega okolju prijaznega tehnološkega postopka funkcionalizacije polizdelkov pri proizvodnji kondenzatorjev  
prof. dr. Miran Mozetič
7. Sinteza in funkcionalizacija kompozitnih nanokroglic za zgodnje odkrivanje neurodegenerativnih bolezni  
doc. dr. Alenka Vesel
8. Superhidrofilnost površin in njihova uporaba v tehnoloških postopkih za industrijsko proizvodnjo  
doc. dr. Uroš Cvelbar
9. Vžig in ugasnitev oblaka v plinskem odvodniku ob visoki prenapetosti  
dr. Vincenc Nemanic
10. Večfunkcionalne nanokompozitne prevleke in premazi  
prof. dr. Miran Mozetič
11. Raziskava in razvoj integriranih prenapetostnih zaščitnih naprav na osnovi plinskega odvodnika v smeri zanesljive miniaturizirane tehnične rešitve  
dr. Vincenc Nemanic
12. Razvoj naprednih procesov za doseganje visoko učinkovitih nano modificiranih tekstilnih materialov  
dr. Igor Mozetič
13. Multifunkcionalne nanostrukturne prevleke za umetne vsadke - korozijski in tribokorozijski procesi  
dr. Darinka Kek Merl
14. Raziskave sinteze nanožic za regenerativne energijske celice  
doc. dr. Uroš Cvelbar
15. Barvne, absorpcijske in zaščitne nanoplastne prevleke za aluminijeve zlitine  
dr. Peter Panjan
16. Plazemska obdelava umetnih žil  
prof. dr. Miran Mozetič
17. Funkcionalizacija biomedicinskih vzorcev s termodinamsko neravnovesno plinsko plazmo  
prof. dr. Miran Mozetič
18. Raziskave okolju prijaznih postopkov čiščenja delikatnih biomedicinskih komponent  
doc. dr. Alenka Vesel
19. Raziskava zadrževanja in sproščanja plinastega devterija s kovin primernih za ITER  
dr. Bojan Zajec
20. Priprava hemokompatibilnih polimernih površin za biomedicinske aplikacije  
dr. Ita Junkar

## MENTORSTVO

### Doktorski disertaciji

1. Gorazd Golob, *Promjena površinske energije elastomera primjenom kisikove i dušikove plazme uz lasersku deaktivaciju površine* (mentorja Mladen Lovreček, Miran Mozetič)
2. Tjaša Vrličič, *Priprava novih neadhezivnih materialov za potrebe specifičnih raziskav s področja neurodegenerativnih bolezni* (mentor Miran Mozetič, somentor Fabienne Poncin-Epaillard)

## SEMINARJI IN PREDAVANJA NA IJS

1. prof. dr. Zoran Petrović, Institut za fiziku Beograd, Beograd: Gas breakdown, scaling laws and micro discharges, 10. 1. 2011
2. prof. dr. Zoran Petrović, Institut za fiziku Beograd, Beograd: Diagnostics of atmospheric pressure plasmas for biomedical applications, 11. 1. 2011
3. dr. Zoran Vratnica, Institut za javno zdravje Crne gore, Podgorica, Črna gora: Destruction of *S. aureus* bacterial capsule by neutral oxygen atoms at room temperature, 4. 4. 2011
4. dr. Ljubica Terić, Institut za javno zdravje Crne gore, Podgorica, Črna gora: Sterilization of delicate organic materials by plasma treatment, 7. 4. 2011
5. dr. Zoran Vratnica, Institut za javno zdravje Crne gore, Podgorica, Črna gora: Novel approach to the structure of bacterial cell wall, 12. 4. 2011
6. dr. Ljubica Terić, Institut za javno zdravje Crne gore, Podgorica, Črna gora: Autoclaving versus dry plasma sterilization, 12. 4. 2011
7. dr. Zoran Vratnica, Institut za javno zdravje Crne gore, Podgorica, Črna gora: Sterilization of delicate materials, 8. 6. 2011
8. prof. dr. Francesco Tabares, Institut CIEMAT, Madrid, Španija: Novel trends in fusion research, Scavenger effects to prevent deposition of hydrogenated carbon in Characterization of reaction products by mass spectroscopy, 12. 8. 2011
9. prof. dr. Francesco Tabares, Institut CIEMAT, Madrid, Španija: Monitoring of thin film growth by laser interferometry in Comparative studies of carbon etching rates by MS and LI, 17. 8. 2011
10. prof. dr. Boban Mugoša, Institut za javno zdravje Crne gore, Podgorica, Črna gora: Research Activities at Institute of Public Health, Epidemiology of drug abuse Montenegro in Advanced approach to prevent bacterial diseases, 12. 8. 2011
11. prof. dr. Makoto Sekira, Univerza v Nagoyi, Nagoya, Japonska: Mechanism of Highly selective SiO<sub>2</sub> etching over Si<sub>2</sub>N<sub>4</sub> using hydro-fluorocarbon gas in Plasma etching for microelectronic MEMS devices, 12. 9. 2011

12. prof. dr. Masaru Hori, Univerza v Nagoyi, Nagoya, Japonska: Role of Reactive Oxygen Species in Plasmas in Systematical Measurements of Reactive Oxygen Species in Surface Wave Excited O<sub>2</sub>/Ar and O<sub>2</sub>/Kr Plasmas and their Applications to Si Oxidation Processing, 12. 9. 2011
13. prof. dr. Mineo Hiramatsu, Univerza v Nagoyi, Nagoya, Japonska: Carbon Nanowalls to Basics in Synthesis and Application of Carbon Nanowalls, 12. 9. 2011
14. prof. dr. Hiroki Kondo, Univerza v Nagoyi, Japonska: Controlled Synthesis of Carbon Nanowalls for Functional Device Application in Plasma enhanced chemical vapor deposition of carbon nanomaterials, 12. 9. 2011
15. prof. dr. Zoran Petrović, Institut za fiziku Beograd, Beograd: Modeling swarm parameters in plasmas, 13. 9. 2011
16. prof. dr. Gordana Malović, Institut za fiziku Beograd, Beograd: Modeling of positron swarms and non-neutral plasmas and their applications in materials science and medicine, 13. 9. 2011
17. dr. Kil Byoung Chai, Korea Advanced Institute of Science and Technology, Daejeon, Koreja: Biomedical applications of atmospheric plasma, 25. 10. 2011
18. dr. Heesoo Jung, Korea Advanced Institute of Science and Technology, Daejeon, Koreja: Atmospheric plasma sources and characteristics, 25. 10. 2011
19. prof. Wonho Choe, Korea Advanced Institute of Science and Technology, Daejeon, Koreja: Laser based nanoparticle and plasma diagnostics, 25. 10. 2011
20. prof. dr. Fabienne Poncin, Universite du Maine, Le Mans, Francija: Characterisation of polyaniline layers obtained by pulsed or continuous plasma polymerization for ammonia detection in Effect of plasma parameters on surface characteristics of amphiphilic copolymer thin films, 6. 12. 2011
21. prof. dr. Fabienne Poncin, Universite du Maine, Le Mans, Francija: Plasma or chemical sulfonation of nanomaterials for the elaboration of ionic conductive polymeric composites in Elaboration of new nanostructured PNIPAM-grafted surface bearing non-fouling properties towards neurodegenerative proteins, 6. 12. 2011

## UDELEŽBA NA ZNANSTVENIH IN STROKOVNIH ZBOROVANJH

1. Cvelbar Uroš, Eleršič Kristina, Filipič Gregor, Mozetič Miran, Modic Martina, Primc Gregor, Vesel Alenka, 2nd International Workshop on Plasma Nano-Interfaces and Plasma Diagnostics, Cerklje, Slovenija, 1.-3. 4. 2011 (10)
2. Cvelbar Uroš, Drenik Aleksander, Eleršič Kristina, Filipič Tatjana, Junkar Ita, Kováč Janez, Mozetič Miran, Modic Martina, Nemanic Vincenc, Primc Gregor, Vesel Alenka, Zajec Bojan, Žumer Marko, 18. Mednarodno znanstveno slovensko-hrvaško srečanje Vakuumska znanost in tehnika, Bohinj, Slovenija, 2. 6.-3. 6. 2011 (13)

3. Cvelbar Uroš, Drenik Aleksander, Eleršič Kristina, Filipič Gregor, Junkar Ita, Kovač Janez, Mozetič Miran, Modic Martina, Primc Gregor, Vesel Alenka, 4th International Conference on Advanced Plasma Technologies, Strunjan, Slovenija, 9.–13. 9. 2011 (10)
4. Cvelbar Uroš, 3rd International Conference on Plasma Nano Technology & Science, Nagoya, Japonska, 9.–14. 3. 2011 (1)
5. Cvelbar Uroš, 5th International Conference on the Frontiers of Plasma Physics and Technology, Singapur, Singapur, 16. 4.–22. 4. 2011 (1)
6. Cvelbar Uroš, Konferenca E-MRS 2011 Spring Meeting, Nica, Francija, 9.–14. 5. 2011 (2)
7. Cvelbar Uroš, Konferenca ICPiG, Belfast, Velika Britanija, 29. 8.–2. 9. 2011 (1)
8. Cvelbar Uroš, Miran Mozetič, 1st International Conference on Plasma Processing of Organic Materials and Polymers, Kerala, Indija, 25.–27. 11. 2011 (2)
9. Drenik Aleksander, Nemanič Vincenc, Vesel Alenka, Zajec Bojan, 20th International Conference Nuclear Energy for new Europe 2011, Bovec, Slovenija, 12.–15. 9. 2011 (4)
10. Drenik Aleksander, 1st FEMas Conference, Roseinheim, Nemčija, 8.–13. 5. 2011 (1)
11. Drenik Aleksander, Vesel Alenka, Konferenca ICFRM-15, Charlestone, South Carolina, ZDA, 15.–23. 10. 2011 (3)
12. Eleršič Kristina, Junkar Ita, Modic Martina, Plasma Chemistry 2011, Philadelphia, ZDA, 20. 7.–6. 8. 2011 (3)
13. Kovač Janez, Vesel Alenka, 14th European Conference on Applications of Surface and Interface Analysis ECASIA 11, Cardiff, Velika Britanija, 4.–9. 9. 2011 (2)
14. Kovač Janez, 18th International Conference on Secondary Ion Mass Spectrometry - SIMS, Trento, Riva del Garda, Italija, 18.–23. 9. 2011 (1)
15. Mozetič Miran, International Conference on Research and Applications of Plasma, PLASMA 2011, Warszawa, Poljska, 12.–16. 9. 2011 (1)
16. Mozetič Miran, Vesel Alenka, 18th Int. Colloquium on Plasma Processes-CIP, Nantes, Francija, 4.–9. 7. 2011 (2)
17. Nemanič Vincenc, Konferenca Diamond 2011, Garmisch, Nemčija, 4.–9. 9. 2011 (1)
18. Primc Gregor, 3rd Jožef Stefan International Postgraduate School Students Conference, Ljubljana, Slovenija, 25. 5. 2011 (1)
19. Primc Gregor, 30th International Conference on Phenomena in Ionized gases - ICPiG, Belfast, Velika Britanija, 28. 8.–2. 9. 2011 (1)
20. Vesel Alenka, Konferenca o materialih in tehnologijah, Portorož, Slovenija 22.–23. 11. 2011 (1)
21. Zajec Bojan, 13th International Workshop on Plasma-Facing Materials and Components for Fusion Applications and 1st International Conference on Fusion Energy Materials Science, Roseinheim, Nemčija, 8.–13. 5. 2011 (1)
22. Zajec Bojan, 7th International Conference on Diffusion in Solid and Liquids, Vilamoura, Portugalska, 26. 6.–30. 6. 2011 (1)
23. Zajec Bojan, Konferenca SEMTO 2011: Napredni materiali s tehnologijami prihodnosti, Ljubljana, Slovenija, 7.–8. 9. 2011 (1)
24. Žumer Marko, 5th International Conference on New Diamond and nano Carbons, Matsue, Japonska, 16.–20. 5. 2011 (1)
25. Žumer Marko, 58th AVS Symposium, Albuquerque, Nashville, Phoenix, ZDA, 29.10.–9.11.2011 (1)

## OBISKI

1. dr. Slobodan Milošević, Marijan Biščan, dr. Nikša Krstulović, Zlatko Kregar, Krešimir Salamon, Institut za fiziku, Zagreb, Hrvaška, večkrat v letu
2. dr. Primož Eisel, dr. Peter Ziegler, dr. Heinz Schmidt, Plasmabull, Lebring, Avstrija, večkrat v letu
3. dr. Zoran Vratnica, dr. Danijela Vujošević, dr. Ljubica Terič, dr. Sanja Medenica, prof. dr. Boban Mugoša, Institut za javno zdravje Crne gore, Podgorica, Črna gora, večkrat v letu
4. Ludvik Kumar, Kolektor Group, Idrija, večkrat v letu
5. prof. dr. Karin Stana Kleinschek, prof. dr. Simona Strnad, Inštitut za tekstilstvo Univerze v Mariboru, večkrat v letu
6. dr. Nevena Puač, dr. Željka Nikitović, Institut za fiziku, Beograd, Srbija, večkrat v letu
7. prof. dr. Zoran Petrovič, Institut za fiziku Beograd, Beograd, Srbija, 9. 1.–12. 1. 2011
8. dr. Lidija Mrakovčić - Milković, dr. Ana Cipak Gašparović, dr. Morana Jaganjac, Institut Rudjer Bošković, Zagreb, Hrvaška, večkrat v letu
9. dr. Visakh P.M. Puthanpurackanchira, Univerza Mahatma Gandhi, Indija, 1. 5.–1. 6. 2011
10. prof. dr. Francesco Tabares, dr. Jose Ferreira, Institut CIEMAT, Madrid, Španija, 11. 8.–24. 8. 2011
11. prof. dr. Robert J. Nemanich, North Carolina State University, Raleigh, ZDA, 8. 9.–13. 9. 2011
12. prof. dr. Xiaoxia Zhong, Yi Lu, prof. Ni Xu, Univerza Jiao Tong, Shanghai, Shanghai, 10. 9.–16. 9. 2011
13. prof. dr. Masaru Hoti, prof. dr. Hiroki Kondo, prof. dr. Mineo Hiramatsu, prof. dr. Makoto Sekira, Univerza v Nagoyi, Nagoya, Japonska, 9. 9.–13. 9. 2011
14. prof. Zoran Petrovič, prof. Gordana Malović, Nikola Skoro, Maria Savič, Institut za fiziku, Beograd, Srbija, 11. 9.–15. 9. 2011
15. dr. Vladimir Savič, Institut za fiziku, Beograd, Srbija, 4.10.–8. 10. 2011
16. dr. Kil Byoung Chai, dr. Heesoo Jung, prof. dr. Wonho Choe, Korea Advanced Institute of Science and Technology, Daejeon, Koreja, 23. 10.–28. 10. 2011

17. prof. dr. Marian Lehoczy, prof. dr. Vladimir Sedlarik, prof. dr. Aleš Mraček, Pavel Kucharczy, Univerza Thomas Bata, Zlin, Češka, 15. 11.–18. 11. 2011
18. prof. dr. Fabienne Poncin, Universite du Maine, Le Mans, Francija, 5.12.–11. 12. 2011

## RAZISKOVALNO DELO V TUJINI

1. Uroš Cvelbar: Institut za fiziku, Zagreb, Hrvaška, večkrat v letu (raziskovalno delo v tujem laboratoriju, bilateralno sodelovanje)
2. Uroš Cvelbar: Institut za zdravlje Crne gore, Podgorica, Črna gora, večkrat v letu (raziskovalno delo v tujem laboratoriju, bilateralno sodelovanje)
3. Uroš Cvelbar, Miran Mozetič: Plasmabull, Lebring (Gradec), Avstrija, večkrat v letu (meritve karakteristike plazme, testiranje naprave)
4. Uroš Cvelbar, Miran Mozetič: Institut za fiziku, Beograd, Srbija, večkrat v letu (bilateralno sodelovanje)
5. Uroš Cvelbar: Univerza Mahatma Gandhi, Kottayam, Kerala, Indija, 13.–23. 3. 2011 (raziskovalno sodelovanje)
6. Uroš Cvelbar: Universite du Nancy, Francija, (bilateralno sodelovanje)
7. Uroš Cvelbar: Univerza v Louisvillu, Louisville, Kentucky, ZDA, 27. 3.–2. 4. 2011 (bilateralno sodelovanje)
8. Uroš Cvelbar, Miran Mozetič: Univerza Shanghai Jiao Tong University, Shanghai, Kitajska (bilateralno sodelovanje)
9. Uroš Cvelbar, Institut za fiziku, Beograd, Srbija (bilateralno sodelovanje)
10. Uroš Cvelbar: EU Komisija, Bruselj, Belgija (MP 1101 BioPlasma COST, 10.–11. 10. 2011 (delovni sestanek)
11. Uroš Cvelbar, Tomas Bata University Zlin, Zlin, Češka Republika, 16.–19. 10. 2011 (6 ur predavanj za študente)
12. Uroš Cvelbar, CSIRO, Sydney, Avstralija, 2.–11.12. 2011 (ARRS promocija znanosti CSIRO)
13. Aleksander Drenik: JET, Oxford Velika Britanija, 3.–17. 12. 2011 (udeležba pri eksperimentu)
14. Kristina Eleršič, Tomas Bata University Zlin, Zlin, Češka Republika (15. 1.–15. 5. 2011 (raziskovalno delo v tujini)
15. Gregor Filipič: University of Louisville, Louisville, Kentucky, ZDA, 27. 3.–6. 8. 2011 (specializacija pri tujem partnerju)
16. Janez Kovač: Fraunhofer ISC Institut, Wurzburg, Nemčija, 14.–17. 3. 2011 (sestanek generalne skupščine pri EC projektu PlasmaNice)
17. Janez Kovač: Sinhrotron Elettra, Trst, Italija, večkrat v letu (izvajanje eksperimenta na mikroskopu Twinmic)
18. Janez Kovač: Tehniška univerza Tampere, Tampere, Finska, večkrat v letu, (izvajanje meritve v okviru PlasmaNice - 7. OP
19. Janez Kovač: Tehniška univerza Eindhoven, Eindhoven, Nizozemska, 8.–11. 6. 2011 (delovni sestanek)
20. Janez Kovač: PRINT 2000 Nyomda Kft, Budimpešta, Madžarska, 28. 11.–1. 12. 2011 (generalna skupščina projekta PlasmaNice)
21. Miran Mozetič, Alenka Vesel: CNRS, Promes, Font Romeu, Francija, večkrat v letu (7. okvirni program EU, raziskave v okviru programa SFERA)
22. Miran Mozetič, Alenka Vesel: Institut za fiziku, Zagreb, Hrvaška, večkrat v letu (bilateralno sodelovanje)
23. Miran Mozetič: University of Illinois, Urbana, ZDA 23.–27. 1. 2011 (zagon eksperimenta s sondami)
24. Miran Mozetič: Univerza Mahatma Gandhi, Kotayam, Indija 19.–26. 2. 2011 (predavanja v okviru Erudite programa)
25. Miran Mozetič, Alenka Vesel: Tomas Bata University Zlin, Zlin, Češka Republika, 6.–8. 2. 2011 (predavanja v okviru programa Erasmus)
26. Miran Mozetič, Alenka Vesel: CIEMAT, Madrid, Španija, 20.–26. 3. 2011 (delovni sestanek v okviru programa Euratom)
27. Miran Mozetič, Uroš Cvelbar: Univerza v Sydneyu, Sydney, Avstralija, 21.–29. 5. 2011 (eksperiment pri tujem partnerju)
28. Miran Mozetič: Univerza v Nagoyi, Nagoya, Japonska 23. 4.–1. 5. 2011 (predavanja na univerzi)
29. Miran Mozetič, Nemanič Vincenc: IPP Garching, Garching, Nemčija, 20.–22. 6. 2011 (delovni sestanek projekta Euratom)
30. Gregor Primc: Univerza v Shanghaiju, Shanghai, Kitajska, 24.–29. 6. 2011 (obdelava vzorcev - bilateralno sodelovanje)
31. Miran Mozetič: Nanyang Technological University, Singapur, Singapur, 19. 7.–10. 8. 2011 (delo na skupnem eksperimentu v okviru promocije slovenske znanosti)
32. Miran Mozetič: Institut za fiziku Beograd, Beograd, Srbija, 2. 11.–5. 11. 2011 (eksperimentalno delo, bilateralno sodelovanje)
33. Vincenc Nemanič: Max Planck Institute, Garching, Nemčija, 4. 5.–6. 5. 2011 (delovni sestanek)
34. Vincenc Nemanič: Faculty of natural Sciences, Comenius University, Bratislava, Slovaška, 27.–30. 11.2011 (delovni sestanek EFDA-PWI)
35. Gregor Primc: University of Illinois, Urbana, ZDA, 23. 1.–13. 2. 2011 (sistematične meritve s sondami)
36. Vesel Alenka, Miran Mozetič, Nina Recek: Institut Ruder Bošković, Zagreb, Hrvaška, večkrat v letu (skupni eksperiment, bilateralno sodelovanje)

## SODELAVCI

### Raziskovalci

1. doc. dr. Uroš Cvelbar, strokovni sekretar odseka
2. doc. dr. Janez Kovač
3. **prof. dr. Miran Mozetič, vodja odseka**
4. dr. Vincenc Nemanič, vodja laboratorija
5. doc. dr. Alenka Vesel
6. dr. Bojan Zajec

### Podoktorski sodelavci

7. dr. Aleksander Drenik
8. dr. Ita Junkar

### Mlajši raziskovalci

9. Kristina Eleršič, univ. dipl. kem.
10. Gregor Filipič, univ. dipl. fiz.
11. Gregor Jakša, univ. dipl. kem.
12. Metod Kolar\*\*
13. Martina Modic, univ. dipl. mikr.
14. Borut Praček, univ. dipl. inž. metal. in mater.
15. Gregor Primc, univ. dipl. inž. el.
16. Nina Recek, univ. dipl. inž. kem. tehnol.
17. *dr. Tjaša Vrtnič, odšla 1. 11. 11*
18. Rok Zaplotnik\*\*
19. Marko Žumer, univ. dipl. fiz.

### Strokovni sodelavci

20. Gregor Avbelj, dipl. inž. kem. tehnol.
21. Tatjana Filipič, dipl. inž. kem. tehnol.

### Tehniški in administrativni sodelavci

22. Ružica Bolte
23. Janez Trtnik

Opomba

\*\* MR iz gospodarstva

## SODELUJOČE ORGANIZACIJE

1. Arizona State University, Phoenix, ZDA
2. Bia Separation, d. o. o., Ljubljana, Slovenija
3. Ekliptik, d. o. o., Ljubljana, Slovenija
4. Induktio, d. o. o., Ljubljana, Slovenija
5. Iskra Zaščite, d. o. o., Ljubljana, Slovenija
6. Iskra Kondenzatorji, d. d., Semič, Slovenija
7. Institute of Physics, Praga, Republika Češka
8. Institut za fiziku, Zagreb, Hrvaška
9. Institut za nuklearne nauke »Vinča«, Beograd, Srbija
10. Institut za zdravlje Crne gore, Podgorica, Crna gora
11. Inštitut za kovinske materiale in tehnologije, Ljubljana, Slovenija
12. Kolektor Group, d. o. o., Idrija, Slovenija
13. Kemijski inštitut, Ljubljana, Slovenija
14. Max-Planck Institut für Metallforschung, Stuttgart, Nemčija
15. National University of Singapore, Singapur
16. Nanyang University of Technology, Singapur
17. Plasmabull GmbH, Gradec, Avstrija
18. Research Institute for Technical Physics and Materials Science, Budimpešta, Madžarska
19. Sinhrotron Elettra, Trst, Italija
20. University of Ioannina, Ioannina, Grčija
21. Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Ljubljana, Slovenija
22. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko, Ljubljana, Slovenija
23. Univerza v Mariboru, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in matematiko, Maribor, Slovenija
24. Univerza v Mariboru, Fakulteta za strojništvo, Maribor, Slovenija
25. Univerza v Pekingu, Peking, Kitajska
26. Univerza Tomas Bata, Zlin, Češka
27. Vacutech, d. o. o., Ljubljana, Slovenija

# BIBLIOGRAFIJA

## IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK

1. Andrew Das Arulsamy, Zlatko Kregar, Kristina Eleršič, Martina Modic, Uma Shankar Subramani, "Polarization induced water molecule dissociation below the first-order electronic-phase transition temperature", *PCCP. Phys. chem. chem. phys. (Print)*, vol. 13, no. 33, str. 15175-15181, 2011. [COBISS.SI-ID 25215527]
2. Maria Calafat, Pavel Yuryev, Aleksander Drenik, Aref Slim, Richard Clergreaux, "Carbon nanoparticle/hydrogenated amorphous carbon composite thin films formed in ECR plasma", *Plasma processes polym. (Print)*, vol. 8, no. 5, str. 401-408, 2011. [COBISS.SI-ID 24907815]
3. Uroš Cvelbar, "Removal of a thin hydrogenated carbon film by oxygen plasma treatment", *Mater. tehnol.*, letn. 45, št. 3, str. 179-183, 2011. [COBISS.SI-ID 857514]
4. Uroš Cvelbar, "Towards large-scale plasma-assisted synthesis of nanowires", *J. phys., D, Appl. phys.*, vol. 44, str. 174014-1-174014-9, 2011. [COBISS.SI-ID 24638759]
5. Uroš Cvelbar, Ita Junkar, Martina Modic, "Hemocompatible poly(ethylene terephthalate) polymer modified via reactive plasma treatment", V: Proceedings of the 7th International Conference on Reactive Plasmas, 28th Symposium on Plasma Processing, 63rd Gaseous Electronics Conference, Paris, *Jpn. J. Appl. Phys.*, vol. 50, no. 8, str. 08JF02-1-08JF02-5, 2011. [COBISS.SI-ID 25008423]
6. Aleksander Drenik, Kristina Eleršič, Martina Modic, Peter Panjan, "Probability of recombination and oxidation of O atoms on a-C:H", *Mater. tehnol.*, letn. 45, št. 3, str. 281-285, 2011. [COBISS.SI-ID 861610]
7. Aleksander Drenik, Alenka Vesel, Arkadi Kreter, Miran Mozetič, "Recombination of hydrogen atoms on fine-grain graphite", *Appl. surf. sci.*, vol. 257, no. 13, str. 5820-5825, 2011. [COBISS.SI-ID 24527655]
8. Kristina Eleršič, Ita Junkar, Martina Modic, Rok Zaplotnik, Alenka Vesel, Uroš Cvelbar, "Modification of surface morphology of graphite by oxygen plasma treatment", *Mater. tehnol.*, letn. 45, št. 3, str. 232-239, 2011. [COBISS.SI-ID 859562]
9. Kristina Eleršič, Ita Junkar, Aleš Špes, Danijela Vujošević, Zoran Vratnica, Uroš Cvelbar, "Etching of bacterial capsule and cell wall by oxygen plasma afterflow", *IEEE trans. plasma sci.*, vol. 39, no. 11, part 1, str. 2972-2973, 2011. [COBISS.SI-ID 25264167]
10. Mojca Friškovec, Rahela Kulčar, Nina Hauptman, Alenka Vesel, Marta Klanjšek Gunde, "Svetlobna obstojnost termokromnih odtisov", *Vakuumist*, letn. 31, št. 2, str. 9-13, 2011. [COBISS.SI-ID 24895271]
11. C. Ionita *et al.* (15 avtorjev), "The use of emissive probes in laboratory and tokamak plasmas", V: PLASMA diagnostics 2010, Pont-a-Mousson, France, *Contrib. Plasma Phys.*, vol. 51, no. 2/3, str. 264-270, 2011. [COBISS.SI-ID 8254036]
12. Ivan Jerman, Mohor Mihelčič, Dejan Verhovšek, Janez Kovač, Boris Orel, "Polyhedral oligomeric silsesquioxane trisilanols as pigment surface modifiers for fluoropolymer based Thickness Sensitive Spectrally Selective (TSSS) paint coatings", *Sol. energy mater. sol. cells*, vol. 95, iss. 2, str. 423-431, 2011. [COBISS.SI-ID 4603162]
13. Ita Junkar, Uroš Cvelbar, Marián Lehotský, "Plasma treatment of biomedical materials", *Mater. tehnol.*, letn. 45, št. 3, str. 221-226, 2011. [COBISS.SI-ID 859050]
14. P. Jyotishkumar, Jürgen Pionteck, Rüdiger Hässler, Martin George Sajeev, Uroš Cvelbar, Thomas Sabu, "Studies on stress relaxation and thermomechanical properties of poly(acrylonitrile-butadiene-styrene) modified epoxy-amine systems", *Ind. eng. chem. res.*, vol. 50, no. 8, str. 4432-4440, 2011. [COBISS.SI-ID 24733479]
15. P. Jyotishkumar, Jürgen Pionteck, Ceren Özdilek, P. Moldenaers, Uroš Cvelbar, Miran Mozetič, Sabu Thomas, "Rheology and pressure-volume-temperature behavior of the thermoplastic poly(acrylonitrile-butadiene-styrene)-modified epoxy-DDS system during reaction induced phase separation", *Soft matter*, vol. 7, issue 16, str. 7248-7256, 2011. [COBISS.SI-ID 24860967]
16. Andraž Kocjan, Simon Kovačič, Anton Gradišek, Janez Kovač, Paul J. McGuinness, Tomaž Apih, Janez Dolinšek, Spomenka Kobe, "Selective hydrogenation of Ti-Zr-Ni alloys", *Int. j. hydrogen energy*, vol. 36, issue 4, str. 3056-3061, 2011. [COBISS.SI-ID 24363559]
17. Janez Kovač, "Surface characterization of polymers by XPS and SIMS techniques", *Mater. tehnol.*, letn. 45, št. 3, str. 191-197, 2011. [COBISS.SI-ID 857770]

18. Zlatko Kregar, Marijan Biščan, Slobodan Milošević, Alenka Vesel, "Monitoring oxygen plasma treatment of polypropylene with optical emission spectroscopy", *IEEE trans. plasma sci.*, vol. 39, n. 5, str. 1239-1246, 2011. [COBISS.SI-ID 24836647]
19. Zlatko Kregar, Alenka Vesel, Slobodan Milošević, "Optical emission from oxygen plasma in E and H modes", *IEEE trans. plasma sci.*, vol. 39, no. 11, part 1, str. 2502-2503, 2011. [COBISS.SI-ID 25260583]
20. Pavel Kucharczyk, Ida Poljanšek, Vladimír Sedlarik, Vera Kasparkova, Alexandra Salakova, Jan Drbohlav, Uroš Cvelbar, Petr Saha, "Functionalization of polylactic acid through direct melt polycondensation in the presence of tricarboxylic acid", *J. appl. polym. sci.*, vol. 12, no. 2, str. 1275-1285, 2011. [COBISS.SI-ID 1928585]
21. Roman Kunič, Mohor Mihelčič, Boris Orel, Lidija Slemenik Perše, Aleš Bizjak, Janez Kovač, Stefan Brunold, "Life expectancy prediction and application properties of novel polyurethane based thickness sensitive and thickness insensitive spectrally selective paintcoatings for solar absorbers", *Sol. energy mater. sol. cells*, letn. 95, št.11, str. 2965-2975, 2011. [COBISS.SI-ID 5509729]
22. Paul J. McGuinness, Miha Čekada, Vincenc Nemanič, Bojan Zajec, Aleksander Rečnik, "Hydrogen permeation through TiAlN-coated Eurofer '97 steel", *Surf. coat. technol.*, vol. 205, no. 8/9, str. 2709-2713, 2011. [COBISS.SI-ID 24018471]
23. Momir Milosavljević, Velimir Milinović, Dalibor Peruško, A. Grce, Milica Stojanović, D. Pjević, Miodrag Mitrić, Janez Kovač, K. P. Homewood, "Stability of nano-scaled Ta/Ti multilayers upon argon ion irradiation", *Nucl. instrum. methods phys. res., B Beam interact. mater. atoms*, vol. 269, no. 19, str. 2090-2097, 2011. [COBISS.SI-ID 25458983]
24. Tamilselvan Mohan, Rupert Kargl, Aleš Doliška, Alenka Vesel, Stefan Köstler, Volker Ribitsch, Karin Stana-Kleinschek, "Wettability and surface composition of partly and fully regenerated cellulose thin films from trimethylsilyl cellulose", *J. colloid interface sci.*, vol. 358, iss. 2, str. 604-610, 2011. [COBISS.SI-ID 14840086]
25. Miran Mozetič, "Characterization of extremely weakly ionized hydrogen plasma with a double langmuir probe", *Mater. tehnol.*, letn. 45, št. 5, str. 457-462, 2011. [COBISS.SI-ID 881322]
26. Miran Mozetič, "Extremely non-equilibrium oxygen plasma for direct synthesis of metal oxide nanowires on metallic substrates", *J. phys., D, Appl. phys.*, vol. 44, no. 17, str. 174028-1-174028-9, 2011. [COBISS.SI-ID 24633383]
27. Miran Mozetič, Alenka Vesel, Daniel Alegre, Francisco L. Tabarés, "Destruction of methane in low-pressure, electrodeless radio frequency plasma on quartz walls", *J. appl. phys.*, vol. 110, no. 5, str. 053302-1-053302-10, 2011. [COBISS.SI-ID 25011239]
28. Miran Mozetič, Zoran Vratnica, "Destruction of Bacillus stearothermophilus bacteria by weakly ionized low pressure cold oxygen plasma", V: Proceedings of the Salamanca-2010, 11th European Vacuum Conference, EVC-11, 8th Iberian Vacuum Meeting, IVM-8, 6th European Topical Conference on Hard Coatings, Salamanca, Spain, *Vacuum*, vol. 85, no. 12, str. 1080-1082, 2011. [COBISS.SI-ID 24821031]
29. Vincenc Nemanič, Bojan Zajec, Marko Žumer, Corneliu Porosnicu, Cristian P. Lungu, "Hydrogen permeability of beryllium films prepared by the thermionic vacuum arc method", V: Proceedings of the 26th SOFT 2010, 26th Symposium on Fusion Technology, Porto, Portugal, *Fusion Eng. Des.*, vol. 86, no. 9/11, str. 2421-2424, 2011. [COBISS.SI-ID 24629799]
30. N. T. Panagiotopoulos, Janez Kovač, Miran Mozetič, P. Patsalas, Georgios A. Evangelakis, "Formation of tetragonal or monoclinic ZrO<sub>2</sub> coatings by oxygen plasma treatment of Zr<sub>74,7</sub>Cu<sub>19,7</sub>Nb<sub>5,6</sub> glassy thin films", *J. vac. sci. technol., A, Vac. surf. films*, vol. 29, no. 5, str. 051303-1-051303-6, 2011. [COBISS.SI-ID 25466151]
31. Gregor Primc, Rok Zaplotnik, Alenka Vesel, Miran Mozetič, "Microwave discharge as a remote source of neutral oxygen atoms", *AIP advances*, vol. 1, no. 2, str. 022129-1-022129-11, 2011. [COBISS.SI-ID 24783911]
32. Michal Sedlacik, Vladimír Pavlinek, Marián Lehocký, Aleš Mraček, Ondrej Grulich, Petra Svrčinova, Petr Filip, Alenka Vesel, "Plasma-treated carbonyl iron particles as a dispersed phase in magnetorheological fluids", *Colloids surf., A Physicochem. eng. asp.*, vol. 387, no. 1/3, str. 99-103, 2011. [COBISS.SI-ID 25532711]
33. Vladimír Sedlarik, Alenka Vesel, Pavel Kucharczyk, Pavel Urbánek, "A novel approach for qualitative determination of residual tin based catalyst in poly(lactic acid) by X-Ray photoelectron spectroscopy", *Mater. tehnol.*, letn. 45, št. 3, str. 213-216, 2011. [COBISS.SI-ID 858538]
34. Barbara Simončič, Brigita Tomšič, Lidija Černe, Boris Orel, Ivan Jerman, Janez Kovač, Metka Žerjav, Andrej Simončič, "Multifunctional water and oil repellent and antimicrobial properties of finished cotton: influence of sol-gel finishing procedure", *J. sol-gel sci. technol.*, vol., no., 15 f., 2011. [COBISS.SI-ID 2664560]
35. Alenka Vesel, "Activation of polymer polyethylene terephthalate (PET) by exposure to the Co<sub>2</sub> and O<sub>2</sub> plasma", *Mater. tehnol.*, vol. 45, no. 2, str. 121-124, 2011. [COBISS.SI-ID 24727079]
36. Alenka Vesel, "Hydrophobization of polymer polystyrene in fluorine plasma", *Mater. tehnol.*, letn. 45, št. 3, str. 217-220, 2011. [COBISS.SI-ID 858794]
37. Alenka Vesel, Miran Mozetič, Marianne Balat-Pichelin, "Absorption of microwave power in nitrogen plasma at moderately low pressure", *Inf. MIDEEM*, vol. 41, no. 1, str. 18-21, 2011. [COBISS.SI-ID 24912167]
38. Alenka Vesel, Miran Mozetič, Aleksander Drenik, Marianne Balat-Pichelin, "Dissociation of CO<sub>2</sub> molecules in microwave plasma", *Chem. phys.*, vol. 382, no. 1/3, str. 127-131, 2011. [COBISS.SI-ID 24802599]
39. Alenka Vesel, Miran Mozetič, Morana Jaganjac, Lidija Milkovič, Ana Cipak Gasparovič, Neven Žarkovič, "Biocompatibility of oxygen-plasma treated polystyrene substrates", V: Proceedigs of the CIP 2011, 18th International Colloquium on Plasma Processes, Nantes, France, *EJP, Appl. Phys.*, vol. 56, no. 2, str. 24024-1-24024-4, 2011. [COBISS.SI-ID 25220903]
40. Alenka Vesel, Miran Mozetič, Peter Panjan, Nina Hauptman, Marta Klanjšek Gunde, Marianne Balat-Pichelin, "Interaction of hydrogen plasma with carbon-tungsten composite layer", V: Special issue on the International Conference Nuclear Energy for New Europe 2009, Bled, Slovenia, *Nucl. Eng. Des.*, vol. 241, no. 4, str. 1255-1260, 2011. [COBISS.SI-ID 24572711]
41. Alenka Vesel, Miran Mozetič, Simona Strnad, "Improvement of adhesion of fucoidan on polyethylene terephthalate surface using gas plasma treatments", V: Proceedings of the Salamanca-2010, 11th European Vacuum Conference, EVC-11, 8th Iberian Vacuum Meeting, IVM-8, 6th European Topical Conference on Hard Coatings, Salamanca, Spain, *Vacuum*, vol. 85, no. 12, str. 1080-1082, 2011. [COBISS.SI-ID 24835111]
42. Tjaša Vrlinič, Marie-Thérèse Debarnot, Miran Mozetič, Alenka Vesel, Janez Kovač, Arnaud Coudreuse, Gilbert Legeay, F. Poncin-Epaillard, "Elaboration of nano-structured grafted polymeric surface", *J. colloid interface sci.*, vol. 362, no. 2, str. 300-310, 2011. [COBISS.SI-ID 24884263]
43. Bojan Zajec, "Hydrogen permeation barrier - recognition of defective barrier film from transient permeation rate", *Int. j. hydrogen energy*, vol. 36, issue 12, str. 7353-7361, 2011. [COBISS.SI-ID 24679207]
44. Bojan Zajec, Vincenc Nemanič, Cristian Ruset, "Hydrogen diffusive transport parameters in W coating for fusion applications", *J. nucl. mater.*, vol. 412, issue 1, str. 116-122, 2011. [COBISS.SI-ID 24636967]
45. Bojan Zajec, Vincenc Nemanič, Marko Žumer, Eugene N. Bryan, Robert J. Nemanich, "Ring-shaped field emission patterns from carbon nanotube films", *Carbon (N. Y.)*, vol. 49, issue 10, str. 3332-3339, 2011. [COBISS.SI-ID 24646183]
46. Rok Zaplotnik, Alenka Vesel, "Radiofrequency induced plasma in large-scale plasma reactor", *Mater. tehnol.*, letn. 45, št. 3, str. 227-231, 2011. [COBISS.SI-ID 859306]
47. Rok Zaplotnik, Alenka Vesel, Miran Mozetič, "Transition from E to H mode in inductively coupled oxygen plasma: hysteresis and the behaviour of oxygen atom density", *Europhys. lett.*, vol. 95, no. 5, str. 55001-1-55001-5, 2011. [COBISS.SI-ID 24953383]

## PREGLEDNI ZNANSTVENI ČLANEK

1. Kostya Ostrikov, Uroš Cvelbar, Anthony B. Murphy, "Plasma nanoscience: setting directions, tackling grand challenges", *J. phys., D, Appl. phys.*, vol. 44, str. 174001-1-174001-29, 2011. [COBISS.SI-ID 24638503]

## KRATKI ZNANSTVENI PRISPEVEK

1. Marianne Balat-Pichelin, Alenka Vesel, Miran Mozetič, "Microwave discharge as an effective tool for surface treatment of small samples", *IEEE trans. plasma sci.*, vol. 39, no. 11, part 1, str. 2064-2065, 2011. [COBISS.SI-ID 25260327]
2. Aleksander Drenik, Pavel Yuryev, Richard Clergereaux, "Trajectories of dust particles in low-pressure magnetized plasma", *IEEE trans. plasma*

- sci., vol. 39, no. 11, part 1, str. 2734-2735, 2011. [COBISS.SI-ID 25263911]
- Kristina Eleršič, Matevž Pičman, Nina Hauptman, Uroš Cvelbar, Miran Mozetič, "Interaction of oxygen species With graphene and pyrolytic-graphite surfaces", *IEEE trans. plasma sci.*, vol. 39, no. 11, part 1, str. 2812-2813, 2011. [COBISS.SI-ID 25264423]
  - Rok Zaplotnik, Alenka Vesel, Miran Mozetič, "A large electrodeless plasma reactor as a source of radicals", *IEEE trans. plasma sci.*, vol. 39, no. 11, part 1, str. 2508-2509, 2011. [COBISS.SI-ID 25259815]

## STROKOVNI ČLANEK

- Alenka Vesel, Aleksander Drenik, Miran Mozetič, "Evropski sončni center Font Romeu", *Vakuumist*, letn. 31, št. 3, str. 8-11, 2011. [COBISS.SI-ID 25299239]

## OBJAVLJENI ZNANSTVENI PRISPEVEK NA KONFERENCI

- František Bilek, Marián Lehocký, Michal Sedlačík, Ahmad Asadinezhad, Igor Novák, Anton Popelka, Marián Števiar, Ita Junkar, "Preparation of active antibacterial polymer substrate via plasma treatment and grafting of acrylic acid", *V: Conference proceedings, 4th International Conference on Advanced Plasma Technologies (iCAPT-IV) with Workshop on Plasma Synthesis and Applications of Nanomaterials & 112th IUVESTA Executive Council Meeting, September 9th [i. e.] 11th - September 13th 2011, Strunjan, Slovenia, Miran Mozetič, ur., Uroš Cvelbar, ur., Ljubljana, Slovenian Society for Vacuum Technique, = DVTS - Društvo za vakuumsko tehniko Slovenije, 2011, str. 100-101. [COBISS.SI-ID 25092135]*
- Milan Bizjak, Ladislav Kosce, Blaž Karpe, Janez Kovač, "The precipitation kinetics of rapidly solidified Cu-Cr and Cu-Cr-Fe alloys", *V: Proceedings, 43rd International Conference on Mining and Metallurgy - IOC 2011, Kladovo, Serbia, October 12-15, 2011, Desimir Marković, ur., Dragana Živković, ur., Svetlana Nestorović, ur., Bor, Technical Faculty, 2011, str. 175-180. [COBISS.SI-ID 1155679]*
- Richard Clergereaux, Aleksander Drenik, Pavel Yuryev, "Dusty magnetized plasma: a new route for nanocomposite thin film deposition", *V: Conference proceedings, 4th International Conference on Advanced Plasma Technologies (iCAPT-IV) with Workshop on Plasma Synthesis and Applications of Nanomaterials & 112th IUVESTA Executive Council Meeting, September 9th [i. e.] 11th - September 13th 2011, Strunjan, Slovenia, Miran Mozetič, ur., Uroš Cvelbar, ur., Ljubljana, Slovenian Society for Vacuum Technique, = DVTS - Društvo za vakuumsko tehniko Slovenije, 2011, str. 47-48. [COBISS.SI-ID 25091111]*
- Uroš Cvelbar, Martina Modic, Ita Junkar, Saša Lazović, Miran Mozetič, "Plasma modification of titanium for repulsion of blood platelets", *V: IPCIG 2011, 30th International Conference on Phenomena in Ionized Gases, 28th August - 2nd September 2011, Belfast, Northern Ireland, UK, [S. l., s. n.], 2011, 4 str. [COBISS.SI-ID 25131559]*
- Miha Devetak, Nejc Skoporc, Martin Rigler, Zdenka Peršin, Irena Drevenšek Olenik, Miran Mozetič, Karin Stana-Kleinschek, "Modification of optical birefringence of regenerated cellulose fibres due to the absorbed water", *V: Conference proceedings, 4th International Conference on Advanced Plasma Technologies (iCAPT-IV) with Workshop on Plasma Synthesis and Applications of Nanomaterials & 112th IUVESTA Executive Council Meeting, September 9th [i. e.] 11th - September 13th 2011, Strunjan, Slovenia, Miran Mozetič, ur., Uroš Cvelbar, ur., Ljubljana, Slovenian Society for Vacuum Technique, = DVTS - Društvo za vakuumsko tehniko Slovenije, 2011, str. 139-142. [COBISS.SI-ID 25089831]*
- Aleksander Drenik, Andrej Tomelj, Rok Zaplotnik, Miran Mozetič, "Automatisation of processing of fibre optics catalytic probe signals", *V: Conference proceedings, 4th International Conference on Advanced Plasma Technologies (iCAPT-IV) with Workshop on Plasma Synthesis and Applications of Nanomaterials & 112th IUVESTA Executive Council Meeting, September 9th [i. e.] 11th - September 13th 2011, Strunjan, Slovenia, Miran Mozetič, ur., Uroš Cvelbar, ur., Ljubljana, Slovenian Society for Vacuum Technique, = DVTS - Društvo za vakuumsko tehniko Slovenije, 2011, str. 179-186. [COBISS.SI-ID 25092647]*
- Kristina Eleršič, Miran Mozetič, "IPSSC: plasma sterilization as a key for cleaning delicate materials", *V: Zbornik prispevkov, 3. študentska konferenca Mednarodne podiplomske šole Jožefa Stefana = 3rd Jožef Stefan International Postgraduate School Students Conference, 25. maj 2011, Ljubljana, Slovenija, Dejan Petelin, ur., Aleš Tavčar, ur., Brigita Rožič, ur., Bogdan Pogorelec, ur., Ljubljana, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana, 2011, str. 16-21. [COBISS.SI-ID 24781351]*
- Kristina Eleršič, Miran Mozetič, "Preparation of non-adhesive materials to prevent bacteria proliferation", *V: Conference proceedings, 4th International Conference on Advanced Plasma Technologies (iCAPT-IV) with Workshop on Plasma Synthesis and Applications of Nanomaterials & 112th IUVESTA Executive Council Meeting, September 9th [i. e.] 11th - September 13th 2011, Strunjan, Slovenia, Miran Mozetič, ur., Uroš Cvelbar, ur., Ljubljana, Slovenian Society for Vacuum Technique, = DVTS - Društvo za vakuumsko tehniko Slovenije, 2011, str. 131-138. [COBISS.SI-ID 25089575]*
- Gregor Filipič, Uroš Cvelbar, "Direct oxidation of oxygen plasma for synthesis of copper-oxide nanowires", *V: Conference proceedings, 4th International Conference on Advanced Plasma Technologies (iCAPT-IV) with Workshop on Plasma Synthesis and Applications of Nanomaterials & 112th IUVESTA Executive Council Meeting, September 9th [i. e.] 11th - September 13th 2011, Strunjan, Slovenia, Miran Mozetič, ur., Uroš Cvelbar, ur., Ljubljana, Slovenian Society for Vacuum Technique, = DVTS - Društvo za vakuumsko tehniko Slovenije, 2011, str. 79-82. [COBISS.SI-ID 25091879]*
- Petr Humpolíček, Marián Lehocký, Ita Junkar, Petr Sába, Jorge López García, "Enhanced cell proliferation on collagen films modified by plasma treatment", *V: Conference proceedings, 4th International Conference on Advanced Plasma Technologies (iCAPT-IV) with Workshop on Plasma Synthesis and Applications of Nanomaterials & 112th IUVESTA Executive Council Meeting, September 9th [i. e.] 11th - September 13th 2011, Strunjan, Slovenia, Miran Mozetič, ur., Uroš Cvelbar, ur., Ljubljana, Slovenian Society for Vacuum Technique, = DVTS - Društvo za vakuumsko tehniko Slovenije, 2011, str. 66-68. [COBISS.SI-ID 25091367]*
- Ita Junkar, Alenka Vesel, Kristina Eleršič, Martina Modic, Marián Lehocký, Vladimír Sedlarik, Miran Mozetič, "Modification of PTFE vascular grafts by oxygen plasma treatment", *V: Conference proceedings, 4th International Conference on Advanced Plasma Technologies (iCAPT-IV) with Workshop on Plasma Synthesis and Applications of Nanomaterials & 112th IUVESTA Executive Council Meeting, September 9th [i. e.] 11th - September 13th 2011, Strunjan, Slovenia, Miran Mozetič, ur., Uroš Cvelbar, ur., Ljubljana, Slovenian Society for Vacuum Technique, = DVTS - Društvo za vakuumsko tehniko Slovenije, 2011, str. 69-73. [COBISS.SI-ID 25088551]*
- Metod Kolar, Aleš Doliška, Alenka Vesel, Miran Mozetič, Darij Kreuh, Karin Stana-Kleinschek, "Sprememba površinskih lastnosti tankih filmov poli (etilen tereftalata) (PET) s kisikovo plazmo", *V: Slovenski kemijski dnevi 2011, Portorož, 14-16 september 2011, Zdravko Kravanja, ur., Darinka Brodnjak-Vončina, ur., Miloš Bogataj, ur., Maribor, FKKT, 2011, 8 str. [COBISS.SI-ID 15341846]*
- Metod Kolar, Alenka Vesel, Aleš Doliška, Silvo Hribernik, "Blood proteins adsorption onto plasma treated model poly(ethyleneterephthalate)(PET) surface", *V: Conference proceedings, 4th International Conference on Advanced Plasma Technologies (iCAPT-IV) with Workshop on Plasma Synthesis and Applications of Nanomaterials & 112th IUVESTA Executive Council Meeting, September 9th [i. e.] 11th - September 13th 2011, Strunjan, Slovenia, Miran Mozetič, ur., Uroš Cvelbar, ur., Ljubljana, Slovenian Society for Vacuum Technique, = DVTS - Društvo za vakuumsko tehniko Slovenije, 2011, str. 148-153. [COBISS.SI-ID 25090087]*
- Saša Lazović, Nevena Puač, Kosta Spasić, Gordana Malović, Uroš Cvelbar, Miran Mozetič, Zoran Lj. Petrović, "Diagnostic of a large scale CCP reactor suitable for textile treatment", *V: Conference proceedings, 4th International Conference on Advanced Plasma Technologies (iCAPT-IV) with Workshop on Plasma Synthesis and Applications of Nanomaterials & 112th IUVESTA Executive Council Meeting, September 9th [i. e.] 11th - September 13th 2011, Strunjan, Slovenia, Miran Mozetič, ur., Uroš Cvelbar, ur., Ljubljana, Slovenian Society for Vacuum Technique, = DVTS - Društvo za vakuumsko tehniko Slovenije, 2011, str. 198-202. [COBISS.SI-ID 25092903]*
- Saša Lazović, Nevena Puač, Kosta Spasić, Gordana Malović, Uroš Cvelbar, Miran Mozetič, Zoran Lj. Petrović, "Measurements of atomic oxygen concentrations in a large scale asymmetric capacitively coupled plasma reactor by using catalytic probes", *V: IPCIG 2011, 30th International Conference on Phenomena in Ionized Gases, 28th August - 2nd September 2011, Belfast, Northern Ireland, UK, [S. l., s. n.], 2011, 3 str. [COBISS.SI-ID 25131303]*

16. Martina Modic, Ita Junkar, Rok Kostanjšek, Miran Mozetič, "Visualization of pDNA bound on oxygen plasma treated silicon wafer", V: *Conference proceedings*, 4th International Conference on Advanced Plasma Technologies (iCAPT-IV) with Workshop on Plasma Synthesis and Applications of Nanomaterials & 112th IUVESTA Executive Council Meeting, September 9th [i. e.] 11th - September 13th 2011, Strunjan, Slovenia, Miran Mozetič, ur., Uroš Cvelbar, ur., Ljubljana, Slovenian Society for Vacuum Technique, = DVTS - Društvo za vakuumsko tehniko Slovenije, 2011, str. 74-78. [COBISS.SI-ID 25091623]
17. Robert Olejnik, Petr Slobodian, Uroš Cvelbar, "Plasma surface modification of entangled multi-wall carbon nanotubes network for heptane and ethanol vapors", V: *Conference proceedings*, 4th International Conference on Advanced Plasma Technologies (iCAPT-IV) with Workshop on Plasma Synthesis and Applications of Nanomaterials & 112th IUVESTA Executive Council Meeting, September 9th [i. e.] 11th - September 13th 2011, Strunjan, Slovenia, Miran Mozetič, ur., Uroš Cvelbar, ur., Ljubljana, Slovenian Society for Vacuum Technique, = DVTS - Društvo za vakuumsko tehniko Slovenije, 2011, str. 154-160. [COBISS.SI-ID 25092391]
18. Suzana Petrović, Dalibor Peruško, D. Milovanović, Zdravko Siketić, Mirko Jakšič, Janez Kovač, Biljana Gaković, M. Milosavljević, Milan Trtica, "Chemical and structural modifications of laser treated WTi surfaces at different ambient conditions", V: *The International Conference on Advanced Laser Technologies ALT10, Egmond aan Zee, Netherlands, 11-16 September 2010*, (Applied physics, B, Lasers and optics, vol. 105; no. 3 (Nov. 2011)), Frans J. M. Harren, ur., Vitali I. Konov, ur., Springer, Berlin, 2011, vol. 105, no. 3, str. 593-597, 2011. [COBISS.SI-ID 25459239]
19. Gregor Primc, Zlatko Kregar, Alenka Vesel, Uroš Cvelbar, Miran Mozetič, "A simple method for control of oxygen atoms in the late afterglow of a plasma chamber", V: *IPCI 2011*, 30th International Conference on Phenomena in Ionized Gases, 28th August - 2nd September 2011, Belfast, Northern Ireland, UK, [S. l., s. n.], 2011, 4 str. [COBISS.SI-ID 25131047]
20. Gregor Primc, Miran Mozetič, "IPSSC: using a movable active element to control the density of neutral oxygen atoms in a plasma afterglow chambers", V: *Zbornik prispevkov*, 3. študentska konferenca Mednarodne podiplomske šole Jožefa Stefana = 3rd Jožef Stefan International Postgraduate School Students Conference, 25. maj 2011, Ljubljana, Slovenija, Dejan Petelin, ur., Aleš Tavčar, ur., Brigita Rožič, ur., Bogdan Pogorelc, ur., Ljubljana, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana, 2011, str. 196-199. [COBISS.SI-ID 25090599]
21. Gregor Primc, Alenka Vesel, Miran Mozetič, "Method for control of neutral O atom densities in oxygen plasma by movable active element", V: *Conference proceedings*, 4th International Conference on Advanced Plasma Technologies (iCAPT-IV) with Workshop on Plasma Synthesis and Applications of Nanomaterials & 112th IUVESTA Executive Council Meeting, September 9th [i. e.] 11th - September 13th 2011, Strunjan, Slovenia, Miran Mozetič, ur., Uroš Cvelbar, ur., Ljubljana, Slovenian Society for Vacuum Technique, = DVTS - Društvo za vakuumsko tehniko Slovenije, 2011, str. 89-93. [COBISS.SI-ID 25088807]
22. Michal Sedlacik, Vladimír Pavlinek, Marián Lehocký, Ita Junkar, Alenka Vesel, "Plasma-treated iron particles with improved oxidation and corrosion stability", V: *Conference proceedings*, 4th International Conference on Advanced Plasma Technologies (iCAPT-IV) with Workshop on Plasma Synthesis and Applications of Nanomaterials & 112th IUVESTA Executive Council Meeting, September 9th [i. e.] 11th - September 13th 2011, Strunjan, Slovenia, Miran Mozetič, ur., Uroš Cvelbar, ur., Ljubljana, Slovenian Society for Vacuum Technique, = DVTS - Društvo za vakuumsko tehniko Slovenije, 2011, str. 131-132. [COBISS.SI-ID 25089319]
23. Francisco L. Tabarés, Jose Ferreira, A. Ramos, Daniel Alegre, G. van Rooij, R. Al, J. Rapp, Aleksander Drenik, Miran Mozetič, "Tritium control techniques in ITER by ammonia injection", V: *Proceedings of the International DEMETRA Workshop on Development and Assessment of Structural Materials and Heavy Liquid Metal Technologies for Transmutation Systems, March 2-4, 2010, Berlin, Germany*, (Journal of nuclear materials, vol. 415, no. 1, suppl. 2011), Amsterdam, North Holland, 2011, vol. 415, no. 1, suppl., str. S793-S796, 2011. [COBISS.SI-ID 25175335]
24. Alenka Vesel, Miran Mozetič, Tomaž Semenič, "Comparison of etching rates of different polymers in oxygen plasma", V: *Conference proceedings*, 4th International Conference on Advanced Plasma Technologies (iCAPT-IV) with Workshop on Plasma Synthesis and Applications of Nanomaterials & 112th IUVESTA Executive Council Meeting, September 9th [i. e.] 11th - September 13th 2011, Strunjan, Slovenia, Miran Mozetič, ur., Uroš Cvelbar, ur., Ljubljana, Slovenian Society for Vacuum Technique, = DVTS - Društvo za vakuumsko tehniko Slovenije, 2011, str. 122-126. [COBISS.SI-ID 25089063]
25. Rok Zaplotnik, Alenka Vesel, Miran Mozetič, "Hysteresis effect in inductively coupled oxygen plasma", V: *Conference proceedings*, 4th International Conference on Advanced Plasma Technologies (iCAPT-IV) with Workshop on Plasma Synthesis and Applications of Nanomaterials & 112th IUVESTA Executive Council Meeting, September 9th [i. e.] 11th - September 13th 2011, Strunjan, Slovenia, Miran Mozetič, ur., Uroš Cvelbar, ur., Ljubljana, Slovenian Society for Vacuum Technique, = DVTS - Društvo za vakuumsko tehniko Slovenije, 2011, str. 171-174. [COBISS.SI-ID 25090343]

## DOKTORSKA DISERTACIJA

1. Tjaša Vrlinič, *Priprava novih neadhezivnih materialov za potrebe specifičnih raziskav s področja neurodegenerativnih bolezni*: doktorska disertacija, Ljubljana, [T. Vrlinič], 2011. [COBISS.SI-ID 258659584]

## PATENTNA PRIJAVA

1. Gregor Primc, Miran Mozetič, *Metoda za dinamično nadzorovanje gostote nevtralnih atomov v plazemski vakuumski komori in naprava za obdelavo trdih materialov s to metodo*, P-201100023, Urad RS za intelektualno lastnino, 19. januar 2011. [COBISS.SI-ID 24586279]
2. Rok Zaplotnik, Alenka Vesel, Miran Mozetič, *Metoda in naprava za vzbujanje visokofrekvenčne plinske plazme*, P-201100025, Urad RS za intelektualno lastnino, 20. januar 2011. [COBISS.SI-ID 24429351]

## PATENT

1. Kristina Eleršič, Miran Mozetič, Alenka Vesel, Janez Pavlič, Aleš Igljič, Andrej Žnidaršič, Aljoša Košak, *Metoda za sintezo magnetnih liposomov v električnem polju*, SI23095 (A), Urad RS za intelektualno lastnino, 31. januar 2011. [COBISS.SI-ID 22811431]



*Raziskave Odseka za fiziko trdne snovi so usmerjene na področje fizike neurejene in delno urejene kondenzirane materije ter še posebej faznih prehodov v teh sistemih. Namen teh raziskav je odkriti osnovne zakonitosti fizike neurejenih in delno urejenih sistemov, ki so vmesni člen med popolnoma urejenimi kristali na eni strani ter amorfni snovmi in živo materijo na drugi. Raziskave so osredinjene na razumevanje strukture in dinamike neurejenih in delno urejenih sistemov na mikroskopskem nivoju, kar je pogoj za razvoj novih multifunkcionalnih materialov, nanomaterialov ter bioloških sistemov. Pomemben del raziskovalnega programa je usmerjen v razvoj novih merilnih metod in eksperimentalnih tehnik na področju magnetne resonance, magnetnoresonančnega slikanja, tunelske in elektronske mikroskopije, mikroskopije na atomsko silo, dielektrične spektroskopije in frekvenčno odvisne kalorimetrije.*



Vodja:

**prof. dr. Igor Muševič**

Pri naših raziskavah uporabljamo naslednje raziskovalne metode:

- eno- (1D) in dvodimenzionalno (2D) jedrsko magnetno resonanco (NMR) in relaksacijo ter kvadropolno resonanco (NQR) in relaksacijo,
- NMR-meritve v superprevodnih magnetih 2T, 6T in 9T ter merjenje odvisnosti relaksacijskih časov T1 in T2 od magnetnega polja,
- jedrsko magnetno in kvadropolno 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,
- relaksometrijo s hitrim spreminjanjem magnetnega polja,
- meritve elektronskih transportnih lastnosti,
- meritve magnetnih lastnosti,
- magnetnoresonančno slikanje in mikroslikanje,
- fluorescenčno mikroskopijo in optično konfokalno mikrospektroskopijo,
- linearno in nelinearno dielektrično spektroskopijo v območju  $10^{-2}$  Hz do  $10^9$  Hz,
- elektronsko mikroskopijo in tunelsko mikroskopijo v visokem vakuumu,
- nizkotemperaturno tunelsko mikroskopijo in manipulacijo posameznih atomov,
- mikroskopijo na atomsko silo,
- frekvenčno odvisno kalorimetrijo,
- fluorescenčno mikroskopijo in mikrospektroskopijo.

Raziskave sodelavcev Odseka za fiziko trdne snovi Instituta "Jožef Stefan" potekajo v tesnem sodelovanju z Oddelkom za fiziko Fakultete za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani, Institutom za matematiko, fiziko in mehaniko ter z Mednarodno podiplomsko šolo Jožefa Stefana. V letu 2011 so raziskave potekale v okviru treh programskih skupin:

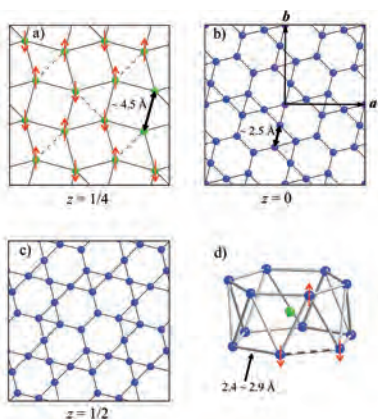
- Magnetna resonanca in dielektrična spektroskopija pametnih novih materialov
- Fizika mehkih snovi, površin in nanostruktur
- Eksperimentalna biofizika kompleksnih sistemov

### ***I. Programska skupina „Magnetna resonanca in dielektrična spektroskopija pametnih novih materialov“***

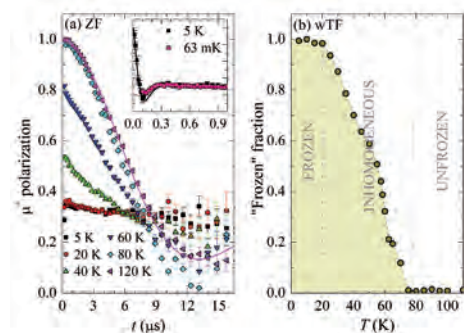
Delo programske skupine je bilo v letu 2011 usmerjeno v odkrivanje osnovnih zakonitosti fizike nepopolno urejene kondenzirane materije in v povezavo strukture in dinamike neurejenih sistemov na nivoju atomov in molekul z makroskopskimi lastnostmi snovi. Raziskave članov programske skupine potekajo v sodelovanju z Oddelkom za fiziko Fakultete za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani, Institutom za matematiko, fiziko in mehaniko ter z Mednarodno podiplomsko šolo Jožefa Stefana.

V letu 2011 smo člani programske skupine raziskovali naslednja področja:

**Skupina je raziskala pomembna vprašanja fizike superprevodnosti v sistemih močno koreliranih elektronov, fizike magnetno frustriranih sistemov, transportnih pojavov v težkih fermionskih prevodnikih, magnetizma v dodekagonalnih kvazikristalnih aproksimantih, odkrila je nove multiferoične, relaksorske in tekočokristalne materiale ter razvila in optimizirala metode za detekcijo eksplozivov, mamil in farmacevtskih substanc z metodami magnetnih resonanc.**



Slika 1: Porazdelitev Mn- in Cr-spinov v dodekagonalni aproksimantski fazi spojine Mn-Si-Cr



Slika 2: (a) Izginevanje mionske polarizacije ob času  $t = 0$  kaže na postopno zamrzovanje spinov v sistemu CuNCN pod 80 K. (b) Temperaturni potek deleža zamrznjenih spinov razkriva nenavadno široko območje nehomogene faze.

### Kvazikristali in kompleksne kovinske spojine

Študijo magnetnih lastnosti prvega termodinamsko stabilnega dodekagonalnega (z 12-števno rotacijsko simetrijo) kvazikristalnega aproksimanta Mn-Si-Cr smo objavili v delu Kashimoto et al., *Phys. Rev., B* 84 (2011), 224201. Doslej stabilne in volumenske faze dodekagonalnih kvazikristalov niso bile poznane. Ugotovili smo geometrijsko frustracijo magnetne podreže Mn-Cr.

### Geometrijska frustracija na trikotnih mrežah

Geometrijska frustracija spinskih mrež vodi do nenavadnih kolektivnih magnetnih osnovnih stanj. A. Zorko je s sodelavci iz Instituta Néel, CNRS and Université Joseph Fourier, Grenoble, Francija, preučeval osnovno stanje in magnetne ekscitacije trikotne mreže v  $\text{Ba}_3\text{NbFe}_3\text{Si}_2\text{O}_{14}$ . Ta sistem železovih spinov 5/2 odlikuje edinstveno magnetno osnovno stanje, ki je dvojno kiralno (kiralnost ureditve spinov v trikotniku in med ravninami) in povsem enodomensko. Z meritvami neelastičnega nevtronskega sipanja so detektirali edinstveno dinamično signaturo kiralnosti osnovnega stanja - ugotovili so, da je ena izmed magnetnih ekscitacij popolnoma kiralna v celotnem energijskem območju. Članek je bil objavljen v M. Loire et al., *Phys. Rev. Lett.*, 106 (2011), 207201. Z elektronsko spinsko resonanco so odkrili še mikroskopski mehanizem, ki je odgovoren za izbiro osnovnega stanja tega sistema. Te raziskave so bile objavljene v A. Zorko et al., *Phys. Rev. Lett.*, 107 (2011), 257203. A. Zorko in sodelavci z IJS v sodelovanju z Institute of Inorganic Chemistry, RWTH Aachen University, Aachen, Nemčija, so preučevali še magnetno osnovno stanje prostorsko anizotropne trikotne mreže CuNCN. Gre za nov kvantni spinski sistem, katerega magnetizem je nenavadno šibak. Rezultati lokalnih spektroskopskih študij mionske spinske relaksacije, elektronske spinske resonance in jedrske magnetne resonance so pokazali, da se sistem magnetno ne ureja do najnižjih eksperimentalno dosegljivih temperatur, magnetno stanje pa je nehomogeno. Rezultati so bili objavljeni v A. Zorko et al., *Phys. Rev. Lett.*, 107 (2011), 047208.

### Superprevodnost v železovih sistemih

Preučevali smo družino visokotemperaturnih železovih superprevodnikov  $\text{Na}_x\text{FeAs}$  z različno vsebnostjo natrija. Ugotovili smo, da pod temperaturo 45 K vsi člani družine preidejo v magnetno urejeno fazo z inkomenzurabilno gostoto spinskega vala, pri čemer pa del Fermijeve gladine ostane brez energijske reže. Ta del neposredno vpliva na stopnjo superprevodnosti posameznega vzorca, ki smo jo opazili pod 12 K. Naša spoznanja so v skladu s teorijami o soobstoju magnetne urejene faze in superprevodne faze. Delo smo objavili v članku M. Klanjšek et al., *Phys. Rev., B* 84 (2011), 054528.

### Spinske lestve in verige

M. Klanjšek je s kolegi iz mednarodne kolaboracije skupin (IJS, University of Geneva, PSI Villingen etc.) nadaljeval preučevanje materiala  $(\text{C}_5\text{H}_{12}\text{N})_2\text{CuBr}_4$ , ki spada v družino enodimenzionalnih antiferomagnetov, saj vsebuje spinske lestve. Razvili so teorijo, ki uspešno razloži celoten fazni diagram materiala, do katerega so prišli z meritvami jedrske magnetne resonance, s sipanjem nevtronov in z meritvami specifične toplote. Delo so objavili v članku P. Bouillot et al., *Phys. Rev., B* 83 (2011), 054407. M. Klanjšek je s kolegi z LNCMI v Grenoblu preučeval magnetno ureditev v naravnem mineralu azuritu, ki vsebuje diamantne verige spinov in tako spada v družino enodimenzionalnih antiferomagnetov. Osredinili so se na območje nizkih temperatur in visokih magnetnih polj, med platojem tretjinske magnetizacije in polno magnetizacijo. Ugotovili so, da v tem območju magnetna ureditev ni določena z inkomenzurabilno longitudinalno korelacijsko funkcijo, kakor so napovedovale nekatere teorije. Namesto tega se spini uredijo antiferomagnetno v smeri pravokotno na magnetno polje. Delo so objavili v članku F. Aimo et al., *Phys. Rev., B* 84 (2011), 012401.

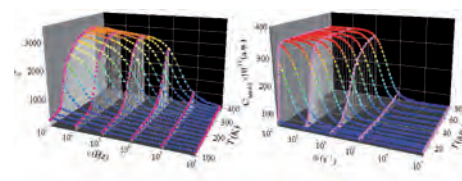
### Raziskave dielektričnega odziva relaksorskih sistemov v zunanjih statičnih električnih poljih

Vpliv zunanjega statičnega električnega polja na dielektrično dinamiko relaksorskih sistemov je bil študiran v reduciranem P(VDF-TrFE) kopolimeru. To je sistem, v katerem relaksorsko vedenje v kristaliničnem delu sistema lahko separiramo od steklastega prehoda v amorfni matriki in je izjemno zanimiv, ker je njegovo tališče šele pri 200 °C, kar je 100 stopinj višje kot v vseh drugih do sedaj znanih relaksorskih polimerih. Detektirali smo močno poljsko odvisnost Vogel-Fulcherjeve temperature in aktivacijske energije, primerjava rezultatov s tistimi, dobljenimi v primeru klasičnega anorganskega relaksorja keramike PLZT, pa je pokazala, da nelinearni dielektrični odziv odločilno vpliva na dielektrično dinamiko v zunanjih statičnih električnih poljih. Poleg tega smo ugotovili, da v reduciranem

P(VDF-TrFE) kopolimeru že nizka enosmerna napetost efektivno blokira izmenično električno prevodnost sistema. Rezultati so bili objavljeni v V. Bobnar et al., *Phys. Rev.*, B 83 (2011), 132105.

### Raziskave vpliva pogojev priprave na dielektrični odziv tankih keramičnih plasti CCTO

Vpliv pogojev priprave na dielektrični odziv tankih keramičnih plasti  $\text{CaCu}_3\text{Ti}_4\text{O}_{12}$  (CCTO) je bil študiran z natančnimi dielektričnimi raziskavami v širokih temperaturnih in frekvenčnih območjih. Eksperimentalni rezultati, dobljeni v različnih plasteh, pripravljenih s sintezo iz raztopin, in analiza z ekvivalentnim električnim krogom so pokazali, da različni pogoji priprave vplivajo na dielektrične prispevke polprevodniških zrn in izolatorskih mej med zrni v različnih temperaturnih in frekvenčnih območjih. Z izbranim postopkom popuščanja smo razvili plasti tanjše od 500 nm z vrednostjo dielektrične konstante več kot 3 000. Poleg tega so rezultati električne prevodnosti razkrili, da je enodimenzionalno preskakovanje nosilcev naboja dominantni električni transportni mehanizem v tankih plasteh CCTO. Rezultate smo objavili v članku A. Eršte et al., *J. Am. Ceram. Soc.*, 94 (2011), 3900.



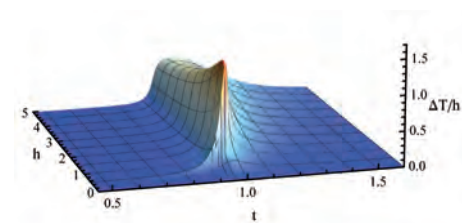
Slika 3: Temperaturna in frekvenčna odvisnost dielektrične konstante tankih plasti CCTO: eksperimentalni rezultati (levo) in odziv, modeliran z ekvivalentnim električnim krogom (desno)

### Raziskave dielektričnega odziva anorganskih relaksorjev pri visokih temperaturah

Nadaljevali smo raziskave anorganskih relaksorskih sistemov pri visokih temperaturah, ki so pripeljale do presenetljivih rezultatov, ki nasprotujejo uveljavljenim dogmam o lastnostih teh sistemov. Rezultati namreč jasno kažejo, da polarni skupki v sistemu ne nastanejo pri neki končni, t. i. Burnsovi temperaturi (okrog 600 K), pač pa formiranje poteka kontinuirano v širokem temperaturnem intervalu, sam proces pa se začne že pri temperaturah nad 800 K. Poleg tega je natančna analiza kritičnega vedenja relaksorjev pokazala, da je opis s približkom povprečnega polja, s katerim so to vedenje opisovali do sedaj, statistično popolnoma nesignifikanten. Rezultati so bili objavljeni v članku na povabilo V. Bobnar et al., *IEEE Trans. Ultrason. Ferroelectr. Freq. Control*, 58 (2011), 2270.

### Študij nanostrukturiranih snovi ter snovi z velikim elektrokaličnim in termoelastičnim pojavom

S kalorimetrom visoke ločljivosti smo z neposrednimi meritvami dokazali, da je elektrokalična odzivnost največja v bližini kritične točke v makroskopskih relaksorskih snoveh (slika 4) ter da lahko sekundarni piroelektrični pojav ojača elektrokalični odziv. To je važna ugotovitev za razvoj novih, boljših elektrokaličnih materialov. V poglavju knjige o tekočokristalnih elastomerih smo opisali, kako je mogoče vplivati na naravo termomehanskega odziva preko temperature zamreževanja ter spreminjanja koncentracije zamreževalcev. Nadaljevali smo eksperimentalne in teoretične raziskave, kako stabilizirati tekočokristalno tretjo, modro fazo v širokem temperaturnem območju s funkcionaliziranimi nanodelci. Dela so bila objavljena v 17 člankih v mednarodnih znanstvenih revijah.



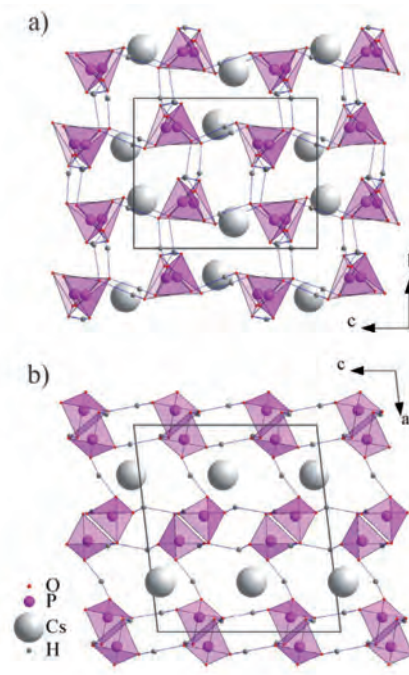
Slika 4: Odvisnost elektrokaličnega odziva od reducirane temperature in električnega polja v bližini kritične točke

### Materiali za skladiščenje vodika

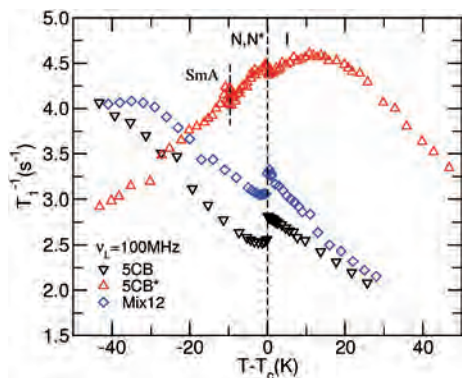
V okviru študije kovinskih materialov za shranjevanje vodika smo preučevali sistem Ti-Zr-Ni, pri katerem se je pokazalo, da razmerje elementov v določenem območju močno vpliva na sposobnost snovi za absorpcijo vodika. Čeprav te snovi navadno absorbirajo okrog 1,5 % masnega deleža vodika, smo našli območje, pri katerem se ne absorbira praktično nič. Opazili smo, da na površini teh vzorcev nastane veliko debelejša oksidna plast kot na vzorcih zunaj območja. Z jedrsko magnetno resonanco vodika smo ugotovili, da je gostota elektronskih stanj v vzorcih v območju in zunaj njega primerljiva, zato elektronska struktura ni odgovorna za drugačno tvorbo oksidne plasti. Delo je bilo objavljeno v članku A. Kocjan et al., *Int. J. Hydrogen Energy*, 36 (2011), 3056.

### Superionski prevodniki

Preučevali smo dinamiko vodika v cezijevem pentavodik difosfatu,  $\text{CsH}_5(\text{PO}_4)_2$ . Cilj raziskave je bil ugotoviti, zakaj ta sistem pri višjih temperaturah ne preide v superprotonsko fazo, ki se navadno pojavi pri sorodnih sistemih. Analiza spinsko-mrežnega relaksacijskega časa je razkrila aktivacijske energije za posamezne dinamične procese v kristalu (skoki med vodikovimi vezmi ter skoki vodikovih atomov ob pomoči rotacij tetraedrov  $\text{PO}_4$ ). Zaradi specifične strukture kristal ob segrevanju razpade, še preden se pojavi superprotonska faza. Raziskava je bila objavljena v članku A. Gradišek et al., *J. Phys. Condens. Matter*, 23 (2011), 085901.



Slika 5: Struktura  $\text{CsH}_5(\text{PO}_4)_2$



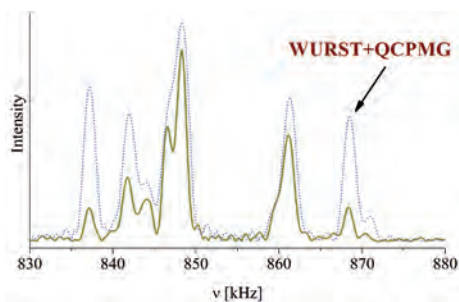
Slika 6: Primerjava temperaturnih odvisnosti spinsko-mrežnih relaksacijskih časov v vseh treh vzorcih pri Larmorjevi frekvenci 100 MHz

### NMR-študij tekočih kristalov

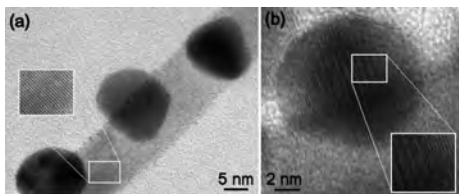
V okviru študije molekulske dinamike v tekočokristalnih sistemih smo preučevali vpliv dodajanja kiralnega tekočega kristala (5CB\*) v tekoči kristal 5CB. Merili smo temperaturno in frekvenčno odvisnost spinsko-mrežnega relaksacijskega časa z uporabo superprevodnega magneta ter magneta s hitrim cikliranjem magnetnega polja. Analiza vseh treh sistemov (čistega 5CB, čistega kiralnega 5CB\* ter 12-odstotnega 5CB\* v 5CB) je razkrila spremembe molekulske dinamike ob prisotnosti kiralnih molekul (slika 6). V izotropni fazi k relaksaciji prispevajo rotacije molekul ter difuzija. V nematski fazi se tema procesa pridružijo fluktuacije ureditvenega parametra. Ob prisotnosti kiralnih molekul pa se pojavi še en mehanizem, in sicer rotacija molekul, do katerih pride zaradi difuzije molekul vzdolž osi vijačnice. Karakteristični čas za ta proces se lahko poveže z dolžino vijačnice v kiralnem sistemu, ki se določi s polarizacijskim mikroskopom. Delo je bilo objavljeno v članku P.J. Sebastiao, *J. Phys. Chem., B* 115 (2011), 14348.

### Študije z dvojno resonanco

V letu 2011 smo raziskovali organske feroelektrike in antiferoelektrike, vodikove vezi in farmacevtske substance. S področja organskih feroelektrikov in antiferoelektrikov smo objavili dva članka. V članku z naslovom »<sup>17</sup>O NQR and <sup>13</sup>C NMR study of hydrogen bonded ferroelectric croconic acid« (J. Seliger et al., *Phys. Status Solidi, B* 248 (2011), 2091) obravnavamo urejenost vodikovih vezi O-H...O v krokonski kislini, ki ima po dosedanjih podatkih največjo spontano polarizacijo med organskimi feroelektriki. V članku z naslovom "A <sup>14</sup>N nuclear quadrupole resonance study of phase transitions and molecular dynamics in hydrogen bonded organic antiferroelectrics 55DMBP-H2ca and 1,5-NPD-H2ca", J. Seliger et al., *Phys. Chem. Chem. Phys.*, 13 (2011), 9165, smo preučili antiferoelektrična fazna prehoda v dveh binarnih organskih vodikovo vezanih antiferoelektrikih, v katerih je donor vodikovih vezi kloranilna kislina, akceptor pa bipiridin in naftiridin. Izmerili smo ureditveni parameter protonov v razcepljenih vodikovih vezeh in preučili konformacijske izmenjave v bipiridinu. V 3,5-piridin dikarboksilni kislini smo z NQR <sup>14</sup>N <sup>17</sup>O in <sup>2</sup>H preučevali kratko vodikovo vez N...H...O, v kateri pod vplivom fononov proton zvezno preide z donorja na akceptor. Določili smo lego protona v vodikovi vezi v odvisnosti od temperature. Rezultate raziskav smo objavili v članku J. Seliger et al., *J. Phys. Chem., A* 115 (2011), 11652. S tega področja je izšel še pregledni članek z naslovom »Nuclear Quadrupole Resonance Study of Hydrogen Bonded Solid Materials« (J. Seliger, *Acta Chim. Slov.*, 58 (2011), 471), ki obravnava študij vodikovih vezi z NQR <sup>14</sup>N in <sup>17</sup>O in korelacije med strukturnimi in NQR-parametri, ki smo jih pri tem opazili. S področja raziskav farmacevtskih substanc z NQR je v letu 2011 izšel članek z naslovom »Supramolecular synthon pattern in solid cloquinol and cloiquine (APIs of antibacterial, antifungal, antiaging and antituberculosis drugs) studied by <sup>35</sup>Cl NQR, <sup>1</sup>H-<sup>17</sup>O and <sup>1</sup>H-<sup>14</sup>N NQDR and DFT/QTAIM« (J. N. Latosińska et al. *J. Mol. Model.*, 17 (2011), 1781. V njem skupaj z dr. Jolanto Latosinsko in sodelavkami iz Poznanja obravnavamo študij navedenih substanc z NQR in kvantno kemijskimi izračuni v povezavi z razlikovanjem med kristalnimi polimorfi in preučevanjem medmolekulskih kemijskih vezi.



Slika 7: <sup>14</sup>N JKR-spekter eksploziva TNT pri obsevanju z RF-močjo 2,5 W. Pri vzbujanju z WURST-pulzi (črtkano) obsevamo celoten spekter; medtem ko je moč za vzbujanju s pravokotnimi pulzmi (polna črta) premajhna za vzbujanje celotnega spektra.



Slika 8: HRTEM-slika a) Au-nanodelcev na površini WO<sub>3</sub>-nanoiglice in b) HRTEM-posnetek Au-nanodelca pri večji povečavi

### JKR vzbujevalna zaporedja za prenosne naprave

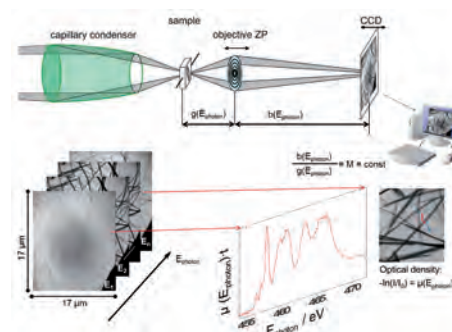
Jedrska kvadropolna resonanca ima velik potencial za aplikativno rabo, med njene glavne prednosti spadajo: neinvazivna raba, velika specifičnost za identifikacijo različnih trdnih snovi ter relativno enostavna oprema, saj za svoje delovanje ne potrebuje statičnega magnetnega polja kot njej zelo sorodna jedrska magnetna resonanca. Največji element, potreben za standardno JKR pulzno vzbujanje, je močnostni RF-oddajnik s tipično močjo 500 W za manjše tuljave ter vse tja do 10 kW za zelo velike tuljave. V želji, da bi zmanjšali velikost in tudi energijsko porabo tega elementa ter tako povečali prenosljivost, smo na IJS razvijali različne vrste nestandardnega vzbujanja. Najboljše rezultate smo dosegli pri vzbujanju z WURST-pulzi, ki za svoje delovanje potrebuje tudi 100-krat manjše moči kot primerljiva vzbujanja s pravokotnimi pulzi. Eksperimentalno smo učinkovitost metode pokazali pri detekciji eksploziva TNT z <sup>14</sup>N JKR, kjer smo uporabili le 2,5 W moči. Rezultate smo objavili v članku A. Gregorovič et al., *J. Mag. Res.*, 209 (2011), 79.

### Sinteza Au-nanodelcev

Z novo sintezno metodo (aerosol assisted chemical vapour deposition) smo sintetizirali Au-nanodelce (premere 10–20 nm) na površini WO<sub>3</sub>. Sintetizirani material se je izkazal pri zaznavanju majhnih količin etanola v zraku (1,5 · 10<sup>-6</sup> pri temperaturi 250 °C). Članek o tem smo objavili S. Vallejos et al., *Chemical Communications*, 47 (2011), 565.

### Karakterizacija elektronskih stanj in lokalnih struktur v natrij titanatnih nanopasovih

V sodelovanju z raziskovalnimi skupinami z Univerze v Antwerpnu in Helmholtz-Zentrumu für Materialien iz Nemčije smo razvili novo metodo za karakterizacijo elektronskih stanj in lokalnih struktur v natrij titanatnih nanopasovih in njihovi protonirani obliki. Gre za novo uporabo kombinacije dveh tehnik, in sicer NEXAFS (ang. near-edge X-ray absorption spectroscopy) in TXM (ang. transmission X-ray microscopy) (slika 9). S tem smo dosegli izredno visoko prostorsko ločljivost meritev, predvsem pa se je prednost kombinacije obeh tehnik (spektroskopije in mikroskopije, NEXAFS-TXM) pokazala v tem, da so meritve potekale na istem delu vzorca in da je serija posnetih slik zajela veliko število nanostruktur tako, da je meritev že sama po sebi vsebovala statistično informacijo. Ta način karakterizacije nanostruktur v kombinaciji z NEXAFS-TXM tehnikama odpira nove možnosti pri raziskavah na nanoskali, kar so ugotovili uredniki revije *Nature Photonics*, ki so delo z naslovom „Nanoscale spectroscopy with polarized X-rays by NEXAFS-TXM“ oktobra 2011 sprejeli v objavo.



Slika 9: Shematski prikaz poteka NEXAFS-TXM-eksperimenta

### Raziskave kompozitnih in prostorsko moduliranih tekočerkristalnih elastomerov

Sintetizirali smo prvi monodomenski tekočerkristalni elastomer z vijačnim komonomerom mlečne kisline, ki izkazuje ortogonalno paraelektrično smektično  $A^*$ - in feroelektrično  $SmC^*$ -fazo v širokem temperaturnem območju. Pripravili in fizikalno karakterizirali smo tudi kompozitne tanke plasti monodomenskih tekočerkristalnih elastomerov z  $MoO_{3-x}$ -nanožičkami na površini mehke matrice. Pokazali smo, da se pri uporabi konvencionalnega dvostopenjskega postopka zamreževanje nanožičke uredijo preferenčno v smer nematskega direktorja. Članek s to tematiko je bil objavljen v V. Domenici et al., *J. Mater. Sci.*, 46 (2011), 3639.

### NMR-določitev avtokorelacijske funkcije za gibanje molekul

Z uporabo nove NMR-metode moduliranih spinskih odmevov je bil določen hitrostni avtokorelacijski spekter segmentnega gibanja polimera polibutadiena v okviru Rousovega in de Gennesovega reptacijskega modela. Le-ta obravnava Brownovo gibanje polimera kot zvijanje njegovih verig v lokaliziranih »ceveh«. Izkaže se, da je rezultate na polibutadienu mogoče pojasniti z reptacijskim modelom gibanja segmentov polimera, kar smo objavili v članku *Macromol. Symp.*, 305 (2011), 55.

## II. Programska skupina “Fizika mehkih snovi, površin in nanostruktur”

Delo programske skupine je usmerjeno v raziskave novih kompleksnih sistemov mehke snovi in površin s posebnimi funkcionalnimi lastnostmi. Med njimi so tekočerkristalni elastomeri in dendrimeri kot multifunkcionalni materiali, nematski koloidi, molekularni motorji, fotonski kristali iz mehke snovi in umetno sintetizirane ali spontano samoorganizirane mikro- in nanostrukture. Cilj programa je razumeti strukturne in dinamične lastnosti teh sistemov, njihove interakcije, delovanje na molekularnem nivoju, procese samoorganiziranja ter preučiti možnosti uporabe. Raziskovalni program združuje eksperimentalne in teoretske raziskave, podprte z modeliranjem in s simulacijami. Temeljno izhodišče raziskav je, da je mogoče kompleksne in samoorganizacijske procese spoznavati in razumeti z raziskavami meddelčnih interakcij v preprostih fizikalnih sistemih, ki so realni ali modelni.

V letu 2011 je bilo delo programske skupine usmerjeno v naslednje teme:

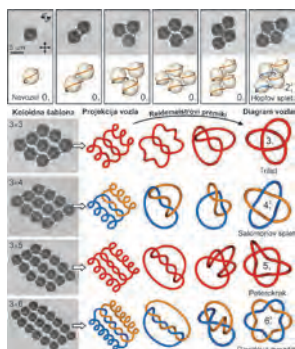
### Vozli in spleti v kiralnih nematskih koloidih

V članku, “Reconfigurable Knots and Links in Chiral Nematic Colloids”, U. Tkalec et al, *Science*, 333 (2011), 62, poročamo o vozlih in spletih, ki smo jih opazili in teorijsko pojasnili v koloidni mešanici kiralnega tekočega kristala in mikroskopsko majhnih steklenih kroglic. Ugotovili smo, da se v teh mešanicah spontano tvorijo defektne zanke, ki so bodisi zavozlane v vozle ali spletene v različne spletke. Uporabili smo lasersko pinceto, da smo analizirali strukturo teh mikroskopsko majhnih vozlov in spletov, prav tako pa smo spreminjali njihovo strukturo z laserskim žarkom. S teorijskimi prijemi, ki temelje na fenomenologiji in topologiji, nam je uspelo pojasniti vse opažene strukture, kot tudi napovedati, kašna so lahko zavozlana stanja v še razsežnejših koloidnih strukturah. Ugotovili smo, da je v takšnih koloidnih sistemih mogoče

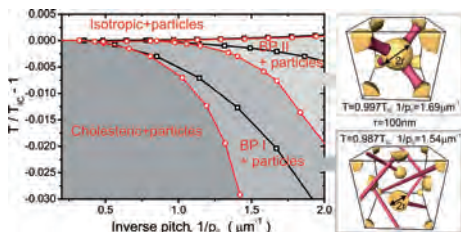
V letu 2011 je bil pomemben dosežek odkritje vozlov in spletov v kiralnih nematskih koloidih. Skupina je raziskala skirmionske defekte v modrih fazah, študirala je stabilizacijo modrih faz z disperzijo koloidnih delcev, raziskala je topološke lastnosti nematskih pletenic, raziskala mehaniko migetalk, analizirala optične lastnosti razslojenih nanocevk  $MoS_2$  in razvijala tehnologije tekočih kristalov.



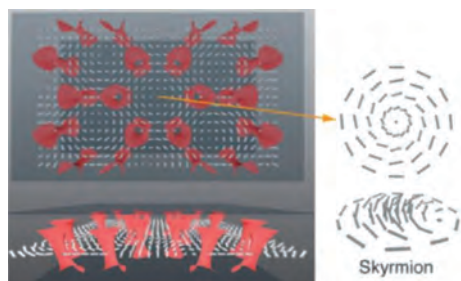
Slika 10: Dne 17. oktobra 2011 je predsednik Republike Slovenije dr. Danilo Türk obiskal Institut »J. Stefan« in se v Laboratoriju za fiziko mehke snovi Odseka F5 seznanil z objavo sodelavcev F5 o raziskavah vozlov in spletov, ki so bile 1. julija 2011 objavljene v reviji *Science*.



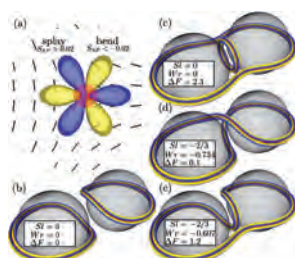
Slika 11: Vozli v nematskem tekočem kristalu, ki smo mu dodali mikrometrске steklene kroglice. Vozle tvorimo iz sklenjenih defektnih zank polja urejenosti tekočega kristala.



Slika 12: Razširitev stabilnostnega področja koloidnih faz BPI & BPII (rdeče črte in krogi) v primerjavi s čistimi fazami BPI & BPII (črne linije in krogi)



Slika 13: Skirmionska mreža ograjenih modrih faz. Z rdečo so narisani defekti, ki označujejo znižano vrednost parametra reda v tekočih kristalih, medtem ko je s sivo in belo narisanu direktorsko polje.



Slika 14: (a) Trištevni profil defektnega obroča, prikazan s pahlačasto-upogibnim parametrom. (b-e) dobro znani prepleteni koloidni dimeri z izračunanimi samoovojnimi števili (SI), zvoji (Wr) in razlikami proste energije od najbolj stabilnega stanja.

zavozlati poljuben vozle in splesti poljuben splet. Vozli in spleti so sicer objekti, ki jih preučuje posebna veja matematike, topologija, vendar so imeli v zgodovini človeštva od nekdanje posebno vlogo, saj so jih ljudje uporabljali v gradbeništvu, pomorstvu, rokodelstvu in umetnosti. Objavljeno delo o vozlih in spletih v tekočokristalnih koloidih ni zgolj ena od redkih praktičnih upodobitev matematične teorije v fiziki, temveč ima tudi potencialni praktični pomen. Obetamo si, da bomo vozle in splete v tekočih kristalih dejansko uporabili za vezavo in izdelavo fotonске snovi za uravnavanje toka svetlobnih informacij po optičnih mikrovezjih iz tekočih kristalov.

### Stabilizacija modrih faz z disperzijo koloidnih delcev

Numerične simulacije so pokazale, da lahko z disperzijo koloidnih delcev v modrih fazah (BP I in BP II) ustvarimo 3D koloidne kristale s kubično simetrijo nematske podmreže. Pri uporabi koloidnih delcev s šibkim sidranjem se stabilnostno področje modrih faz močno razširi (slika 12). Modrofazni 3D koloidni sistemi so pravzaprav fotonски kristali, katerih glavna prednost pred čistimi modrimi fazami je možnost manipuliranja fotonске strukture z uporabo delcev, ki imajo zelene optične, električne ali magnetne lastnosti. Delo je bilo objavljeno v članku Ravnik et al. *Proc. Nat. Acad. Sci. U. S. A.*, 108 (2011), 5188.

### Skirmionska mreža v ograjenih modrih fazah

Teoretično numerična študija je pokazala, da lahko visoko kiralni nematski tekoči kristali tvorijo kvazidvodimenzionalno skirmionsko mrežo, ko so le-ti ograjeni v tanko plast med dvema vzporednima površinama s homeotropnim sidranjem. Tako ograjeni kiralni nematski tekoči kristali se lahko tako uporabljajo kot modelne skirmionske formacije, ki dovoljujejo preučevanje njihovih strukturnih lastnosti z različnimi optičnimi tehnikami pri sobni temperaturi. To je vsekakor manj zahtevno kot pri skirmionskih mrežah v dvodimenzionalnih elektronskih plinih, kiralnih feromagnetih in Bose-Einsteinovih kondenzatih. Objavljeno v članku J. Ichi Fukuda, S. Žumer, *Nature Communications*, 2 (2011), 246. Pričakujemo pa tudi, da bodo te mehke strukture uporabne v prihodnjih fotonских aplikacijah.

### Topološke invariante nematskih pletenic

Povezava geometrijskih in topoloških lastnosti disklinacijskih zank, ki so pravzaprav trakovi s trištevno simetrijo, vodi v uvedbo nove topološke invariante samoovojnega števila (Self-linking number). Razkrivamo tudi enostavno shemo prevezovanja pravokotnega križanja dveh trištevni disklinacij, ki temelji na tetraedričnih rotacijah segmentov disklinacijskih linij. Ta shema nam omogoča napoved mogočih nematskih pletenic in njihovih vezavnih števil. Nematske pletenice, ki lahko vsebujejo tudi vozle in splete ter omogočajo povezovanje homeotropnih koloidnih delcev v nematskih in holesteričnih fazah, lahko s tem formalizmom celostno opišemo. Delo je bilo objavljeno v članku S. Čopar in S. Žumer, *Phys. Rev. Lett.*, 106 (2011), 177801.

### Rast domen v zgodnji fazi po prehodu iz izotropne v nematsko fazo

Izvedli smo simulacije z uporabo Brownove molekulske dinamike, s katerimi smo preučevali domensko dinamiko v faznem prehodu med izotropno in nematično tekočokristalno fazo. Pokazali smo, da se tik po prehodu pojavi bimodalna porazdelitev domen, kjer krajša veja postopno izgine. Vedenje sistema se pokorava Kibble-Zurkovemu mehanizmu, ki je bil originalno vpeljan za preučevanje dogodkov v zgodnjem vesolju. Raziskava je bila objavljena v članku Z. Bradač et al., *J. Chem. Phys.*, 135 (2011), 024506.

### Določitev oblike zamaha migetalk z optimalnim izkoristkom

Veliko bioloških sistemov deluje z zelo visoko energijsko učinkovitostjo, vendar to na prvi pogled ne velja za pogon migetalkarjev, ki dosegajo učinkovitost komaj okoli 1 %. Problem smo preučili na nivoju posamezne migetalk ali skupine migetalk. Numerično smo določili optimalno obliko zamaha in pokazali, da je pri skupinah migetalk le-ta nenavadno podobna opažanjem v mikroorganizmih (slika 11). Pokazali smo, da pri parameciju hidrodinamska učinkovitost dosega okoli 50 % teoretično mogočega maksimuma, delo pa objavili v članku N. Osterman, I. Vilfan, *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.*, 108 (2011), 15727.

### Optične lastnosti razslojenih nanocevk MoS<sub>2</sub> – podobnosti z grafenom

Na področju nanocevk MoS<sub>2</sub> smo objavili članek o optičnih lastnostih razslojenih cevk. Gre za prvo razslojevanje nanocevk, pri čemer nastanejo manj kot nanometer debele luskice MoS<sub>2</sub>, ki so časovno obstojne tudi več tednov ter so anorganska analogija grafenu. Dokazali smo premik absorpcijskih vrhov zaradi kvantne omejenosti. Rezultati so uporabni v optiki in nanoelektroniki, objavljeni so bili v članku Višič et al., *Nanoscale Research Letters*, 6(2011), 593.

### Nizkotemperaturna tunelska mikroskopija površin v visokem vakuumu

Na področju površinske fizike smo v letu 2011 opravljali nizkotemperaturne meritve in računali površinske lastnosti Bi in Sb (111), na katerih nameravamo napariti sub- in monoatomske plasti Se. Namen je izdelava zelo tankih otkov in plasti topoloških izolatorjev  $\text{Bi}_2\text{Se}_3$  in  $\text{Sb}_2\text{Se}_3$ . Z rentgenskimi in mikroskopskimi (HRTEM) metodami smo študirali enodimenzionalni prevodnik  $(\text{NbSe}_4)_{10/3}$ . I. Z računanjem elektronskih lastnosti in s simulacijo rentgenskega in elektronskega uklona smo pokazali, da je prisotni nered posledica premaknjenih verig  $\text{NbSe}_4$ . Strukturni fazni prehod pri 285 K je pripisan Jahn-Tellerjevi deformaciji, A. Prodan et al. *Acta Cryst.*, 67 (2011), C512. Strukturno relaksacijo posameznih atomov vodika in pripadajoče vezavne energije smo za nekaj hidrogeniziranih struktur  $\text{TiB}_x$  računali z metodo teorije gostotnih funkcionalov. Energijsko stabilna adsorpcijska mesta so bila določena z naključno strukturno relaksacijo, objavljeno v R. Žitko et al., *Int. J. of Hydrogen Energy*, 36 (2011), 12268. Začeli smo postavljati nove merilne naprave za raziskave ultra hladnih atomov. Hladni atomi ponujajo zanimive možnosti za študij močno koreliranih sistemov, ki so med drugim uporabni kot kvantni simulatorji bolj kompliciranih sistemov, kot so npr. visokotemperaturni superprevodniki.

### Evropski in ameriški patent za sintezo nanocevk na osnovi volframa in molibdena

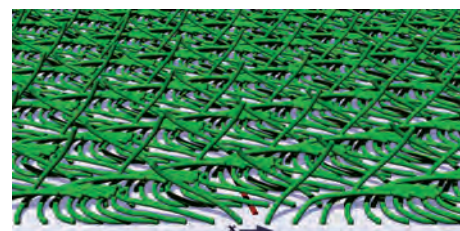
Podeljen evropski patent za sintezo električno prevodnih nanožičk volframovega oksida  $\text{W}_5\text{O}_{14}$ , ki imajo kar za osem redov večjo prevodnost od stehiometričnega materiala  $\text{WO}_3$  ter spadajo med fotokromne material (Remškar et al., 2011). So začetni material za sintezo nanobrščic  $\text{WS}_2$ , pri katerih so votle nanokroglice  $\text{WS}_2$  pritrjene na površino nanocevk  $\text{WS}_2$ . Prav tako je bil podeljen ameriški patent za sintezo nanocevk  $\text{MoS}_2$  in nanožičk  $\text{Mo}_5\text{O}_{14}$  (Mrzel et al., 2011). Podeljena je zaščita geometrije, pri kateri so nanokroglice  $\text{MoS}_2$  znotraj nanocevk  $\text{MoS}_2$ . Cevke  $\text{MoS}_2$  so izvrstno mazivo in kot dodatek oljem ter mastem zmanjšajo trenje do 50 %, obrabo pa tudi do 90 %.

### Tehnologija optičnih preklopnikov na osnovi tekočih kristalov

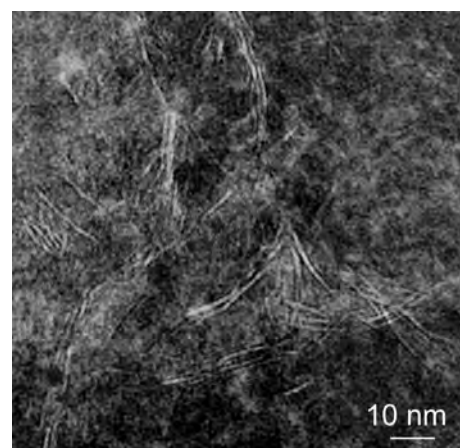
Koncept optičnih preklopnikov STN LCD in njihove kotne kompenzacije z negativno c-ploščico (EP 1883854), ki je bil pred časom razvit na IJS, je bil v letu 2011 izpopolnjen tako, da je mogoče izkoristiti tudi majhno »inherentno« pozitivno dvolomnost, ki nastane v ravnini kompenzacijske ploščice ob njeni izdelavi. Ta nadgradnja je opisana v CIP patentni prijavi US 13/208,378. V letu 2011 je bil tudi podeljen patent US 8,026,998, ki opisuje zvezno nastavljivo stopnjo zaščite pri avtomatskih LCD zaščitnih filterih. Z uvedbo omenjene tehnične rešitve v redno proizvodnjo je postalo odcepljeno podjetje IJS, Balder, edini proizvajalec na svetu, ki lahko izdeluje LCD aktivne zaščitne varilske filtre z najvišjo optično kvaliteto (1/1/1/1) po mednarodnem standardu EN 379. Zato je »International Standard Organization (ISO)« povabila predstavnika IJS in Balderja k sodelovanju v ekspertni skupini ISO (ISO/TC94/SC6/WG2 in WG4), ki pripravlja nov svetovni standard za zaščito oči in obraza. V okviru dela v tej skupini smo k novemu ISO-standardu v letu 2011 prispevali osnutek ISO standarda: "Occupational Eye and Face protection«. Osnutek je uspešno preстал prvo mednarodno preverjanje in bo na konferenci ISO (julija 2012) sprejet v končni obliki. Razvili smo novi standardizacijski postopek za merjenje svetlobne občutljivosti avtomatskih zaščitnih filtrov; v svoji končni obliki bo objavljen v publikaciji nemške institucije za standardizacijo, TÜV Reinland. Razvili smo umetni plazemski svetlobni izvir, ki simulira TIG-varjenje; tako kot sam osnutek ISO-standarda bo na konferenci ISO potrjen kot novi ISO standardni svetlobni izvir.

### Detekcija nizkih koncentracij par eksplozivov v atmosferi

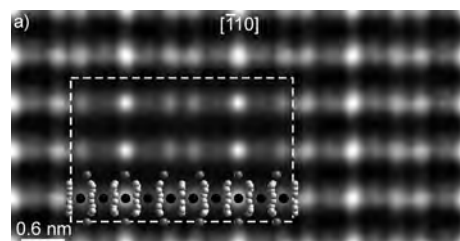
V sodelovanju s Fakulteto za elektrotehniko in Fakulteto za kemijo Univerze v Ljubljani so sodelavci F5 razvili miniaturno napravo za detekcijo par eksplozivnih snovi v atmosferi. Uporabili so diferencialni par kemijsko funkcionaliziranih kapacitivnih senzorjev mikrometrskih dimenzij in v kombinaciji z ultraobčutljivim mikrovezjem za detekcijo kapacitete dosegli občutljivost merilnika 1 molekule TNT na  $10^{+12}$  molekul nosilnega plina  $\text{N}_2$ . Članek o tem dosežku je bil objavljen v D. Strle et al., *IEEE Sens. J.*, in press 2011, doi: 10.1109/JSEN.2011.2168203.



Slika 15: Optimalna oblika zamaha migetalk. Izračunana optimalna oblika zamaha migetalk, ki gosto pokrivajo površino, je zelo podobna gibanju bioloških migetalk. Zamah je asimetričen – v eno smer je migetalka iztegnjena, v drugo pa se zvije ob površini. Njihove faze se uredijo v obliki valov.



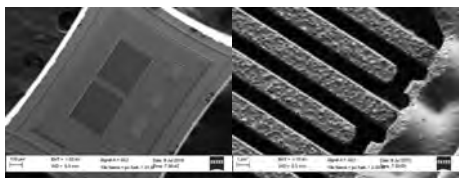
Slika 16: Prikazane so različno orientirane luske  $\text{MoS}_x$  pridobljene z razslojevanjem nanocevk  $\text{MoS}_x$ . Debelina luske je manjša od 1 nm.



Slika 17: HRTEM-slika kristala  $(\text{NbSe}_4)_{10/3}$ , posneta vzdolž [110] smeri; v okvirju je simulirana slika s strukturnim modelom.



Slika 18: Varilska čelada z aktivnim LCD zaščitnim filtrom, ki jo proizvaja Balder, d. o. o., ki je odcepljeno podjetje odseka F5 na IJS. Desna slika kaže standardni svetlobni izvir za merjenje svetlobnih karakteristik varilskih zaščitnih filtrov.



Slika 19: SEM-slika diferencialnega para kapacitivnih senzorjev, izdelanih v CMOS-tehnologiji

### Podeljena sta nam bila dva patenta s področja novih materialov na osnovi tekočih kristalov

V letu 2011 sta bila članom programske skupine podeljena dva patenta s področja materialov na osnovi tekočih kristalov. Evropski patent EP 1975656B1 „Metamaterials and resonant materials based on liquid crystal dispersions of colloidal particles and nanoparticles“ avtorjev I. Muševič, M. Škarabot, S. Žumer in M. Ravnik štiti postopek priprave kompozitnih materialov, sestavljenih iz tekočega kristala, mikrodelcev in nanodelcev. V tej disperziji se nanodelci spontano uredijo v jedra defektnih zank, ki jih okoli koloidnih delcev tvori tekoči kristal. Električne lastnosti takšnih struktur so podobne obročastim mikroresonatorjem. Zato ima tak nanostrukturirani material lahko lastnosti metamaterialov, to je negativni magnetni odziv v območju blizu lastne resonance elektromagnetnega polja v obočistem mikroresonatorju. Drugi EU patent EP 1927885B1 „Multistable liquid crystal device“ avtorjev Th. Rasing, S. Lazarenko, I. Muševič, M. Škarabot, M. Uplaznik je s področja mikrokonfiniranih tekočih kristalov, kjer je nematski tekoči kristal ujet v prosto pravilnih geometrijskih oblik, ki ga tvorimo z optično ali elektronsko litografijo. Zaradi topoloških omejitev polja urejenosti tekočega kristala ima takšna priprava multistabilna optična stanja, ki jih lahko dosežemo z električnim ali optičnim poljem.

### III. Programska skupina „Eksperimentalna biofizika kompleksnih sistemov“

Programska skupina „Eksperimentalna biofizika kompleksnih sistemov“ raziskuje procese in strukture različnih bioloških kompleksnih sistemov od modelnih sistemov do struktur v živih celicah, tkivih in manjših živalih, vključno z vplivom različnih bioaktivnih snovi, kot so toksini, zdravila itd., kot tudi različnih materialov od nanomaterialov do medicinskih materialov, na te sisteme. Pogloblja se v raziskovanje strukturiranosti membranskih struktur, membranskih domen, membranskih proteinov, glikosaharidnih skupkov, molekularskih gelov ipd., njihove medsebojne interakcije, kot tudi v interakcijo teh celičnih struktur z novimi materiali, ki vstopajo v njihovo naravno okolje. Z novimi spektroskopskimi in mikrospektroskopskimi tehnikami prispevamo k razumevanju organizacije teh supramolekularskih sistemov, zapletenih celičnih in tkivnih odzivov ter odpiramo nove možnosti za načrtovanje medicinskih materialov, predvsem za regeneracijo tkiv, ki je med starajočim se prebivalstvom razvitega sveta eden najbolj perečih problemov. Poleg tega usmerjamo raziskave na področja optimizacije metod zdravljenja tumorjev, magnetnoresonančno slikanje in matematično modeliranje trombolize, magnetnoresonančno mikroskopijo pri

raziskavah v gozdarstvu in lesarstvu, študij omejene difuzije z magnetno resonanco ter raziskave priprave in predelave hrane z magnetno resonanco.

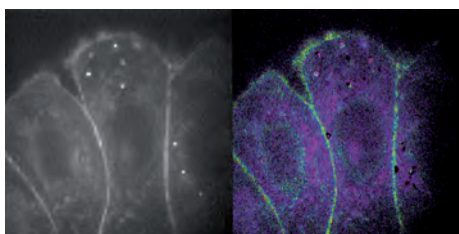
Eno izmed najbolj vročih področij biofizike je zagotovo študij interakcije novih materialov in celic, še posebej s stališča bioaktivnosti ter biokompatibilnosti. Z razvojem fluorescenčne mikrospektroskopije smo omogočili zajem fluorescenčnih spektrov iz izredno majhnih volumenskih elementov vzorca in s tem spremljanje fizikalnih lastnosti okolice fluorescenčnih prob na molekularski skali. S fluorescenčno mikrospektroskopijo smo začeli raziskave lokalizacije pojavov, povezanih z interakcijo materialov in celic, še posebej nanomaterialov, ki jih uporabljamo za protibakterijsko zaščito površin, ter med živimi celicami in novimi makrostrukturiranimi materiali, kot so medicinski materiali. Rešili smo problem bledenja signala ter postavili algoritem, ki zna učinke bledenja

nevtralizirati pri nadaljnji spektralni analizi. Optimizirali smo začetno konfiguracijo sistema FMS ter jo nadgradili s sistemom za mikromanipulacijo za merjenje sil med celicami in podlago.

Na področju načrtovanja in sinteze označevalcev (nitroksid, fluorofornih in kombiniranih v isti molekuli) smo se v letu 2011 usmerili v izdelavo označevalcev, ki imajo v lipofilnem delu fluorofor NBD. S tem smo omogočili občutljivost fluorescenčnega spektra na lokalno okolje (polarnost), saj je NBD-fluorofor okoljsko občutljiv. Pokazali smo občutljivost spektra na koncentracijo holesterola, vendar za zdaj zgolj med gelsko in tekočo fazo. Strukturno optimiranje novega molekularskega orodja odpira pot do novih kombiniranih vrst uporabe fluorescenčne mikrospektroskopije in EPR-spektroskopije na istem vzorcu.

V okviru raziskav interakcije biološko aktivnih materialov s celicami smo preučevali interakcijo spinsko označenega kancerostatika alkilfosfolipida (perifozin, OPP) z metodo EPR z doma razvitim programom za simulacijo EPR-spektrov (EPRSIM). Za kancerostatik OPP je značilno, da ne deluje na DNK kot večina drugih kancerostatikov, temveč na celično membrano in selektivno sproži apoptozo samo v tumorskih celicah. Perofosin se je izkazal kot posebno obetaven v terapiji tumorjev dojke, kjer pa je učinkovit samo na celicah brez estrogenih receptorjev (ER-

**V reviji Nature Nanotechnology smo v sodelovanju z odsekom B1 objavili članek z naslovom »Ferri-liposomes as an MRI-visible drug-delivery system for targeting tumours and their microenvironment«. V članku smo pokazali, da so feriliposomi uporabni kot zelo učinkovito T2 MR kontrastno sredstvo in da je z njimi mogoče dostavljati zdravilne učinkovine na specifično mesto v telesu z uporabo zunanega magnetnega polja.**



Slika 20: Uporaba fluorescenčne mikrospektroskopije (desno) omogoči spektralno identifikacijo polistirenskih nanodelcev (premer 50 nm), označenih s fluorescincinom (vijolična barva) v rakastih celicah, označenih z lipofilnimi molekulami z NBD-barvilom, ki se porazdeljujejo v membrano (zelena barva). Klasična intenzivna slika (levo) tega ne omogoča, saj se uporabljeni barvili spektralno prekrivata.



MT-3-celice), medtem ko na celicah z estrogenimi receptorji (ER+, MCF7-celicah) ni učinkovit. S spinsko označenim OPP (SL-OPP) smo ugotovili, da se obe vrsti celic razlikujeta v transportu SL-OPP skozi celično membrano zaradi manjše akumulacije OPP v membranah MCF7-celic. Za liposomske formulacije iz OPP in holesterola z vgrajenim hidrofilnim spinskim označevalcem se izkaže, da se vgrajena snov v interakciji s celicami hitro sprosti iz liposomov z majhno koncentracijo holesterola, sproščanje pa je zelo upočasnjeno v liposomih z molskim deležem holesterola 50 % ali več. Pri sobni temperaturi je količina sproščene snovi enaka za obe vrsti celic, medtem ko se pri fiziološki temperaturi sproščanje poveča pri MT-3 (ER-) celicah. V sodelovanju z Biotehniško fakulteto smo preučevali tudi lastnosti **membrane nove vrste liposomov iz arhejskih lipidov** in njihove mešanice s standardnimi lipidi, kot je dipalmitoil fosfatidilholin (DPPC). Ugotovili smo, da se ti lipidi dobro mešajo in tvorijo stabilne liposome, katerih stabilnost pa se manjša s povečevanjem koncentracije DPPC, pri liposomih iz čistih arhejskih lipidov pa pH ne vpliva bistveno na povprečno fluidnost membran.

Ena naših osrednjih aktivnosti je tudi študij strukturiranosti membran. Pri tem je pomembno, da lahko različna časovna in prostorska okna metod vodijo do nasprotnojučih si sklepov glede stabilnosti heterogene strukture membran. Za celostno sliko je torej potrebno primerno izbrati nabor metod. Sodelovanja v tujini nam omogočajo uporabo različnih biofizikalnih metod, ki dopolnjujejo metode, ki so na razpolago pri nas. Tako smo poleg infrardeče spektroskopije s Fourierjevo transformacijo na atenuiran totalni odboj (ATR-FTIR) za študij vpliva dodatka ceramida na strukturo in lastnosti membran uporabili še kalorimetrijo ter sipanje rentgenskih žarkov. Pokazali smo, da lahko s takim izborom **komplementarnih metod učinkovito študiramo fazni diagram modelnih membran iz različnih lipidnih mešanic**. Tako smo lahko različne tipe heterogenosti membran klasificirali na stabilne in nestabilne.

Pri aplikaciji MD za **izboljšanje empiričnih približkov modeliranja konformacijskih prostorov stranskih verig proteinov** (CSM) smo uvedli računanje na gruči iz grafičnih procesorjev, kar omogoča precej večje zmogljivosti paralelnega računanja. Tako smo lahko skupaj z uporabo metod izboljšane vzorčenja potrdili, da energijska topologija konformacijskih prostorov spinskega označevalca res ni odvisna od okolice (sosednje aminokisliline ter bližnje okolje, npr. membrane, voda ipd.), da pa je od teh parametrov odvisna hitrost rotacijske difuzije. To nam omogoča bistveno hitrejšo računanje omejitev rotacijskih prostorov v danem časovnem oknu EPR-spektroskopije in enostavno posplošitev metode za reševanje inverznih (strukturnih) problemov.

**Titanatni nanomateriali** generirajo kratkožive radikale v procesu fotokatalize in tako preprečujejo rast bakterij. Sintetizirali smo titanatne nanomaterialne (TiNTs) z veliko specifično površino in signifikantno protimikrobno učinkovitostjo. Z metodo elektronske paramagnetne resonance s spinskim lovljenjem v prisotnosti 30 % etanola smo izmerili fotogeneracijo primarnih hidroksilnih radikalov. Stabilen nanos TiNTs na površino polietilen teraftalata smo dosegli tudi po večkratnem namakanju površin pod različnimi pogoji (nevtralno, kislo, bazično). Opazili smo zmanjšanje števila kolonij bakterije *Listeria Innocua* v odvisnosti od valovne dolžine obsevalne svetlobe. Največjo redukcijo smo opazili pri nižjih valovnih dolžinah na površinah, prekritih s TiNTs.

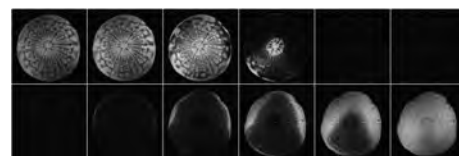
Potrditi smo našo domnevo, da **tromboliza ni le biokemijski proces**, pri katerem prihaja do popolne razgradnje fibrina, ampak pod vplivom hitrega toka krvi prihaja do nastanka močnih mehanskih sil na površino krvnega strdka, ki so posledica viskoznosti krvi. Te sile povzročajo trganje večjih delov strdka, ki ga tvorijo fibrinska mreža in krvne celice (predvsem eritrociti). Ti odtrgani kosi so veliki od posameznih celic pa do skupkov, v katerih je lahko tudi več sto celic. S poskusi z optično mikroskopijo smo tudi pokazali, da je velikost teh skupkov močno odvisna tudi od hitrosti krvi. Tako pri počasnem toku dobimo manjše skupke, saj so takrat sile manjše, pri večji hitrosti pa so odtrgani kosi bistveno večji. Ti rezultati tudi pojasnjujejo, zakaj je tromboliza pri hitrem toku krvi bistveno hitrejša kot pri počasnem. Pospešitev trombolize pri hitrem toku krvi je namreč večja, kot bi jo lahko pričakovali zaradi boljšega prepajanja strdka s trombolitičnim sredstvom. Na osnovi rezultatov te študije je bila oblikovana računalniška simulacija mikroskopskih procesov trombolize, ki je dala rezultate, ki se zelo dobro ujemajo z meritvami.

Z dinamičnim MR-slikanjem smo spremljali **dinamiko zmrzovanja različnih vrst zelenjave** in pokazali razlike med hitrim in počasnim zmrzovanjem. Pokazali smo, da je MR-slikanje primerno orodje za spremljanje procesa zmrzovanja, saj lahko z njim zelo dobro ločimo med svežim in zmrznjenim področjem, dobro pa so vidne tudi razlike v NMR relaksacijskih časih in difuzijskih lastnostih živil pred zmrzovanjem in po njem.

**Tablete s kontroliranim sproščanjem** se zaradi svojih številnih prednosti vse bolj uporabljajo v farmacevtski industriji. Gelska plast, ki se ob stiku tablete, narejene iz hidrofilnega polimera, s telesnimi tekočinami formira okrog tablete, regulira prodiranje telesnih tekočin v tableto in tako kontrolira raztapljanje in difuzijo zdravilne učinkovine iz nje. Zato je poznanje gelske plasti ključnega pomena pri uporabi tablet s kontroliranim sproščanjem. S kombinacijo različnih metod magnetnoresonančnega (MR) slikanja lahko natančno opazujemo prodiranje medija v tableto in nastajanje gelske plasti in situ. MR slikanje smo uporabili za raziskave vpliva



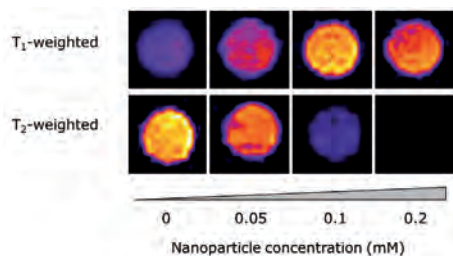
Slika 21: Histološka slika venskega krvnega strdka za vensko zaklopko (levo) in simulacija toka krvi za okvarjeno vensko zaklopko (desno). Simulacija toka pokaže na možnost nastanka vrtinca za zaklopko, ki lahko pripomore do aktivacije trombocitov in posledično do nastanka krvnega strdka.



Slika 22: Serija dinamično zajetih T2 obteženih MR-slik (v 11 min intervalih) vzorca korenja ob počasnem zmrzovanju in odtajevanju. Očitna je popolna izguba strukture vzorca po odtajanju.

temperature na dinamiko prodiranja medija v tableto in nastajanja gelske plasti v tabletah iz ksantana. Ugotovili smo, da je v temperaturnem območju med 20 °C in 40 °C dinamika nastajanja gelske plasti neodvisna od temperature.

Z MR-slikanjem smo testirali lastnosti **novega kontrastnega sredstva na osnovi kobalt feritnih nanodelcev**. Večinoma imajo feritni nanodelci zelo veliko r2-relaksivnost, kar pomeni, da se spin-spinski relaksacijski čas že pri nizkih koncentracijah feritnih nanodelcev zelo skrajša, medtem ko je r1-relaksivnost (vpliv kontrastnega sredstva na spin-mrežni (T1) relaksacijski čas) bistveno manjša. Zato so feritni nanodelci uporabni kot negativno (T2) kontrastno sredstvo – MR-signal na T2 obteženih slikah na mestu, kjer so prisotni feritni nanodelci, izgine.



Slika 23: T1 in T2 obtežene MR-slike različnih koncentracij kobalt feritnih nanodelcev v 1-odstotni agarози

Temna področja na MR-slikah pa so lahko tudi posledica poapnitev ali dugih vsadkov. Rešitev je kontrastno sredstvo, ki je uporabno kot T1 in T2 MR kontrastno sredstvo. Prisotnost kontrastnega sredstva na MR-slikah bi tako nedvoumno lahko potrdili s svetlimi področji na T1 obteženih MR-slikah. Kontrastne lastnosti kobalt feritnih nanodelcev smo testirali v 1-odstotni agarози, ki ima podobne relaksacijske čase kot tumorji. Ugotovili smo, da so kobalt feritni nanodelci uporabni kot pozitivno T1 in negativno T2 kontrastno sredstvo, kar omogoča njihovo uporabo v MRI-dijagnostiki kot pozitivno in negativno kontrastno sredstvo.

Del raziskav smo usmerili v študij možnosti uporabe NMR-metode odmeva spinov z moduliranimi gradienti za raziskave **translacijske dinamike polimernih verig**. Metoda potrebuje formulacijo dinamike v frekvenčnem območju, zato smo najprej izpeljali izraz za spekter korelacij hitrosti segmentnega translacijskega gibanja polimerov na osnovi Rousovega in deGennovega modela »plazenja v cevi«. Rezultati teoretičnega izračuna so dali dobro ujemanje z meritvami pri vzorcih raztaljenega polibutadiena in polietilena, kar je tako tudi prvi eksperimentalni dokaz o kačastemu načinu gibanja v »cevi« prepletenih polimernih verig. Pokazalo pa se je tudi, da z novim razumevanjem makromolekulskega gibanja lahko razložimo tudi naše nenavadne rezultate meritev spektra korelacij v vodi kot Rousov način gibanja v mreži vodikovih vezi vode. V drugem delu naših raziskav pa smo pokazali, da lahko NMR-metodo odmeva spinov s sunki gradientnega polja lahko uporabimo za meritev molekulske difuzije v nanoporah. Metodo smo uspešno preverili z meritvami na situ iz poliamidne membrane.

V letu 2011 smo sodelovali z/s:

- Liquid Crystal Institutom, Kent, Ohio, ZDA
  - centri za visoko magnetna polja v Grenoblu, Francija, in Nijmegnu, Nizozemska
  - centrom za visoka magnetna polja pri University of Florida, Gainesville, Florida, ZDA
  - ETH, Zürich, Švica
  - Helmholtz-Zentrum für Materialien und Energie GmbH, Berlin, Nemčija
  - University of Antwerpen, Antwerpen, Belgija
  - Ioffe Institutom v St. Peterburgu, Rusija
  - Univerzo v Duisburgu, Univerzo v Mainzu in Univerzo v Saarbruckenu, Nemčija
  - Univerzo v Utahu, ZDA
  - NCSR Demokritosom, Grčija
  - Univerzo v Kaliforniji, ZDA
  - National Institute for Research in Inorganic Materials, Tsukuba, Japonska
  - The Max Delbruck Center for Molecular medicine in Berlin, Nemčija
  - Institut für Biophysik und Nanosystemforschung OAW, Gradec, Avstrija
  - Bioénergétique et Ingénierie des Protéines, CNRS Marseille, Francija
  - Architecture et Fonction des Macromolécules Biologiques, CNRS Marseille, Francija
  - The Dartmouth Medical School, Hanover, NH, ZDA
  - The Mayo Clinic, Rochester, Minnesota, ZDA
  - Wageningen University, Wageningen, Nizozemska
  - Radboud University, Nijmegen, Nizozemska
  - Institutom Rudjer Bošković, Zagreb, Hrvaška
  - Hacettepe University, Ankara, Turčija
  - Academia Medicina, Wroclaw, Poljska,
- kar je bistveno pripomoglo k uspešni izvedbi raziskav.

## Najpomembnejše objave v letu 2011

1. A. Zorko, P. Jeglič, A. Potočnik, D. Arčon, A. Balčytis, Z. Jagličič, X. Liu, A. L. Tchougreff, A. L. Dronskowski, Unconventional magnetism in a nitrogen-containing analog of cupric oxide. *Phys. Rev. Lett.*, 107 (2011), 047208
2. A. Zorko, M. Pregelj, A. Potočnik, J. van Tol, A. Ozarowski, V. Simonet, P. Lejay, S. Petit, and R. Ballou, Role of antisymmetric exchange in selecting magnetic chirality in  $\text{Ba}_3\text{NbFe}_3\text{Si}_2\text{O}_{14}$ . *Phys. Rev. Lett.*, 107 (2011), 257203

3. S. Vallejos, T. Stoycheva, P. Umek, C. Navio, R. Snyders, C. Bittencourt, E. Llobet, C. Blackman, S. Moniz, X. Corrieg, Au nanoparticle-functionalised  $\text{WO}_3$  nanoneedles and their application in high sensitivity gas sensor devices. *Chem. Commun. (Lond., 1996)*, 47 (2011), 565
4. S. Kashimoto, A. Kocjan, Z. Jagličič, S. Jazbec, H. Iga, T. Ishimasa, J. Dolinšek, Magnetic properties of  $\sigma$  and hexagonal- $\text{Mn}_7\text{Si}_{18}\text{Cr}_6$  approximant phases of a dodecagonal quasicrystal. *Phys. Rev., B* 84 (2011), 224201
5. M. Loire, V. Simonet, S. Petit, K. Marty, P. Bordet, P. Lejay, J. Ollivier, M. Enderle, P. Steffens, E. Ressouche, A. Zorko, R. Ballou. Parity-broken chiral spin dynamics in  $\text{Ba}_3\text{NbFe}_3\text{Si}_{20}$ . *Phys. Rev. Lett.*, 106 (2011), 207201
6. G. Mikhaylov, U. Mikac, A. A. Magneva, I. V. Itin, E. P. Naiden, I. S. Psakhye, L. Babe, T. Reinheckel, C. Peters, R. Zeiser, M. Bogoyo, V. Turk, S. G. Psakhye, B. Turk, O. Vasiljeva. Ferri-liposomes as an MRI-visible drug-delivery system for targeting tumours and their microenvironment. *Nature Nanotechnology*, 6 (2011), 594
7. J. Fukuda, S. Žumer. Quasi-two-dimensional Skyrmion lattices in a chiral nematic liquid crystal. *Nature Communications*, 2 (2011), 5
8. J. Fukuda, S. Žumer. Ring defects in a strong confined chiral liquid crystal. *Phys. Rev. Lett.*, 106 (2011), 097801
9. S. Čopar, S. Žumer. Nematic braids: topological invariants and rewiring of disclinations. *Phys. Rev. Lett.*, 106 (2011), 177801
10. M. Ravnik, G. P. Alexander, J. M. Yeomans, S. Žumer. Three-dimensional colloidal crystals in liquid crystalline blue phases. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.*, 108 (2011), 5188
11. U. Tkalec, M. Ravnik, S. Čopar, S. Žumer, I. Muševič, Reconfigurable knots and links in chiral nematic colloids. *Science (Wash. D.C.)*, 333 (2011), 62
12. N. Osterman, A. Vilfan, Finding the ciliary beating pattern with optimal efficiency. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.*, 108 (2011), 15727
13. I. Muševič, S. Žumer. Liquid crystals : maximizing memory. *Nature Materials*, 10 (2011), 266

### Najpomembnejše objave v letu 2010

1. A. Y. Ganin, Y. Takabayashi, P. Jeglič, D. Arčon, A. Potočnik, P. J. Baker, Y. Ohishi, M. T. McDonald, M. D. Tzirakis, A. McLennan, G. R. Darling, M. Takata, M. J. Rosseinsky, K. Prassides, Polymorphism control of superconductivity and magnetism in  $\text{Cs}_3\text{C}_{60}$  close to the Mott transition, *Nature (London)*, 466 (2010), 221-225
2. A. Zorko, B. Fabris, P. Mendels, K. Marty, P. Bordet, Ground state of the easy-axis rare-earth kagome langasite  $\text{Pr}_3\text{Ga}_5\text{SiO}_{14}$ , *Phys. Rev. Lett.*, 104 (2010), 057202-1-057202-4
3. B. Zalar, A. Lebar, D. C. Ailion, R. O. Kuzian, I. Kondakova, V. V. Laguta,  $^7\text{Li}$  NMR Investigation of Li-Li pair ordering in the paraelectric phase of weakly substitutionally disordered  $\text{K}_{(1-x)}\text{Li}_x\text{TaO}_3$ , *Phys. Rev. Lett.*, 105 (2010), 226402-1-226402
4. E. Zupanič, R. Žitko, H. J. P. van Midden, I. Muševič, A. Prodan, Pinning of adsorbed cobalt atoms by defects embedded in copper (111) surface, *Phys. Rev. Lett.*, 104 (2010), 196102-1-196102-4
5. A. Omerzu, B. Anželak, I. Turel, J. Štrancar, A. Potočnik, D. Arčon, I. Arčon, D. Mihailović, H. Matsui, Strong correlations in highly electron-doped Zn(II)-DNA complexes, *Phys. Rev. Lett.*, 104 (2010), 156804-1-156804-4
6. Jun-ichi Fukuda, S. Žumer, Novel defect structures in a strongly confined liquid-crystalline blue phase, *Phys. Rev. Lett.*, 104 (2010), 017801-1-017801-4
7. M. Humar, I. Muševič, 3D microlasers from self-assembled cholesteric liquid-crystal microdroplets, *Opt. Express*, 18 (2010), 26995-27003
8. Vilfan, A. Potočnik, B. Kavčič, N. Osterman, I. Poberaj, A. Vilfan, D. Babič, Self-assembled artificial cilia, *Proc. Natl. Acad. Sci., U S A.*, 107 (2010), 1844-1847
9. A. Kavalenka, I. Urbančič, S. Kure, J. Štrancar, Conformational analysis of the partially disordered measles virus  $\text{N}_{(\text{TAIL})}$ -XD complex by SDSL EPR spectroscopy, *Biophys. J.*, 98 (2010), 1055-1064

### Patenti

1. Igor Muševič, Miha Škarabot, Slobodan Žumer, Miha Ravnik  
Metamateriali in resonančni materiali na osnovi kompozitov tekočerkristalnih koloidov in nanodelcev  
EP1975656 (B1), European Patent Office, 8. 6. 2011
2. Theo Rasing, Sergiy Lazarenko, Igor Muševič, Miha Škarabot, Marko Uplaznik  
Multistabilna tekočerkristalna naprava  
EP1927885 (B1), European Patent Office, 27. 7. 2011
3. Maja Remškar, Marko Viršek, Miha Kocmur, Adolf Jesih  
Postopek za sintezo nitkastega volframovega oksida  $\text{W}_5\text{O}_{14}$   
EP2114827 (B1), European Patent Office, 16. 2. 2011

- Aleš Mrzel, Maja Remškar, Adolf Jesih, Marko Viršek  
Postopek za sintezo nanocevk in fulerenom podobnih nanostruktur dihalogenidov prehodnih kovin, kvazi enodimenzionalnih struktur prehodnih kovin in oksidov prehodnih kovin  
US8007756 (B2), United States Patent and Trademark Office, 30. 8. 2011

## Nagrade in priznanja

- Andreja Jelen, Marica Starešinič: Priznanje za varnostno oblačilo na tekmovanju za Organic Electronics Association multifunkcionalne elektronske demonstratorje, ki temeljijo na organski in tiskani elektroniki. Frankfurt, Nemčija, Organic Electronics Association, ki deluje v okviru nemške inženirske federacije VDMA
- Marta Lavrič: Ferbarjeva nagrada, Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Tekočekristalni elastomeri
- Igor Muševič: Mentor leta 2011, Ljubljana, Društvo mladih raziskovalcev Slovenije

## Organizacija konferenc, kongresov in srečanj

- 11<sup>th</sup> European conference on liquid crystals (ECLC 2011), Maribor, 6. 2.-11. 2. 2011

## MEDNARODNI PROJEKTI

- Superprevodnost v molekularnih sistemih lahkih elementov: interdisciplinarni pristop LEMSUPER; 7. okvirni program; 283214  
EC; prof. dr. Kosmas Prassides, University of Durham (UDUR), Durham, Velika Britanija  
prof. dr. Denis Arčon
- Kombinacija inovativnih prenosnih optičnih, akustičnih, magnetnih in NMR metod za in-situ diagnostiko poškodb materialov pri železnih in metrojih  
DIAGNO-RAIL; 7. okvirni program; 262207  
EC; Georgios Papavassiliou, Institute of Materials Science, NCSR Demokritos, Aghia Paraskevi, Attiki, Grčija  
prof. dr. Janez Dolinšek
- Podvodni obalni morski merilec  
UNCOSS; 7. okvirni program; 218148  
EC; Dominique Vilbois, Patrick Peras, ECA SA, Toulon, Francija  
prof. dr. Robert Blinc, prof. dr. Aleksander Zidanšek
- Razvoj obstojnih prevlek iz kompleksnih kovinskih spojin za funkcionalno uporabo appliCMA; 7. okvirni program; 214407  
EC; Andreas Merstallinger, Aerospace & Advanced Composites GmbH, Wiener Neustadt, Avstrija  
prof. dr. Janez Dolinšek, doc. dr. Miha Čekada, doc. dr. Kristoffer Krnel, doc. dr. Srečo D. Škapin
- Hierarhično urejanje v kompleksnih tekočinah  
HIERARCHY; 7. okvirni program; 215851, PITN-GA-2008-215851  
EC; Paul Kouwer, Harry Rullmann, Radboud University Nijmegen, Faculty of Science, Nijmegen, Nizozemska  
prof. dr. Igor Muševič
- ESNAM - Evropska mreža za umetne mišice  
COST MP1003; EC; COST Office, Bruselj, Belgija  
prof. dr. Boštjan Zalar, dr. Blaž Zupancič
- Raziskovalna mreža za razvoj medkovinskih spojin kot katalizatorjev za pridobivanje vodika iz parne faze metanola  
IMC-SRM; COST  
EC; COST Office, Bruselj, Belgija  
prof. dr. Janez Dolinšek
- Načrtovanje novih materialov za nanonaprave: od teorije do prakse (NanoTP)  
COST MP0901; EC; COST Office, Bruselj, Belgija  
dr. Polona Umek
- Optična mikromanipulacija z nelinearno fotoniko  
COST MP0604; EC; COST Office, Bruselj, Belgija  
prof. dr. Igor Muševič
- Struktura in mehanizem citoplazemskega dineina  
HFSP RGP0009/2008-C  
HFSP - International Human Frontier Science Program Organisation, Strasbourg, Francija; University of Leeds, IMBS FBS, Leeds, Velika Britanija  
doc. dr. Andrej Vilfan
- Ciljana protimikrobna aktivnost mikro/nanostrukturiranih površin za civilno porabo  
TABANA; MNT-ERA-NET II  
Univerza v Mariboru, Maribor, Slovenija  
prof. dr. Janez Štrancar
- Nova stanja kvantnih magnetov inducirana s frustracijo  
PROTEUS; BI-FR/11-12-PROTEUS-008  
prof. dr. Philippe Mendels, Laboratoire de Physique des Solides Université Paris - Sud, Orsay, Francija  
dr. Andrej Zorko
- Supermolekularna organizacija polisaharidnih mrež v morskem gelu  
BI-HR/10-11-011  
dr. Vesna Svetličič, Ruder Bošković Institute, Zagreb, Hrvaška  
prof. dr. Janez Štrancar
- Vodik v kovinskih hidridih in nanomaterialih  
BI-KR11-12-002  
dr. Hae Jin Kim, Korea Basic Science Institute, Daejeon, Koreja  
doc. dr. Tomaž Apih
- Odpornost rakastih celic na zdravila in domenska struktura membran  
BI-PL/10-11-009  
dr. Rochala Wojceich, The University of Warsaw, Varšava, Poljska  
prof. dr. Janez Štrancar
- Študija molekularne dinamike v kiralnih nematičnih in smektičnih fazah z jedrsko magnetno resonanco  
BI-PT/10-11-011  
prof. dr. Pedro Sebastiao, Centro de Fisica da Materia Condensada da Universidade de Lisboa, Lizboa, Portugalska  
doc. dr. Tomaž Apih
- Dielektrične in elektrokalične lastnosti naprednih relaksorskih polimernih filmov in nanocevk  
BI-US/09-12-039  
prof. dr. Zhang Qiming, Office of Sponsored Programs, The Pennsylvania State University, PA, ZDA  
doc. dr. Vid Bobnar
- Geometrijsko frustriran kvantni magnetizem  
BI-US/09-12-040  
dr. Johan van Tol, National High Magnetic Field Laboratory, Florida State University, FL, ZDA  
dr. Andrej Zorko
- Magnetna resonanca in dielektrična spektroskopija „pametnih“ novih materialov  
prof. dr. Janez Dolinšek
- Fizika mehkih snovi, površin in nanostruktur  
prof. dr. Slobodan Žumer
- Eksperimentalna biofizika kompleksnih sistemov  
prof. dr. Janez Štrancar

## PROGRAMSKE SKUPINE

- Magnetna resonanca in dielektrična spektroskopija „pametnih“ novih materialov  
prof. dr. Janez Dolinšek
- Fizika mehkih snovi, površin in nanostruktur  
prof. dr. Slobodan Žumer
- Eksperimentalna biofizika kompleksnih sistemov  
prof. dr. Janez Štrancar

## PROJEKTI

- Vzorci, strukturna samo-organizacija ter magnetoelektriki v mešanica nano-delcev in tekočih kristalov  
prof. dr. Samo Kralj

- Fizikalno kemijski procesi tvorbe radioaktivnih nano aerosolov  
prof. dr. Janja Vaupotič
- Napredni ferroelektrični polimerni in anorganski materiali: ogromen elektrokalorični pojav in transportne lastnosti  
prof. dr. Zdravko Kutnjak
- Shranjevanje vodika v cirkonijevih kovinskih steklih  
prof. dr. Janez Dolinšek
- Nove metode za detekcijo jedrske kvadrupolne resonance N-14  
doc. dr. Tomaž Apih
- Nova osnovna stanja in kvantne kritične točke v nizjedimenzionalnih kvantnih spinskih sistemih  
dr. Andrej Zorko
- Molekularni motorji  
doc. dr. Andrej Vilfan
- Superprevodnost in magnetizem v novih železovih superprevodnikih  
dr. Peter Jeglič
- Tridimenzionalno urejanje koloidnih struktur v kompleksnih mezofazah  
prof. dr. Slobodan Žumer
- Hibridni nanomateriali za samo-mazalne kompozite in za pretvorbo energije  
prof. dr. Maja Remškar
- Optični mikroresonatorji na osnovi tekočih kristalov  
prof. dr. Igor Muševič
- Novi kovinski materiali za termično shranjevanje digitalnih informacij  
dr. Andraž Kocjan
- Načrtovanje, izdelava in vrednotenje biomimetičnih nanokompozitnih sistemov za učinkovito obnovo tkiv  
dr. Mojca Urška Mikac
- Teorija nematske nanokaplje in urejanje DNA, enkapsidirane v preprostih virusih  
doc. dr. Andrej Vilfan
- Kolektivna in molekularna dinamika fotoobčutljivih tekočokristalnih elastomerov  
prof. dr. Martin Čopić
- Uporaba nanodelcev kot aditivov v mazivih in tornih materialih  
prof. dr. Maja Remškar
- Teksturirane keramične plasti za senzorje in aktuatorje  
prof. dr. Marija Kosec
- Raba zelenih virov energije: Novi funkcionalni nanomateriali na osnovi polioksometalatov in TiO<sub>2</sub> nanostruktur za pridobivanje vodika s katalitsko oksidacijo vode - NANolist  
dr. Polona Umek
- Raziskave strukture in dinamike raztapljanja krvnih strdkov; matematično modeliranje podprto z magnetno resonančnimi meritvami  
prof. dr. Igor Serša
- Spektroskopsko proučevanje razvoja dentina  
prof. dr. Janez Štrancar
- Raziskave priprave in predelave hrane z metodami magnetno resonančnega slikanja in spektroskopije  
prof. dr. Igor Serša
- Izdelava in karakterizacija fuzogenih koloidnih nanodelcev za učinkovit prenos učinkovin v celice  
dr. Marjeta Šentjuroc
- Oligomeri amiloidogenih proteinov od a do ž; biofizikalne lastnosti, struktura, funkcija in medsebojne interakcije  
prof. dr. Eva Žerovnik
- Kompleksi nanodelec - makromolekula kot osnova za uporabo v formulaciji bioloških zdravil  
prof. dr. Igor Muševič
- Brezžična omrežja z radijem preko optičnega vlakna  
prof. dr. Jurij Franc Tasič
- Vedenje disipativnih sistemov pri ekstremnih termo-mehanskih obremenitvah  
dr. Matej Pregelj
- Novi materiali za pretvorbo energije: oksidni polprevodni termoelektriki  
prof. dr. Danilo Suvorov
- Biotehnoški procesi obdelave lignoceluloznih materialov  
prof. dr. Janez Štrancar
- Zaščita oči  
dr. Janez Pirš
- Spektrometer za avtomatizirano karakterizacijo novih spojin z metodo 14N jedrske kvadrupolne resonance  
dr. Alan Gregorovič

## VEČJE NOVO POGODBENO DELO

- Razvoj tehnologij za umetni nos - RTUN  
Ministrstvo za Obrambo  
prof. dr. Igor Muševič

## MENTORSTVO

### Doktorske disertacije

- Biljana Govedarica, *Vrednotenje površinskih in mehanskih lastnosti farmacevtskih surovin in izdelkov na nivoju delcev z uporabo mikroskopije na atomsko silo* (mentor Stane Srčič; somentor Miha Škarabot)
- Stane Pajk, *Vplivi nekaterih produktov oksidacije holesterola na strukturiranost modelnih membran* (mentor Slavko Pečar; somentor Janez Štrancar)
- Igor Perkon, *Analiza dinamike brk s sledenjem netogim nezaključenim krivuljam* (mentor Jurij F. Tasič; somentor Mathew Diamond)
- Mojca Rangus, *Študij strukturnih značilnosti in nastajanja mikro in mezoporoznih materialov* (mentor Gregor Mali; somentor Janez Seliger)

### Magistrsko delo

- Sweetey Karta Ram, *Trajnostno kmetijstvo v Indiji: potrebe in možnosti s posebnim ozirrom na državo Punjab* (mentorja Ivo Šlaus, Peter Stanovnik, Matej Stopar, Gojmir Lahajnar)

## SEMINARJI IN PREDAVANJA NA IJS

- doc. dr. Tomaž Apih: Magnetne resonance: v statičnem, cikliranem in ničelnem polju, seminar odseka F-5, 24. 11. 2011
- prof. dr. Denis Arčon: Lokalna nihanja atomov, ujetih v kristalnih kletkah: NMR študija klatratov, seminar odseka F-5, 8. 12. 2011
- dr. Tihomir Betti, University of Split, Split, Hrvaška: Photovoltaics research at Solar laboratory, 24. 8. 2011
- dr. Marco Bonara, University of Pavia, Pavia, Italija: Boron- and gadolinium-based molecules applied to cancer therapy in Pavia: an NMR/MRI investigation, 18. 3. 2011
- dr. Surajit Dharo, University of Hyderabad, Andhra Pradesh, Indija: Rheology of some unconventional and conventional thermotropic liquid crystals, 17. 5. 2011
- prof. dr. Hoi-Sing Kwok, Hong Kong University of Science and Technology, Hong Kong, Kitajska: New nano-structured alignment layers and applications to fast LCD and bistable LCD, 6. 6. 2011
- dr. Andriy Nych, Lviv Polytechnic National University, Lvov, Ukrajina: 2D in 3D regular colloidal structures in nematic liquid crystals, seminar odseka F-5, 31. 3. 2011

- prof. dr. Wolfgang Porod, University of Notre Dame, Indiana, ZDA: NanoMagnet Logic, 21. 9. 2011
- prof. dr. Aleksander Zidanšek: Uporaba mikrovalov v tehniški praksi, seminar odseka F-5, 17. 6. 2011

### Predavanja v okviru Laboratorija za biofiziko (EPR center Ljubljana) in Društva biofizikov Slovenije v letu 2011

- doc. dr. Uroš Cvelbar, Institut "Jožef Stefan": Uporaba plazme za funkcionalizacijo površin, 17. 11. 2011
- dr. Samo Fišinger, Univerza v Ljubljani, Medicinska fakulteta, Inštitut za biofiziko: Študij mehanskih lastnosti posameznih biomolekul z optično pinceto in 3D detekcijo pozicije, 10. 5. 2011
- Ivan Iskra, univ. dipl. inž. el., Institut "Jožef Stefan": Detektiranje nanodelcev v aerosolu, 12. 4. 2011
- prof. dr. Dušanka Janežič, Kemijski inštitut, Laboratorij za molekularno modeliranje, Ljubljana: Molekularno modeliranje v Sloveniji. Preteklost, sedanost in prihodnost, 16. 3. 2011
- dr. Drago Kuzman, Lek, d. d., Biofarmacevтика Mengeš: Agregacija proteinov pri razvoju bioloških zdravil, 11. 1. 2011
- doc. dr. Mojca Pavlin, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko: Genska elektrotransfekcija - od analize mehanizmov do biotehnoških in biomedicinskih aplikacij, 1. 12. 2011
- dr. Marija Raguž, Univerza v Splitu, Medicinska fakulteta Split, Hrvaška: Functions of cholesterol and cholesterol bilayer domains specific to the fiber-cell plasma membrane of the eye lens, 26. 1. 2011

## UDELEŽBA NA ZNANSTVENIH ALI STROKOVNIH ZBOROVANJH

- Tomaž Apih, Maja Remškar, George Cordoyiannis, Boštjan Zalar, Blaž Zupančič, Slobodan Žumer: International Liquid Crystal Elastomer Conference 2011, Lizbona, Portugalska, 4. 9.-10. 9. 2011 (2 posterja, 1 predavanje, 3 vabljeni predavanja)
- Tomaž Apih, Janez Seliger: Workshop on Magnetic Resonance Detection of Explosives and Illicit Materials, Istanbul, Turčija, 18. 9.-24. 9. 2011 (2 vabljeni predavanja)

3. Tomaž Apih, Anton Gradišek, Janez Seliger: 7<sup>th</sup> Conference on FFC NMR Relaxometry, Torino, Italija 1. 6.–4. 6. 2011 (3 predavanja)
4. Denis Arčon: International Conference of New Science Created by Materials with Nano Spaces from Fundamentals to Applications, Sendai, Japonska, 22. 11.–27. 11. 2011 (1 vabljeno predavanje)
5. Denis Arčon, Martin Klanjšek, Anton Potočnik, Andrej Zorko: Recent Advances in Broad-Band Solid-State NMR of Correlated Electronic Systems, Trogir, Hrvaška, 4. 9.–9. 9. 2011 (2 predavanji, 1 poster)
6. Denis Arčon: National Institute of Chemical Physics and Biophysics, Talin, Estonija, 1. 6.–3. 6. 2011, (1 vabljeno predavanje)
7. Denis Arčon: Univerza v Vilniusu, Vilnius, Litva, 25. 5.–31. 5. 2011 (gostujoči profesor)
8. Zoran Arsov, Maja Garvas, Tilen Koklič, Ajasja Ljubetič, Alma Mehle, Igor Mušević, Janez Štrancar, Iztok Urbančič, Bernarda Urankar: delavnica Karakterizacija materialov, Rogla, 7.11.–8. 11. 2011 (1 vabljeno predavanje)
9. Zoran Arsov, Tilen Koklič: Varaždin, Hrvaška, 12. 12.–13. 12. 2011 (2 predavanji)
10. Zoran Arsov, Tilen Koklič, Ajasja Ljubetič, Janez Štrancar, Andrej Vilfan: EBSA 2011, Budimpešta, Madžarska, 23. 8.–27. 8. 2011 (4 posterji, 1 predavanje)
11. Franci Bajd, Nina Bizjak, Igor Serša, Janez Dolinšek, Simon Jazbec, Urška Mojca Mikac, Stanislav Vrtnik: EUROMAR 2011, Frankfurt, Nemčija, 21. 8.–25. 8. 2011 (7 posterjev)
12. Franci Bajd, Urška Mojca Mikac, Igor Serša: Second International Seminar for Magnetic Resonance Imaging, Ohrid, Makedonija, 15. 6.–18. 6. 2011 (2 posterja, 1 vabljeno predavanje)
13. Matej Bobnar, Janez Dolinšek, Janez Seliger, Janez Stepišnik: AMPERE Summer School, Zakopane, Poljska, 19. 6.–25. 6. 2011 (1 poster, 2 vabljeni predavanji, 1 predavanje)
14. Robert Blinc, Matjaž Humar, Dalija Jesenek, Venkata Subba Rao Jampani, Gojmir Lahajnar, Samo Kralj, Zdravko Kutnjak, Jerneja Milavec, Igor Mušević, Andriy Nych, Uliana Ognysta, Miha Škarabot, Brigita Rožič, Slobodan Žumer: 11<sup>th</sup> European Conference on Liquid Crystals (ECLC 2011), Maribor, 6. 2.–11. 2. 2011
15. Robert Blinc: XXVth International Winterschool on Electronic Properties of Novel Materials, Kirchberg, Avstrija, 26. 2.–5. 3. 2011 (1 predavanje)
16. Vid Bobnar: Materials Science and Technology meeting 2011 – MS&T'11, Columbus, ZDA, 15. 10.–26. 10. 2011 (1 predavanje)
17. Vid Bobnar: Fundamental Physics of Ferroelectrics and Related Materials 2011, Gaithersburg, ZDA, 29. 1.–5. 2. 2011 (1 predavanje)
18. Janez Dolinšek: International Symposium on Analytical Science and Technology, Daejeon, Južna Koreja, 12. 11.–19. 11. 2011 (1 vabljeno predavanje)
19. Janez Dolinšek, Shiro Kashimoto: AIWQ6, Seoul, Južna Koreja, 28. 5.–4. 6. 2011 (1 vabljeno predavanje)
20. Janez Dolinšek: Technion Haifa in Ben Gurion Uni Beer Sheva, Haifa, Izrael, 11. 1.–15. 1. 2011 (1 vabljeno predavanje)
21. Andreja Eršte: ISAF-PFM 2011, Vancouver, Kanada, 22. 7.–29. 7. 2011 (1 predavanje)
22. Andreja Eršte, Cene Filipič, Adrijan Levstik, Nikola Novak, Brigita Rožič, Boštjan Zalar: European Meeting on Ferroelectricity 2011, Bordeaux, Francija, 25. 6.–3. 7. 2011 (4 predavanja, 1 poster, 1 vabljeno predavanje)
23. Cene Filipič, Adrijan Levstik: Martin Luther Universität, Halle Wittenberg, Nemčija, 17. 10.–21. 10. 2011 (1 predavanje, 1 vabljeno predavanje)
24. Anton Gradišek: International Electric Mobility Conference and Exhibition for Electric Mobility, Ljubljana, 27. 10.–28. 10. 2011
25. Alan Gregorovič: GRC Detecting Illicit Substances: Explosives & Drugs, Barga, Italija, 26. 6.–1. 7. 2011 (1 vabljeno predavanje)
26. Anton Gradišek: Gordon Research Conference, Easton, ZDA, 15. 7.–30. 7. 2011 (1 predavanje)
27. Maja Garvas: INRS Occupational Health Research Conference 2011, Nancy, Francija, 4. 4.–10. 4. 2011 (1 poster)
28. Matjaž Humar: 14. Slovensko srečanje u uporabi fizike, Portorož, 28. 10. 2011 (1 predavanje)
29. Matjaž Humar: Inter-Continental Advanced Materials for Photonics, Buenos Aires, Argentina, 26. 5.–21. 6. 2011 (1 poster)
30. Matjaž Humar: Conference on Lasers and Electro-Optics, Baltimore, ZDA, 30. 4.–8. 5. 2011 (1 predavanje)
31. Dalija Jesenek, Igor Mušević, Miha Škarabot: 8<sup>th</sup> Liquid Conference, Dunaj, Avstrija, 3. 9.–10. 9. 2011 (2 posterja, 1 plenarno predavanje)
32. Dalija Jesenek: XIX Conference on Liquid Crystals, Miedzzydroje, Poljska, 17. 9.–24. 9. 2011 (1 predavanje)
33. Jampani Venkata Subba Rao, Brigita Rožič, Slobodan Žumer: Second School of the Italian Liquid Crystal Society, Erice, Italija, 3. 7.–10. 7. 2011 (2 posterja, 1 vabljeno predavanje)
34. Andreja Jelen: LOPE-C, Frankfurt, Nemčija, 28. 6.–30. 6. 2011 (1 poster)
35. Andreja Jelen: 1<sup>st</sup> Summer Symposium on Nanomaterial and Their Applications to Biology and Medicine, Poznanj, Poljska, 12. 6.–17. 6. 2011 (1 vabljeno predavanje)
36. Samo Kralj, Slobodan Žumer: 14<sup>th</sup> International Meeting on Optics of Liquid Crystals, Yerevan, Armenija, 24. 9.–1. 10. 2011 (1 predavanje, 1 vabljeno predavanje)
37. Zdravko Kutnjak: Materials Science & Technology 2011 Conference & Exhibition, Columbus, ZDA, 15. 10.–30. 10. 2011 (2 predavanji)
38. Zdravko Kutnjak: The 20<sup>th</sup> IEEE International Symposium on Applications of Ferroelectrics, Vancouver, Kanada, 23. 7.–31. 7. 2011 (2 predavanji, 1 poster)
39. Zdravko Kutnjak: International Symposium on Integrated Functionalities 2011, Cambridge, Velika Britanija, 31. 7.–6. 8. 2011 (1 vabljeno predavanje)
40. Zdravko Kutnjak: Electronic Materials and Applications 2011 Conference, Orlando, Florida, 15. 1.–24. 1. 2011 (1 predavanje)
41. Olga Malgina: 2011 IEEE ECG Conference and Exhibition, Dubaj, Združeni arabski emirati, 19. 2.–23. 2. 2011 (1 prezentacija)
42. Olga Malgina: 1st Middle East Conference on Biomedical Engineering, Sharjah, Združeni arabski emirati, 19. 2.–23. 2. 2011 (1 prezentacija)
43. Igor Mušević, Slobodan Žumer: Planer – Smoluchowski Soft Matter Workshop, Lvov, Ukrajina, 5. 10.–8. 10. 2011 (2 vabljeni predavanji)
44. Igor Mušević: Trends in Nanotechnology, Tenerife, Španija, 20. 11.–23. 11. 2011 (1 vabljeno predavanje)
45. Igor Mušević: Max Planck Institute, Göttingen, Nemčija, 16. 11.–17. 11. 2011 (1 vabljeno predavanje)
46. Igor Mušević: OPTO 2011, SPIE Photonics West, San Francisco, ZDA, 23. 1.–28. 1. 2011 (1 predavanje)
47. Nikola Novak: PacRim 9, The 9<sup>th</sup> International Meeting of Pacific Rim Ceramic Societies, Cairns, Avstralija, 7. 7.–15. 7. 2011 (1 predavanje)
48. Janez Pirš: Eye and Face Protection, Berlin, Nemčija, 27. 6.–30. 6. 2011 (1 predavanje)
49. Anton Potočnik: Slovenski kemijski dnevi 2011, Portorož, 14. 9.–16. 9. 2011 (1 poster)
50. Albert Prodan: 22<sup>nd</sup> Congress and General Assembly IUCr, Madrid, Španija, 24. 8.–28. 8. 2011 (1 poster)
51. Brigita Rožič: 13<sup>th</sup> International Conference on Ferroelectric Liquid Crystals 2011, Niagra Falls, Kanada, 26. 8.–4. 9. 2011 (1 predavanje)
52. Maja Remškar: Miklošičevi dnevi, Ljutomer, 18. 11. 2011 (vabljeno predavanje)
53. Maja Remškar: Energetska učinkovitost in nove tehnologije, Ptuj, 21.10. 2011 (1 vabljeno predavanje)
54. Maja Remškar: Swedish Center for Metalworking Fluids, Stockholm, Švedska, 7. 11.–9. 11. 2011 (1 vabljeno predavanje)
55. Maja Remškar, Bojana Višič: The 5<sup>th</sup> Conference on Transition Metal Chalcogenide and Halide Nanostructures 2011, Lausanne, Švica, 5. 6.–8. 6. 2011 (1 vabljeno predavanje)
56. Maja Remškar: Notre Dame University, Indiana, ZDA, 15. 1.–12. 2. 2011 (1 vabljeno predavanje)
57. Igor Serša: ICMRM 2011, Peking, Kitajska, 13. 8.–26. 8. 2011 (1 predavanje)
58. Janez Stepišnik: 3<sup>rd</sup> Transylvanian NMR Workshop, Cluj-Napoca, Romunija, 22. 9.–26. 9. 2011 (1 vabljeno predavanje)
59. Janez Stepišnik: 52. ENC Conference, Asilomer, ZDA, 9. 4.–16. 4. 2011 (1 referat)
60. Janez Stepišnik: University Medical Centre, Freiburg, Nemčija, 2. 3.–5. 3. 2011 (1 predavanje)
61. Janez Štrancar: Italic6, Rim, Italija, 5. 9.–8. 9. 2011 (1 predavanje)
62. Janez Štrancar: Univerza v Bochumu, Bochum, Nemčija, 16. 6.–18. 6. 2011 (1 predavanje)
63. Janez Štrancar: ESF-EMBO, San Feliu de Guixols, Španija, 22. 6.–1. 7. 2011 (2 posterja)
64. Polona Umek: The 4<sup>th</sup> Nanoscience and Nanotechnology Symposium 2011, Nusa Dua, Indonezija, 23. 9.–25. 9. 2011 (1 predavanje)
65. Polona Umek: GraphITA, LAquila, Italija, 13. 5.–20. 5. 2011 (1 predavanje)
66. Jernej Vidmar: European Congress of Radiology, Dunaj, Avstrija, 3. 3.–5. 3. 2011 (1 poster)
67. Bojana Višič: 8. Simpozij na področju fizike trdne snovi, Beograd, Srbija, 18. 4.–22. 4. 2011 (1 poster)
68. Andrej Vilfan: 64<sup>th</sup> Annual Meeting of the APS Division of Fluid Dynamics, Baltimore, ZDA, 19. 11.–24. 11. 2011 (1 predavanje)
69. Andrej Vilfan: Gordon Research Conferences, New London, ZDA, 8. 7.–18. 4. 2011 (1 vabljeno predavanje)
70. Andrej Vilfan: Biophysical Society 55<sup>th</sup> Annual Meeting, Baltimore, ZDA, 4. 3.–15. 3. 2011 (1 poster)
71. Stanislav Vrtnik: C-MAC Evrošola 2011, Toulouse, Francija, 22. 5.–28. 5. 2011 (1 poster)
72. Uroš Tkalec: Božični simpozij fizikov, Maribor, 8. 12.–10. 12. 2011 (1 predavanje)
73. Blaž Zupančič: EuroEAP, Pisa, Italija, 7. 6.–11. 6. 2011 (1 poster)
74. Aleksander Zidanšek: 6<sup>th</sup> Dubrovnik Conference on Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems, Dubrovnik, Hrvaška, 26. 9.–26. 9. 2011 (1 predavanje)
75. Andrej Zorko: 12<sup>th</sup> International Conference on Muon Spin Rotation, Relaxation and Resonance, Cancun, Mehika, 13. 5.–31. 5. 2011 (1 predavanje)
76. Slobodan Žumer: SPIE Optics Photonics, San Diego, ZDA, 20. 8.–25. 8. 2011 (1 vabljeno predavanje)
77. Slobodan Žumer: 2<sup>nd</sup> International Conference on Liquid Crystals: Science and Technology, Shanghai, Kitajska, 14. 7.–22. 7. 2011 (1 plenarno predavanje)
78. Slobodan Žumer: Liquid Crystals GRC 2011, South Hadley, MA, ZDA, 18. 6.–25. 6. 2011 (vodja diskusije)

## OBISKI

1. dr. Mirta Herak, Institut za fiziku, Zagreb, Hrvaška, 1. 1. 2011–31. 12. 2011
2. prof. dr. Shiro Kashimoto, Hokkaido University, Faculty of Engineering, Division of Applied Physics, Sapporo, Hokkaido, Japonska, 1. 1. 2011–30. 9. 2011
3. Hyun Wook Kang in Go Woon Lee, Korea Basic Science Institute, Daejeon, Koreja, 3. 1. 2011–4. 3. 2011
4. dr. Marija Raguž, Medicinska fakulteta, Oddelek za medicinsko fiziko in biofiziko, Split, Hrvaška, 25. 1. 2011–26. 1. 2011
5. dr. Oksana Zaharko, ETHZ, & Paul Scherrer Institute, Laboratorij za nevtronsko sipanje, Villigen, Švica, 27. 1. 2011–29. 1. 2011
6. prof. dr. Pedro Sebastiao in prof. dr. Maria Helena Godinho, Instituto Superior Tecnico, Departamento de Fisica, Lizbona, Portugalska, 30. 1. 2011–6. 2. 2011

7. Mantas Šimenas, Univerza v Villniusu, Fakulteta za fiziko, Vilnius, Litva, 1. 2. 2011–20. 7. 2011
8. Evangelia Karatairi, NCSR Demokritos, Aghia Paraskevi, Grčija, 4. 2. 2011–6. 2. 2011
9. dr. Valentina Domenici, Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale, Università di Pisa, Pisa, Italija, 11. 2. 2011–25. 2. 2011; 31. 7. 2011–28. 8. 2011
10. dr. Marco Bonora, University of Pavia, Pavia, Italija, 17. 3. 2011–18. 3. 2011.
11. prof. dr. Horst Beige, Martin-Luther Universität, Halle, Nemčija, 21. 3. 2011–24. 3. 2011
12. dr. Jong-Hwa Kim, Korea Basic Science Institute, Analysis Research Division, Daegu Center, Daegu, Koreja, 15. 3. 2011–31. 12. 2011
13. prof. dr. Arcady Levanyuk, Departamento de Física Materia Condensada, Facultad de Ciencias, Campus de Cantoblanco, Madrid, Španija, 10. 4. 2011–10. 5. 2011
14. dr. Darija Jurašin, Institut Ruder Bošković, Zagreb, Hrvaška, 31. 5. 2011–30. 11. 2011
15. dr. Magdalena Wencka, Institute of Molecular Physics, Polish Academy of Sciences, Poznanj, Poljska, 1. 5. 2011–31. 5. 2011, 1. 10. 2011–31. 10. 2011
16. Surajit Dharo, University of Hyderabad, School of Physics, Hyderabad, Andhra Pradesh, Indija, 1. 5. 2011–3. 6. 2011
17. dr. Valentyn Laguta, Fizikalni inštitut Češke akademije znanosti, Praga, Češka, 2. 5. 2011–14. 5. 2011
18. prof. dr. Pedro Sebastiao, Instituto Superior Tecnico, Departamento de Física, Lizbona, Portugalska, 25. 5. 2011–1. 6. 2011
19. Yuji Sasaki, Tokyo Institute of Technology, Tokyo Kogyo Daigaku, Japonska, 12. 6. 2011–19. 6. 2011, 19. 12. 2011–31. 8. 2012
20. prof. dr. James Scott, University of Oxford, Clarendon laboratory, FRS, Oxford, Velika Britanija, 12. 6. 2011–15. 6. 2011
21. dr. Vassilios Tzitzios, NCSR Demokritos, Aghia Paraskevi, Grčija, 1. 6. 2011–26. 7. 2011.
22. prof. dr. Sergio Diez Berart, Technical University of Catalonia, Department of Physics and Nuclear Engineering, Barcelona, Španija, 15. 6. 2011–28. 6. 2011
23. prof. dr. Sergey Lushnikov, IOFFE Physical Technical Institute, Sankt Petersburg, Rusija, 6. 6. 2011–26. 6. 2011; 1. 7. 2011–8. 7. 2011
24. prof. dr. Yoshihiro Ishibashi, Faculty of Business, Aichi Shokutoku University, Nagakute, Japonska, 2. 7. 2011–16. 7. 2011
25. dr. Fabrice Bert, Université Paris Sud 11, Laboratoire de Physique des Solides, Pariz, Francija, 19. 7. 2011–22. 7. 2011
26. dr. Tihomir Betti, University of Split, Faculty of Electrical Engineering, Mechanical Engineering and Naval Architecture, Split, Hrvaška, 15. 8. 2011–31. 8. 2011
27. doc. dr. Denis Stanić, Univerza v Osijeku, Osijek, Hrvaška, 1. 9. 2011–30. 9. 2011.
28. dr. Wolfgang Porod, University of Notre Dame, Department of Electrical Engineering, Indiana, ZDA, 19. 9. 2011–22. 9. 2011
29. dr. Michael Averbukh, Ben Gurion University, Beer Sheva, Izrael, 1. 9. 2011–30. 9. 2011
30. prof. dr. Kalpathy Easwaran, Indian Institute of Technology, Bangalore, Indija, 3. 9. 2011–6. 9. 2011
31. prof. dr. Tim Sljuckin, Southampton University, Southampton, Velika Britanija, 1. 10. 2011–30. 12. 2011
32. dr. Sebastian Turczynski, Institute of Electronic Materials Technology, Varšava, Poljska, 20. 10. 2011–20. 11. 2011
33. Fabian Vaca Chavez, Instituto Superior de Tecnico, Lizbona, Portugalska, 20. 11. 2011–26. 11. 2011
34. dr. Lia Verhoeff, Utrecht University, Van't Hoff Laboratory for Physical and Colloid Chemistry Debye Institute, Utrecht, Nizozemska, 26. 11. 2011–17. 12. 2011
- srečanje udeležencev FP-7 EU-projekta Diagonali)
13. Janez Dolinšek: Technical University, München, Nemčija, 16. 2.–17. 2. 2011 (sodelovanje)
14. Maja Garvas, Ajasja Ljubetič, Iztok Urbančič: JKU Institut für Biophysik, Linz, Avstrija, 31. 1.–7. 2. 2011 (izobraževanje, izpopolnjevanje, 3 posterji)
15. Mirta Herak, Andrej Zorko: Paul Scherrer Institute, Villigen, Švica, 1. 8.–12. 8. 2011 (meritve)
16. Ivan Iskra: Training for TSI analytic products including hands-on training on new particle monitoring monitors, Bratislava, Slovaška, 21. 2.–25. 2. 2011 (usposabljanje)
17. Jampani Venkata Subba Rao, Igor Mušević, Maryam Nikkhou, Anna Ryzhkova, Slobodan Žumer: Hierarchy ITN, Eindhoven, Nizozemska, 7. 11.–9. 11. 2011 (srečanje zaposlenih v okviru EU Marie Curie-projekta HIERARCHY)
18. Peter Jeglič, Martin Klanjšek, Erik Zupanič: Univerza v Innsbrucku, Innsbruck, Avstrija, 6. 4.–7. 4. 2011 (obisk laboratorija)
19. Andreja Jelen: Winter School 2011 Practical Course in Advanced Microscopy, 16. 1.–21. 1. 2011 (usposabljanje)
20. Samo Kralj: Fakulteta za fiziko Bukarešta, Bukarešta, Romunija, 7. 9.–13. 9. 2011 (delovni obisk)
21. Samo Kralj: Univerza v Pavii, Oddelek za matematiko, Pavia, Italija, 15. 6.–25. 6. 2011 (strokovno izpopolnjevanje in pisanje člankov)
22. Martin Klanjšek: Laboratoire National des Champs Magnétiques Intenses, Grenoble, Francija, 10. 7.–27. 7. 2011 (NMR-eksperiment v visokih magnetnih poljih)
23. Jernaja Milavec: Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale, University of Pisa, Pisa, Italija, 20. 11.–26. 11. 2011 (delovni obisk)
24. Andriy Nych, Uliana Ognysta: Institute of Molecules and Materials, Radboud University Nijmegen, Nijmegen, Nizozemska, 19. 9.–25. 9. 2011 (raziskovalno delo)
25. Matej Pregelj, Andrej Zorko: Didcot, Velika Britanija, 25. 10.–30. 10. 2011 (meritve)
26. Janez Pirš: Liquid Crystal Institut (LCI), Kent, ZDA, 11. 11.–18. 11. 2011 (analiza rezultatov skupnih raziskav)
27. Janez Pirš: Sejem zaščitne opreme A&A, Düsseldorf, Nemčija, 17. 10.–19. 10. 2011 (sestanek s poslovnimi partnerji)
28. Janez Pirš: Patentna pisarna Gagel, München, Nemčija, 20. 7.–21. 7. 2011 (priprava patenta)
29. Anton Potočnik: National Institute of Chemical Physics and Biophysics Tallin, Tallin, Estonija, 16. 10.–23. 10. 2011 (MAS NMR meritve na Cs<sub>3</sub>C<sub>60</sub>)
30. Anton Potočnik, Andrej Zorko: ISIS, Rutherford Appleton Laboratory, Didcot, Velika Britanija, 24. 3.–28. 3. 2011 (meritve)
31. Brigita Rožič: College of Engineering, The Pennsylvania State University, Pennsylvania, ZDA, 21. 5.–27. 5. 2011 (delovni obisk)
32. Maja Remškar: Parma, Italija, 21. 2.–22. 2. 2011 (sestanek ekspertov EFSA)
33. Janez Štrancar, Iztok Urbančič: Institut Ruder Bošković, Rovinj, Hrvaška, 13. 10.–15. 10. 2011 (bilateralni projekt, pregled dela in priprava članka)
34. Janez Štrancar: Evropska komisija, Bruselj, München, Belgija, Nemčija, 15. 2.–17. 2. 2011 (delovna sestanka za pripravo EU-projekta SMILE)
35. Polona Umek: Trst, Italija, 9. 11.–13. 11. 2011 (srečanje upravnega odbora COST-projekta)
36. Polona Umek: Univerza v Antwerpnu, Antwerpen, Belgija, 11. 7.–16. 7. 2011 (karakterizacija vzorcev titanatnih nanodelcev in priprava skupne publikacije)
37. Polona Umek: Université Paris Sud, Pariz, Francija, 21. 3.–1. 4. 2011 (delovni obisk)
38. Iztok Urbančič: poletna šola "Membrane dynamics", Cargese, Francija, 20. 6.–30. 6. 2011 (izpopolnjevanje)
39. Andrej Vilfan: Max Planck Institut, Dresden, Nemčija, 26. 9.–7. 10. 2011 (delovni obisk)
40. Andrej Vilfan: Leeds, Velika Britanija, 10. 4.–13. 4. 2011 (sestanek skupine, sodelujoče pri projektu HFSP)
41. Andrej Vilfan: 2011 Awardees Meeting, Burlington, Kanada, 5. 6.–15. 6. 2011 (delovni obisk in seminar)
42. Stanislav Vrtnik: Korea Basic Science Institute, Daejeon, Južna Koreja, 2. 10. 2011–3. 10. 2012 (podoktorsko izpopolnjevanje)
43. Erik Zupanič: University of Innsbruck, Innsbruck, Avstrija, 10. 10. 2011–10. 1. 2012 (delo v laboratoriju za hladne atome prof. Francesce Ferlaino)
44. Erik Zupanič: University of Innsbruck, Innsbruck, Avstrija, 22. 8.–2. 9. 2011 (delovni obisk)
45. Erik Zupanič: Specs GmbH, Berlin, Nemčija, 22. 5.–25. 5. 2011 (delovni obiski)
46. Boštjan Zalar: Korea Basic Science Institute, Daejeon, Južna Koreja, 8. 5.–14. 5. 2011 (sodelovanje pri implementaciji NMR-metode merjenja širokih spektrov v sistemih skladiščenja vodika)
47. Aleksander Zidanšek: London, Velika Britanija, 22. 7.–22. 7. 2011 (sestanek Conphirmer)
48. Aleksander Zidanšek: Institut Ruder Bošković, Zagreb, Hrvaška, 21. 3.–21. 3. 2011 (sestanek UNCOSS)
49. Andrej Zorko: NHMFL, Tallahassee, ZDA, 26. 11.–11. 12. 2011 (meritve EPR v visokih magnetnih poljih)
50. Andrej Zorko: Laboratoire de Physique des Solides, Université Paris-Sud, Pariz, Francija, 1. 5.–8. 5. 2011 (delovni sestanek)

## RAZISKOVALNO DELO V TUJINI

1. Tomaž Apih, Anton Gradišek: Lizbona, Portugalska, 4. 9.–10. 9. 2011 (bilateralno sodelovanje)
2. Denis Arčon: Durham University Maradi, Durham, Velika Britanija, 15. 10.–18. 10. 2011 (udeležba na prvem sestanku EU projekta LEMSUPER)
3. Matej Bobnar: Institut za fiziko, Zagreb, Hrvaška, 12. 9.–12. 9. 2011 (meritve)
4. Matej Bobnar: ESPCI ParisTech, Pariz, Francija, 10. 10.–13. 10. 2011 (izpopolnjevanje)
5. Rober Blinc: Janez Dolinšek, ETH Zürich, Zürich, Švica, 31. 3.–1. 4. 2011 (2 sestanka)
6. Vid Bobnar: University of Oulu, Microelectronics and Materials Physics Laboratories, Oulu, Finska, 9. 9.–19. 9. 2011 (gostujoči predavatelj)
7. George Cordoyiannis: Gordon Research Conference on Liquid Crystals, South Hadley, ZDA, 3. 6.–27. 6. 2011 (delovni obisk)
8. Janez Dolinšek: Institut za fiziko, Zagreb, Hrvaška, 28. 7. 2011 (meritve)
9. Janez Dolinšek: Institut za molekularno fiziko, Poznanj, Poljska, 11. 7.–14. 7. 2011 (delovni obisk)
10. Janez Dolinšek: Max Planck Institute, Berlin, Nemčija, 18. 9.–21. 9. 2011 (udeležba na sestanku COST projekta CM0904)
11. Janez Dolinšek: Korea Basic Science Institute Daejeon, Daejeon, Južna Koreja, 4. 6.–12. 6. 2011 (delovni obisk)
12. Janez Dolinšek: Institute of Materials Science, Atene, Grčija, 31. 1.–2. 2. 2011 (Uvodno

## SODELAVCI

### Raziskovalci

1. doc. dr. Tomaž Apih
2. prof. dr. Denis Arčon\*, pomočnik vodje odseka
3. *prof. dr. Robert Blinc, znanstveni svetnik - vodja raziskovalne skupine, umrl 26. 9. 11*
4. doc. dr. Vid Bobnar
5. *doc. dr. Pavel Cevc, znanstveni svetnik, upokojitev 28. 12. 11*
6. prof. dr. Janez Dolinšek\*, znanstveni svetnik - vodja raziskovalne skupine
7. dr. Cene Filipič
8. dr. Peter Jeglič
9. dr. Martin Klanjšek
10. prof. dr. Samo Kralj\*, znanstveni svetnik
11. prof. dr. Zdravko Kutnjak, znanstveni svetnik
12. *prof. dr. Gojmir Lahajnar, znanstveni svetnik, upokojitev 31. 12. 11*
13. prof. dr. Adrijan Levstik, znanstveni svetnik - vodja raziskovalne skupine
14. dr. Mojca Urška Mikac
15. **prof. dr. Igor Muševič\*, znanstveni svetnik - vodja odseka**
16. *dr. Andriy Nych, odšel 27. 9. 11*
17. *prof. dr. Slavko Pečar\*, upokojitev 1. 11. 11*
18. dr. Janez Pirš, znanstveni svetnik - vodja centra
19. doc. dr. Dušan Ponikvar\*
20. prof. dr. Albert Prodan, znanstveni svetnik
21. prof. dr. Maja Remškar, znanstveni svetnik
22. prof. dr. Janez Seliger\*, znanstveni svetnik - vodja raziskovalne skupine
23. prof. dr. Igor Serša
24. prof. dr. Janez Stepišnik, znanstveni svetnik
25. doc. dr. Miha Škarabot
26. prof. dr. Janez Štrancar, vodja raziskovalne skupine
27. prof. dr. Jurij Franc Tasič\*, znanstveni svetnik
28. dr. Polona Umek
29. dr. Herman Josef Petrus Van Midden
30. doc. dr. Andrej Vilfan
31. prof. dr. Boštjan Zalar, znanstveni svetnik - pomočnik vodje odseka
32. prof. dr. Aleksander Zidanšek
33. dr. Andrej Zorko
34. prof. dr. Slobodan Žumer\*, znanstveni svetnik

### Podoktorski sodelavci

35. doc. dr. Zoran Arsov
36. dr. Daniele Biglino
37. dr. Alan Gregorovič
38. dr. Tilen Koklič
39. *dr. Uliana Ognysta, odšla 27. 9. 11*
40. dr. Matej Pregelj
41. dr. Uroš Tkalec
42. dr. Jernej Vidmar\*
43. dr. Stanislav Vrtnik
44. dr. Blaž Zupančič
45. dr. Erik Zupanič

### Mlajši raziskovalci

46. Franci Bajd, univ. dipl. fiz.
47. Nina Bizjak, univ. dipl. biol.
48. Matej Bobnar, univ. dipl. fiz.
49. Goran Casar, prof. mat. in fiz.
50. Ana Dergan, univ. dipl. fiz.
51. Andreja Eršte, prof. mat. in fiz.
52. Maja Garvas, univ. dipl. biol.
53. Anton Gradišek, univ. dipl. fiz.
54. Matjaž Humar, univ. dipl. fiz.
55. Ivan Iskra, univ. dipl. inž. el.
56. mag. Venkata Subba Rao Jampani
57. Simon Jazbec, univ. dipl. fiz.
58. Andreja Jelen, univ. dipl. inž. graf. tehnol.
59. Dalija Jesenek, prof. fiz. in mat.
60. Andrej Kocan\*\*
61. Marta Lavrič, prof. mat. in fiz.
62. Ajasja Ljubetič, univ. dipl. biokem.
63. mag. Olga Malgina
64. mag. Bojan Marin\*
65. Jana Mlakar\*\*
66. *Špela Markič Dakskobler\*, prof. slov. in špan., odšla 1. 4. 11*
67. mag. Jerneja Milavec
68. Jana Milenković, univ. dipl. inž. el.
69. mag. Maryam Nikkhou
70. Nikola Novak, prof. fiz. in proiz.-teh. vzg.
71. Anton Potočnik, univ. dipl. fiz.
72. Brigita Rožič, prof. mat.

73. dr. Anna Ryzhkova
74. dr. Yuji Sasaki
75. Bernarda Urankar, prof. kem. in fiz.
76. Iztok Urbančič, univ. dipl. fiz.
77. Bojana Višič, dipl. fizičar - mag.

### Strokovni sodelavci

78. Maja Češarek, dipl. inž. fiz.
79. Sandra Kure, univ. dipl. inž. živ. tehnol.
80. Ivan Kvasič, univ. dipl. inž. el.
81. Bojan Ložar, univ. dipl. fiz.
82. Alma Mehle, univ. dipl. biol.
83. Milan Rožmarin, prof. fiz.

### Tehniški in administrativni sodelavci

84. Andreja Berglez, univ. dipl. ekon.
85. Barbara Hrovatin, univ. dipl. ekon.
86. Dražen Ivanov
87. Janez Jelenc, dipl. inž. fiz.
88. Davorin Kotnik
89. Silvano Mendizza
90. Janja Milivojevič
91. Iztok Ograjšek
92. Silvija Pirš
93. Ana Sepe, inž. fiz.
94. Marjetka Tršinar
95. Veselko Tihidrag Žagar, inž. kem. tehnol.

### Opomba

\* delna zaposlitev na IJS

\*\* MR iz gospodarstva

## SODELUJOČE ORGANIZACIJE

1. Balder, d. o. o., Ljubljana
2. Chalmers University of Technology, Physics Department, Göteborg, Švedska
3. Clarendon Laboratory, Oxford, Velika Britanija
4. Centre national de la recherche scientifique, Laboratoire de Marseille, Marseille, Francija
5. Centre national de la recherche scientifique, Laboratoire de Spectrochimie Infrarouge et Raman, Thiais, Francija
6. CosyLab, d. d., Ljubljana
7. Dartmouth Medical School, Hanover, New Hampshire, ZDA
8. Department of Chemistry, College of Humanities and Sciences, Nihon University, Tokyo, Japonska
9. Deutsches Krebsforschungszentrum, Heidelberg, Nemčija
10. Deutsches Elektronen-Synchrotron, Hamburg, Nemčija
11. École Polytechnique Fédérale de Lausanne, Lausanne, Švica
12. Eidgenössische Technische Hochschule - ETH, Zürich, Švica
13. European Synchrotron Radiation Facility, Grenoble, Francija
14. ETH, Zürich, Švica
15. Faculty of Physics, Adam Mickiewicz University, Poznanj, Poljska
16. Forschungszentrum Dresden Rossendorf, Dresden, Nemčija
17. Fotona, d. d., Ljubljana
18. High-Magnetic-Field Laboratory, Grenoble, Francija
19. High Magnetic Field Laboratory, Nijmegen, Nizozemska
20. High Magnetic Field Laboratory, Tallahassee, Florida, ZDA
21. Humboldt Universität Berlin, Institut für Biologie/Biophysik, Berlin, Nemčija
22. Institut Ruder Bošković, Zagreb, Hrvaška
23. Institut für Experimentalphysik der Universität Wien, Dunaj, Avstrija
24. Institut für Biophysik und nanosystemforschung OAW, Gradec, Avstrija
25. Institut za kristalografijo Ruske akademije znanosti, Moskva, Rusija
26. Instituto Superior Tecnico, Departamento de Fisica, Lizbona, Portugalska
27. International Center for Theoretical Physics, Trst, Italija
28. F. Ioffe Physico-Technical Institute, Sankt Peterburg, Rusija
29. Iskra: Fotona, SEM, TELA, Slovenija
30. Klinični center Ljubljana
31. Laboratoire National des Champs Magnetiques Intenses, CNRS, BP 166, 38042 Grenoble, Francija
32. LEK, Ljubljana
33. Liquid Crystal Institute, Kent, Ohio, ZDA
34. L'Oreal, Pariz, Francija
35. Los Alamos National Laboratory, Los Alamos, New Mexico, ZDA
36. Max Planck Institut, Dresden, Nemčija
37. Mayo Clinic, Rochester, Minnesota, ZDA
38. National Center for Scientific Research "Demokritos", Aghia Paraskevi Attikis, Grčija
39. National Center for Anorganic Materials, Tsukuba, Japonska
40. National Institute for Research in Inorganic materials, Tsukuba, Japan
41. Oxford University, Department of Physics, Department of Materials, Oxford, Velika Britanija
42. Paul Scherrer Institut, Villigen, Švica



43. Politecnico di Torino, Dipartimento di Fisica, Torino, Italija
44. Radboud University Nijmegen, Research Institute for Materials, Nijmegen, Nizozemska
45. Saloni, Anhovo
46. Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet, Reka, Hrvatska
47. Sveučilište u Zagrebu, Institut za fiziku, Zagreb, Hrvatska
48. The Max Delbrück Center for Molecular medicine in Berlin, Berlin, Nemčija
49. Tokyo University, Japonska
50. University of Aveiro, Aveiro, Portugalska
51. Università di Pisa, Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale, Pisa, Italija
52. Université de Picardie Jules Verne, Amiens, Francija
53. University of Bristol, Bristol, Velika Britanija
54. University of California at Irvine, Beckman Laster Institute and Medical Clinic, Irvine, Kalifornija, ZDA
55. University of California at Los Angeles, Department of Physics, Kalifornija, ZDA
56. University of California, Department of Physics, Santa Barbara, Kalifornija, ZDA
57. University of Duisburg, Duisburg, Nemčija
58. Universität Freiburg, Institut für Makromolekulare Chemie, Freiburg, Nemčija
59. University of Linz, Institute of Chemistry, Department of Physical Chemistry & Linz Institute of Organic Solar Cells, Linz, Avstrija
60. University of Loughborough, Loughborough, Velika Britanija
61. Universität Mainz, Geowissenschaften, Mainz, Nemčija
62. Université de Nice, Nica, Francija
63. Université Paris Sud, Pariz, Francija
64. University of Provence, Marseille, Francija
65. University of Tsukuba, Japonska
66. University of Utah, Department of Physics, Salt Lake City, Utah, ZDA
67. University of Waterloo, Department of Physics, Waterloo, Ontario, Kanada
68. Universität Regensburg, Regensburg, Nemčija
69. University of Zürich, Zürich, Švica
70. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo, Ljubljana
71. Wagenigen University, Laboratory of Biophysics, Wageningen, Nizozemska
72. Weizman Institute, Rehovot, Izrael
73. Železarna Ravne, Ravne na Korškem

# BIBLIOGRAFIJA

## IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK

1. F. Aimo, S. Krämer, Martin Klanjšek, Mladen Horvatić, Claude Berthier, "Magnetic structure of azurite above the magnetization plateau at  $\frac{1}{3}$  of saturation", *Phys. rev., B, Condens. matter mater. phys.*, vol. 84, no. 1, str. 012401-1-012401-4, 2011. [COBISS.SI-ID 24859431]
2. Zoran Arsov, Iztok Urbančič, Maja Garvas, Daniele Biglino, Ajasja Ljubetič, Tilen Koklič, Janez Štrancar, "Fluorescence microspectroscopy as a tool to study mechanism of nanoparticles delivery into living cancer cells", *Biomedical optics express*, vol. 2, no. 8, str. 2083-2095, 2011. [COBISS.SI-ID 24859687]
3. Franci Bajd, Igor Serša, "Continuous monitoring of dough fermentation and bread baking by magnetic resonance microscopy", *Magn. reson. imag.*, vol. 29, issue 3, str. 434-442, 2011. [COBISS.SI-ID 24389671]
4. J. Banys, J. Macutkevič, S. Lapinskas, Raša Pirc, Zdravko Kutnjak, Robert Blinc, "Low frequency dielectric investigation of  $\text{Rb}_{0.5}(\text{ND}_4)_{0.5}\text{D}_2\text{PO}_4$  dipolar glass: comparison with nuclear magnetic resonance investigations", *J. appl. phys.*, vol. 109, no. 11, str. 114101-1-114101-4, 2011. [COBISS.SI-ID 24794151]
5. Robert Blinc, Boštjan Zalar, Blaž Zupančič, Anna N. Morozovska, Maya Davydovna Glinchuk, "NMR study of size effects in relaxor PMN nanoparticles", *Phys. status solidi, b Basic res.*, vol. 248, no. 11, str. 2653-2655, 2011. [COBISS.SI-ID 25322279]
6. Matej Bobnar, Stanislav Vrtnik, Zvonko Jagličič, Magdalena Wencka, Can Cui, An Pang Tsai, Janez Dolinšek, "Electrical, magnetic, and thermal properties of the single-grain  $\text{Ag}_{42}\text{In}_{42}\text{Yb}_{16}$  icosahedral quasicrystal", *Phys. rev., B, Condens. matter mater. phys.*, vol. 84, no. 13, str. 134205-1-134205-10, 2011. [COBISS.SI-ID 25170215]
7. Vid Bobnar, Andreja Eršte, X.-Z. Chen, C.-L. Jia, Q.-D. Shen, "Influence of dc bias electric field on Vogel-Fulcher dynamics in relaxor ferroelectrics", *Phys. rev., B, Condens. matter mater. phys.*, vol. 83, no. 13, str. 132105-1-132105-4, 2011. [COBISS.SI-ID 24657959]
8. Vid Bobnar, Andreja Eršte, Xian-Zhong Chen, Qun-Dong Shen, "Glassy dielectric processes in reduced poly(vinylidene fluoride-trifluoroethylene) copolymer system", V: Proceedings of the ISAF ECAPD 2010, 19th International Symposium on the Applications of Ferroelectrics, Edinburgh, UK, *Ferroelectrics*, vol. 419, no. 1, str. 59-65, 2011. [COBISS.SI-ID 25202983]
9. Vid Bobnar, Andreja Eršte, Urška Gradišar, Cene Filipič, Adrijan Levstik, Zdravko Kutnjak, "High-temperature dielectric response of ferroelectric relaxors", *IEEE trans. ultrason. ferroelectr. freq. control*, vol. 58, no. 11, str. 2270-2275, 2011. [COBISS.SI-ID 25249575]
10. Vid Bobnar, Zdravko Kutnjak, "Does Burns temperature exist in ferroelectric relaxors?", V: The 10th Russia/CIS/Baltic/Japan Symposium on Ferroelectricity, RCBSF-10, Yokohama, Japan, *Ferroelectrics*, vol. 415, no. 1, str. 14-19, 2011. [COBISS.SI-ID 24848935]
11. Pierre Bouillot et al. (12 avtorjev), "Statics and dynamics of weakly coupled antiferromagnetic spin- $\frac{1}{2}$  ladders in a magnetic field", *Phys. rev., B, Condens. matter mater. phys.*, vol. 83, no. 5, str. 054407-1-054407-31, 2011. [COBISS.SI-ID 24445223]
12. Beate Boulgaropoulos, Zoran Arsov, Peter Laggner, Georg Pabst, "Stable and unstable lipid domains in ceramide-containing membranes", *Biophys. j.*, vol. 100, no. 9, str. 2160-2168, 2011. [COBISS.SI-ID 24702759]
13. Zlatko Bradač, Samo Kralj, Slobodan Žumer, "Early stage domain coarsening of the isotropic-nematic phase transition", *J. chem. phys.*, vol. 135, no. 2, str. 024506-1-024506-9, 2011. [COBISS.SI-ID 18553864]
14. Alexej Bubnov, Valentina Domenici, Vera Hamplová, Miroslav Kašpar, Boštjan Zalar, "First liquid single crystal elastomer containing lactic acid derivative as chiral co-monomer: synthesis and properties", *Polymer (Guildf.)*, vol. 52, no. 20, str. 4490-4497, 2011. [COBISS.SI-ID 25210151]
15. Simon Čopar, Tine Porenta, Slobodan Žumer, "Nematic disclinations as twisted ribbons", *Phys. rev., E Stat. nonlinear soft matter phys. (Print)*, vol. 84, issue 5, str. 051702-1-051702-7, 2011. [COBISS.SI-ID 2372964]
16. Simon Čopar, Slobodan Žumer, "Nematic braids: topological invariants and rewiring of disclinations", *Phys. rev. lett.*, vol. 106, str. 177801-1-177801-4, 2011. [COBISS.SI-ID 2325604]
17. Valentina Domenici, Marjetka Conradi, Maja Remškar, Marko Viršek, Blaž Zupančič, Aleš Mrzel, Martin Chambers, Boštjan Zalar, "New composite films based on  $\text{MoO}_{3-x}$  nanowires aligned in a liquid single crystal elastomer matrix", *J. Mater. Sci.*, vol. 46, no. 10, str. 3639-3645, 2011. [COBISS.SI-ID 24767783]
18. E. A. Eliseev, Anna N. Morozovska, Maiia Davydovna Glinchuk, Robert Blinc, "Anion vacancy-driven magnetism in incipient ferroelectric  $\text{SrTiO}_3$  and  $\text{KTaO}_3$  nanoparticles", *J. appl. phys.*, vol. 109, no. 9, str. 094105-1-094105-5, 2011. [COBISS.SI-ID 24897575]
19. Andreja Eršte, Brigita Kužnik, Barbara Malič, Marija Kosec, Vid Bobnar, "Dielectric properties of  $\text{CaCu}_3\text{Ti}_4\text{O}_{12}$  ceramic thin films", V: Proceedings of the ISAF ECAPD 2010, 19th International Symposium on the Applications of Ferroelectrics, Edinburgh, UK, *Ferroelectrics*, vol. 419, no. 1, str. 14-19, 2011. [COBISS.SI-ID 25202471]
20. Andreja Eršte, Barbara Malič, Brigita Kužnik, Marija Kosec, Vid Bobnar, "Influence of preparation conditions on distinctive contributions to dielectric behavior of  $\text{CaCu}_3\text{Ti}_4\text{O}_{12}$  thin films", *J. Am. Ceram. Soc.*, vol. 94, issue 11, str. 3900-3906, 2011. [COBISS.SI-ID 24962855]
21. Cene Filipič, Vid Bobnar, Gašper Tavčar, Boris Žemva, Adrijan Levstik, "Polarons in low temperature phase of  $(\text{NH}_4)_3\text{FeF}_6$ ", *J. appl. phys.*, vol. 110, no. 9, str. 093721-1-093721-3, 2011. [COBISS.SI-ID 25261351]
22. Rok Frlan, Andreja Kovač, Didier Blanot, Stanislav Gobec, Slavko Pečar, Aleš Obreza, "Design, synthesis and in vitro biochemical activity of novel amino acid sulfonohydrazide inhibitors of murC", *Acta chim. slov.*, vol. 58, no. 2, str. 295-310, 2011. [COBISS.SI-ID 3047281]
23. Jun-ichi Fukuda, Slobodan Žumer, "Quasi-two-dimensional Skyrmin lattices in a chiral nematic liquid crystal", *Nature communications*, vol. 2, art. no. 246, 5 str., 2011. [COBISS.SI-ID 2316388]
24. Jun-ichi Fukuda, Slobodan Žumer, "Ring defects in a strong confined chiral liquid crystal", *Phys. rev. lett.*, vol. 106, str. 097801-1-097801-4, 2011. [COBISS.SI-ID 2313060]

25. Jun-ichi Fukuda, Slobodan Žumer, "Structural forces in liquid crystalline blue phases", *Phys. rev., E Stat. nonlinear soft matter phys. (Print)*, vol. 84, issue 4, str. 04071-1-04071-4, 2011. [COBISS.SI-ID 2374500]
26. Peter Gille, Birgitta Bauer, Michael Hahne, Ana Smontara, Janez Dolinšek, "Single crystal growth of Al-based intermetallic phases being approximants to quasicrystals", V: Proceedings of the ICCG16, 16th International Conference on Crystal Growth, and ICVGE14, 14th International Conference on Vapor Growth and Epitaxy, Beijing, China, *J. Cryst. Growth*, vol. 318, no. 1, str. 1016-1020, 2011. [COBISS.SI-ID 24550183]
27. Sebastjan Glinšek, Barbara Malič, Tadej Rojac, Cene Filipič, Bojan Budič, Marija Kosec, "K<sub>2</sub>TaO<sub>5</sub> ceramics prepared by the mechanochemically activated solid-state synthesis", *J. Am. Ceram. Soc.*, vol. 94, issue 5, str. 1368-1373, 2011. [COBISS.SI-ID 24386343]
28. Asmir Gogić, Nermin Suljanović, Aljo Mujčić, Mitja Kolenc, Jurij F. Tasič, Matej Zajc, "Simple digital filter implementation of the HV PLC channel model", *Elektrotehniški vestnik*, vol. 78, no. 4, str. 171-176, 2011. [COBISS.SI-ID 8829268]
29. Marko Gosak, Matjaž Perc, Samo Kralj, "Stochastic resonance in a locally excited system of bistable oscillators", *Eur. phys. j., B Cond. matter phys. (Print)*, vol. 80, no. 4, str. 519-528, 2011. [COBISS.SI-ID 18533640]
30. Biljana Govedarica, Tamás Sovány, Klára Pintyéd-Hodi, Miha Škarabot, Saša Baumgartner, Igor Muševič, Stanko Srčič, "Addressing potent single molecule AFM study in prediction of swelling 4 and dissolution rate in polymer matrix tablets", *Eur. j. pharm. biopharm.*, vol., no., str., 2011. [COBISS.SI-ID 3101809]
31. Anton Gradišek, B. Dimnik, Stanislav Vrtnik, Magdalena Wencka, M. Zdanowska Fraczek, G. V. Lavrova, Janez Dolinšek, "The hydrogen dynamics of CsH<sub>5</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> studied by means of nuclear magnetic resonance", *J. phys., Condens. matter*, vol. 23, no. 8, str. 085901-1-085901-7, 2011. [COBISS.SI-ID 24443687]
32. Marko Gregorc, Boštjan Zalar, Valentina Domenici, Gabriela Ambrožič, Irena Drevenšek Olenik, Martin Fally, Martin Čopič, "Depth profile of optically recorded patterns in light-sensitive liquid-crystal elastomers", *Phys. rev., E Stat. nonlinear soft matter phys. (Print)*, vol. 84, 3, str. 031707-1-031707-5, 2011. [COBISS.SI-ID 25084455]
33. Asta Gregorič, Aleksander Zidanšek, Janja Vaupotič, "Dependence of radon levels in the Postojna Cave on outdoor air temperature", *Nat. hazards earth syst. sci. (Print)*, vol. 11, no. 5, str. 1523-1528, 2011. [COBISS.SI-ID 24764199]
34. Alan Gregorovič, Tomaž Apih, Ivan Kvasič, Janko Lužnik, Janez Pirnat, Zvonko Trontelj, Drago Strle, Igor Muševič, "Capacitor-based detection of nuclear magnetization: Nuclear quadrupole resonance of surfaces", *J. magn. reson. (San Diego, Calif., 1997: Print)*, vol. 209, no. 1, str. 79-82, 2011. [COBISS.SI-ID 24453927]
35. Frank Haarmann, Katrin Koch, Peter Jeglič, Oliver Pecher, Helge Rosner, Yuri Grin, "NMR spectroscopy of intermetallic compounds: An experimental and theoretical approach to local atomic arrangements in binary gallides", *Chemistry (Weinh., Print)*, vol. 17, no. 27, str. 7560-7568, 2011. [COBISS.SI-ID 24831783]
36. Md. Emdadul Haque, Hiral Chakraborty, Tilen Koklič, Hiroaki Komatsu, Paul H. Axelsen, Barry R. Lentz, "Hemagglutinin fusion peptide mutants in model membranes: structural properties, membrane physical properties, and peg-mediated fusion", *Biophys. j.*, vol. 101, no. 5, str. 1095-1104, 2011. [COBISS.SI-ID 25008167]
37. Mirta Herak, Andrej Zorko, Denis Arčon, Anton Potočnik, Martin Klanjšek, J. van Tol, Andrzej Ozarowski, Helmuth Berger, "Symmetric and antisymmetric exchange anisotropies in quasi-one-dimensional CuSe<sub>2</sub>O<sub>5</sub> as revealed by ESR", *Phys. rev., B Condens. matter mater. phys.*, vol. 84, no. 18, str. 184436-1-184436-8, 2011. [COBISS.SI-ID 25329447]
38. Matjaž Humar, Igor Muševič, "Surfactant sensing based on whispering-gallery-mode lasing in liquid-crystal microdroplets", *Opt. express*, vol. 19, no. 21, str. 19836-19844, 2011. [COBISS.SI-ID 25161255]
39. Špela Irman, Miha Škarabot, Igor Muševič, Blaž Rozman, Borut Božič, "The use of atomic force microscopy to study the pathologic effects of anti-annexin autoantibodies", *J. Autoimmun.*, vol. 36, no. 2, str. 98-106, 2011. [COBISS.SI-ID 24569895]
40. Yoshihiro Ishibashi, Makoto Iwata, Robert Blinc, "The eight-pseudospin model of KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>-type crystals", *J. Phys. Soc. Jpn.*, vol. 80, no. 2, str. 024602-1-024602-4, 2011. [COBISS.SI-ID 24572455]
41. Yoshihiro Ishibashi, Makoto Iwata, Robert Blinc, "Eight-pseudospin model of KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>-type crystals. II., Phase Transitions and Dielectric Susceptibilities", *J. Phys. Soc. Jpn.*, vol. 80, no. 5, str. 054703-1-054703-5, 2011. [COBISS.SI-ID 24818727]
42. Jovica Ivkov, Petar Popčević, Denis Stanić, B. Bauer, Peter Gille, Janez Dolinšek, Ana Smontara, "Anisotropic Hall effect in Al<sub>13</sub>TM<sub>4</sub> approximants", V: Proceedings of the 11th International Conference on Quasicrystals (ICQ11), Sapporo, Japan, *Philos. Mag.*, vol. 91, no. 19/21, str. 2739-2745, 2011. [COBISS.SI-ID 23978279]
43. Makoto Iwata, Zdravko Kutnjak, Yoshihiro Ishibashi, Robert Blinc, "Phase front near the critical end point as the boundary of the polar nanoregions in relaxor ferroelectrics", *J. Phys. Soc. Jpn.*, vol. 80, no. 4, str. 044702-1-044702-4, 2011. [COBISS.SI-ID 24659239]
44. Zvonko Jagličič, Stanislav Vrtnik, Michael Feuerbacher, Janez Dolinšek, "Magnetic properties of FeAl<sub>2</sub> and Fe<sub>2</sub>Al<sub>5</sub>", *Phys. rev., B, Condens. matter mater. phys.*, vol. 83, no. 22, str. 224427-1-224427-13, 2011. [COBISS.SI-ID 24856359]
45. Venkata Subba R. Jampani, Miha Škarabot, Miha Ravnik, Simon Čopar, Slobodan Žumer, Igor Muševič, "Colloidal entanglement in highly twisted chiral nematic colloids: twisted loops, Hopf links, and trefoil knots", *Phys. rev., E Stat. nonlinear soft matter phys. (Print)*, vol. 84, no. 3, str. 031703-1-031703-9, 2011. [COBISS.SI-ID 25081127]
46. Simon Jazbec, Zvonko Jagličič, Stanislav Vrtnik, Magdalena Wencka, Michael Feuerbacher, Marc Heggen, S. Roitsch, Janez Dolinšek, "Geometric origin of magnetic frustration in the μ - Al<sub>x</sub>Mn giant-unit-cell complex intermetallic", *J. phys., Condens. matter*, vol. 23, no. 4, str. 045702-1-045702-7, 2011. [COBISS.SI-ID 24405287]
47. Andreja Jelen, Vili Bukošek, Janez Dolinšek, "The significance of perpetual mastering of the materials comprising organic and printed electronic elements", *Coating*, vol. 44, no. 11, str. 22-24, 2011. [COBISS.SI-ID 25360167]
48. Dalija Jesenek, Samo Kralj, George Cordoyiannis, Zdravko Kutnjak, "Double peak specific heat capacity anomaly in mixtures of liquid crystals and nanoparticles", V: Proceedings of the 23rd International Liquid Crystal Conference (ILCC 2010), *Mol. Cryst. Liq. Cryst.*, vol. 546, no. 1, str. 3-10, 2011. [COBISS.SI-ID 25005351]
49. S. Kashimoto, Andraž Kocjan, Zvonko Jagličič, Simon Jazbec, H. Iga, T. Ishimasa, Janez Dolinšek, "Magnetic properties of σ- and hexagonal-Mn<sub>76</sub>Si<sub>18</sub>Cr<sub>6</sub> approximant phases of a dodecagonal quasicrystal", *Phys. rev., B, Condens. matter mater. phys.*, vol. 84, no. 22, str. 224201-1-224201-11, 2011. [COBISS.SI-ID 25421095]
50. Martin Klanjšek, Peter Jeglič, B. Lv, A. M. Guloy, C. W. Chu, Denis Arčon, "Incommensurate spin-density wave and a multiband superconducting phase in Na<sub>x</sub>FeAs revealed by nuclear magnetic resonance", *Phys. rev., B, Condens. matter mater. phys.*, vol. 84, no. 5, str. 054528-1-054528-6, 2011. [COBISS.SI-ID 24952103]
51. Andraž Kocjan, Simon Kovačič, Anton Gradišek, Janez Kovač, Paul J. McGuinness, Tomaž Apih, Janez Dolinšek, Spomenka Kobe, "Selective hydrogenation of Ti-Zr-Ni alloys", *Int. j. hydrogen energy*, vol. 36, issue 4, str. 3056-3061, 2011. [COBISS.SI-ID 24363559]
52. Tilen Koklič, Marjeta Šentjurc, Reiner Zeisig, "Determination of the amount of micelles in alkylphospholipid liposome formulations with electron paramagnetic resonance method", *Journal of liposome research*, vol. 21, issue 1, str. 1-8, 2011. [COBISS.SI-ID 23571239]
53. Gašper Kokot, Mojca Vilfan, Natan Osterman, Andrej Vilfan, Blaž Kavčič, Igor Poberaj, Dušan Babič, "Measurement of fluid flow generated by artificial cilia", *Biomicrofluidics*, vol. 5, no. 3, str. 034103-1-034103-9, 2011. [COBISS.SI-ID 24932135]
54. Andrej Košir, Ante Odić, Matevž Kunaver, Marko Tkalič, Jurij F. Tasič, "Database for contextual personalization", *Elektrotehniški vestnik*, vol. 78, no. 5, str. 270-274, 2011. [COBISS.SI-ID 8871764]
55. Jonas Kousteklis, Pavel Cevc, Denis Arčon, Lucia Nasi, Daniele Pontiroli, Marcello Mazzani, Mauro Riccò, "Electron paramagnetic resonance study of nanostructured graphite", *Phys. rev., B, Condens. matter mater. phys.*, vol. 84, no. 12, str. 125406-1-125406-5, 2011. [COBISS.SI-ID 25034535]
56. Samo Kralj, Riccardo Rosso, Epifanio G. Virga, "Curvature control of valence on nematic shells", *Soft matter*, vol. 7, issue 2, str. 670-683, 2011. [COBISS.SI-ID 17960200]
57. Matej Kranjc, Franci Bajd, Igor Serša, Damijan Miklavčič, "Magnetic resonance electrical impedance tomography for monitoring electric field distribution during tissue electroporation", *IEEE trans. med. imag. (Print)*, vol. 30, no. 10, str. 1771-1778, Oct. 2011. [COBISS.SI-ID 8693332]
58. Dejan Križaj, Ivan Iskra, Maja Remškar, "(Quasi 3D) numerical simulation of operation of a capacitive type nanoparticle counter", *J. electrost.*, vol. 69, no. 6, str. 533-539, Dec. 2011. [COBISS.SI-ID 24979751]
59. Michał Kuźdźał, Olga Wesołowska, Janez Štrancar, Krystyna Michalak, "Fluorescence and ESR spectroscopy studies on the interaction of isoflavone genistein with biological and model membranes", *Chem.*

- phys. lipids*, vol. 164, no. 4, str. 283-291, 2011. [COBISS.SI-ID 24927271]
60. Jolanta N. Latosińska, M. Latosińska, Marzena Agnieszka Tomczak, Janez Seliger, Veselko Žagar, "Supramolecular synthon pattern in solid clioquinol and cloxiquine (APIs of antibacterial, antifungal, antiaging and antituberculosis drugs) studied by 35Cl NQR, 1H-17O and 1H-14N NQDR and DFT/QTAIM", *J. mol. model.*, vol. 17, no. 7, str. 1781-1800, 2011. [COBISS.SI-ID 2337380]
  61. P. Lejay, E. Canevet, S. K. Srivastava, B. Grenier, Martin Klanjšek, Claude Berthier, "Crystal growth and magnetic property of property of  $MCo_2V_2O_8$  (M= Sr and Ba)", *J. cryst. growth*, vol. 317, no. 1, str. 128-131, 2011. [COBISS.SI-ID 24472103]
  62. Mickael Loire, Virginie Simonet, S. Petit, Karol Marty, P. Bordet, P. Lejay, Jacques Ollivier, M. Enderle, P. Steffens, E. Ressouche, Andrej Zorko, Rafik Ballou, "Parity-broken chiral spin dynamics in  $Ba_3NbFe_3Si_2O_{14}$ ", *Phys. rev. lett.*, vol. 106, no. 20, str. 207201-1-207201-4, 2011. [COBISS.SI-ID 24793895]
  63. Sheng-Guo Lu, Brigita Rožič, Zdravko Kutnjak, Q. M. Zhang, "Electrocaloric effect in ferroelectric P(VDF-TrFE) copolymers", *Integr. ferroelectr.*, vol. 125, no. 1, str. 176-185, 2011. [COBISS.SI-ID 24942887]
  64. Sheng-Guo Lu, Brigita Rožič, Q. M. Zhang, Zdravko Kutnjak, Bret Neese, "Enhanced electrocaloric effect in ferroelectric poly(vinylidene-fluoride/trifluoroethylene) 55/45 mol % copolymer at ferroelectric-paraelectric transition", *Appl. phys. lett.*, vol. 98, no. 12, str. 122906-1-122906-3, 2011. [COBISS.SI-ID 24585255]
  65. Janko Lužnik, Vojko Jazbinšek, Janez Pirnat, Janez Seliger, Zvonko Trontelj, "Zeeman shift - A tool for assignment of  $^{14}N$  NQR lines of nonequivalent  $^{14}N$  atoms in powder samples", *J. magn. reson. (San Diego, Calif., 1997: Print)*, vol. 212, iss. 1, str. 149-153, 2011. [COBISS.SI-ID 16000089]
  66. Igor Mandić, F. Ravotti, M. A. Glaser, Igor Serša, Jochen Hartert, Sebastian Franz, Vladimir Cindro, Irena Dolenc, Andrej Gorišek, Gregor Kramberger, Marko Mikuž, "The effect of magnetic field on readout of diodes used as NIEL counters", *IEEE trans. nucl. sci.*, vol. 58, no. 3, str. 1112-1116, 2011. [COBISS.SI-ID 24849191]
  67. Marko Meža, Jakob Šušterič, Tomo Krivic, Jurij F. Tasič, "An algorithm to determine the ankle-brachial pressure index using the oscillometric blood pressure measurement method", *Elektrotehniški vestnik*, vol. 78, no. 3, str. 159-164, 2011. [COBISS.SI-ID 8712532]
  68. Urška Mikac, Julijana Kristl, Saša Baumgartner, "Using quantitative magnetic resonance methods to understand better the gel-layer formation on polymer-matrix tablets", *Expert opinion on drug delivery*, vol. 8, no. 5, str. 677-692, 2011. [COBISS.SI-ID 2988657]
  69. Georgy Mikhaylov, Urška Mikac, Anna A. Magaeva, Volia Isaevich Itin, Evgeniy P. Naiden, Ivan Sergeevich Psakhye, Liane Babes, Thomas Reinheckel, Christoph Peters, Robert Zeiser, Matthew Bogoyo, Vito Turk, Sergej G. Psakhye, Boris Turk, Olga Vasiljeva, "Ferri-liposomes as an MRI-visible drug-delivery system for targeting tumours and their microenvironment", *Nature nanotechnology*, vol. 6, no. 9, str. 594-602, 2011. [COBISS.SI-ID 25057831]
  70. Jana Mlakar, Janez Štrancar, "Overheating in residential passive house: solution strategies revealed and confirmed through data analysis and simulations", *Energy build.*, vol. 43, no. 6, str. 1443-1451, 2011. [COBISS.SI-ID 24680743]
  71. Anna N. Morozovska, E. A. Eliseev, Maya Davydovna Glinchuk, Robert Blinc, "Surface-induced magnetism of the solids with impurities and vacancies", *Phys., B Condens. matter*, vol. 406, issue 9, str. 1673-1688, 2011. [COBISS.SI-ID 24434471]
  72. Mohammed Naffakh, Maja Remškar, Carlos Marco, Marián A. Gómez-Fatou, "Dynamic crystallization kinetics and nucleation parameters of a new generation of nanocomposites based on isotactic polypropylene and  $MoS_2$  inorganic nanotubes", *J. phys. chem., B Condens. mater. surf. interfaces biophys.*, vol. 115, no. 12, str. 2850-2856, 2011. [COBISS.SI-ID 24593191]
  73. Mohammed Naffakh, Maja Remškar, Carlos Marco, Marián A. Gómez-Fatou, Ignacio Jiménez, "Towards a new generation of polymer nanocomposites based on inorganic nanotubes", *J. mater. chem.*, vol. 21, no. 11, str. 3574-3578, 2011. [COBISS.SI-ID 24490279]
  74. Ulyana Ognysta, Andriy Nych, V. A. Uzunova, V. M. Pergamenschik, Vassili Nazarenko, Miha Škarabot, Igor Mušević, "Square colloidal lattices and pair interaction in a binary system of quadrupolar nematic colloids", *Phys. rev., E Stat. nonlinear soft matter phys. (Print)*, vol. 83, no. 4, str. 041709-1-041709-7, 2011. [COBISS.SI-ID 24841511]
  75. Natan Osterman, Andrej Vilfan, "Finding the ciliary beating pattern with optimal efficiency", *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.*, vol. 108, no. 38, str. 15727-15732, 2011. [COBISS.SI-ID 25073447]
  76. Primož Oven, Maks Merela, Urška Mikac, Igor Serša, "Application of 3D magnetic resonance microscopy to the anatomy of woody tissues", *IAWA j.*, let. 32, no. 4, str. 401-414, 2011. [COBISS.SI-ID 1971593]
  77. Stane Pajk, Maja Garvas, Janez Štrancar, Slavko Pečar, "Nitroxide-fluorophore double probes: a potential tool for studying membrane heterogeneity by ESR and fluorescence", *Organic and Biomolecular Chemistry*, vol. 9, issue 11, str. 4150-4159, 2011. [COBISS.SI-ID 3007601]
  78. Igor Perkon, Andrej Košir, Pavel M. Itskov, Jurij F. Tasič, Mathew Diamond, "Unsupervised quantification of whisking and head movement in freely moving rodents", *Journal of neurophysiology*, vol. 105, no. 4, str. 1950-1962, Apr. 2011. [COBISS.SI-ID 8331092]
  79. Živa Pipan Tkalec, Damjana Drobne, Katarina Vogel-Mikuš, Paula Pongrac, Marjana Regvar, Jasna Štrus, Primož Pelicon, Primož Vavpetič, Nataša Grlj, Maja Remškar, "Micro-PIXE study of Ag in digestive glands of a nano-Ag fed arthropod (Porcellio scaber, Isopoda, Crustacea)", V: Proceedings of the 12th International Conference on Nuclear Microprobe Technology, Leipzig, Germany, *Nucl. Instrum. Methods Phys. Res., B Beam Interact. Mater. Atoms*, vol. 269, no. 20, str. 2286-2291, 2011. [COBISS.SI-ID 24535591]
  80. Raša Pirc, Zdravko Kutnjak, Robert Blinc, Q. M. Zhang, "Electrocaloric effect in relaxor ferroelectrics", *J. appl. phys.*, vol. 110, no. 7, str. 074113-1-074113-7, 2011. [COBISS.SI-ID 25160743]
  81. Raša Pirc, Zdravko Kutnjak, Robert Blinc, Q. M. Zhang, "Upper bounds on the electrocaloric effect in polar solids", *Appl. phys. lett.*, vol. 98, no. 2, str. 021909-1-021909-3, 2011. [COBISS.SI-ID 24382759]
  82. Emil Plesnik, Olga Malgina, Jurij F. Tasič, Matej Zajc, "Detection of the electrocardiogram fiducial points in the phase space using area calculation", *Elektrotehniški vestnik*, vol. 78, no. 5, str. 257-262, 2011. [COBISS.SI-ID 8866388]
  83. Tine Porenta, Miha Ravnik, Slobodan Žumer, "Effect of flexoelectricity and order electricity on defect cores in nematic droplets", *Soft matter*, vol. 7, issue 1, str. 132-136, 2011. [COBISS.SI-ID 2289764]
  84. P. Priputen, I. Černičková, Martin Kusý, Emília Illeková, Peter Švec, Jiří Buršík, M. Svoboda, Janez Dolinšek, J. Janovec, "A study of phase transformations in complex metallic alloys  $Al_{73}Mn_{23}Pd_4$  and  $Al_{73}Mn_{21}Pd_6$ ", V: Materials structure & micromechanics of fracture: selected, peer reviewed papers from the 6th International conference "Materials Structure & Micromechanics of Fracture (MSMF-6)", *Key Eng. Mater.*, vol. 465, str. 302-305, 2011. [COBISS.SI-ID 24253479]
  85. Miha Ravnik, Gareth P. Alexander, Julia M. Yeomans, Slobodan Žumer, "Three-dimensional colloidal crystals in liquid crystalline blue phases", *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.*, vol. 108, str. 5188-5192, 2011. [COBISS.SI-ID 2318436]
  86. Miha Ravnik, Jun-ichi Fukuda, Julia M. Yeomans, Slobodan Žumer, "Confining blue phase colloids to thin layers", *Soft matter*, vol. 7, issue 21, str. 10144-10150, 2011. [COBISS.SI-ID 2377828]
  87. Maja Remškar, Aleš Mrzel, Marko Viršek, Matjaž Godec, Matthias Krause, Andreas Kolitsch, Amol Singh, Alan Seabaugh, "The  $MoS_2$  Nanotubes with defect-controlled electric properties", *Nanoscale research letters*, vol. 6, article number 26, 7 str., 2011. [COBISS.SI-ID 24231463]
  88. Brigita Rožič, George Cordoyiannis, Simon Krause, Heino Finkelmann, Zdravko Kutnjak, "Reviewing the mechanisms that affect the critical behaviour of nematic side-chain and main-chain elastomers", V: Proceedings of the 23rd International Liquid Crystal Conference (ILCC 2010), *Mol. Cryst. Liq. Cryst.*, vol. 547, no. 1, str. 91-96, 2011. [COBISS.SI-ID 24852007]
  89. Brigita Rožič, Marko Jagodič, Sašo Gyergyek, Mihael Drogenik, Samo Kralj, George Cordoyiannis, Zdravko Kutnjak, "Multiferroic behaviour in mixtures of the ferroelectric liquid crystal and magnetic nanoparticles", V: Proceedings of the 23rd International Liquid Crystal Conference (ILCC 2010), *Mol. Cryst. Liq. Cryst.*, vol. 545, no. 1, str. 99-104, 2011. [COBISS.SI-ID 24858407]
  90. Brigita Rožič, Marko Jagodič, Sašo Gyergyek, Mihael Drogenik, Samo Kralj, Gojmir Lahajnar, Zvonko Jagličič, Zdravko Kutnjak, "Orientational order-magnetization coupling in mixtures of magnetic nanoparticles and the ferroelectric liquid crystal", *Ferroelectrics*, vol. 410, no. 1, str. 37-41, 2011. [COBISS.SI-ID 24415271]
  91. Brigita Rožič, Marija Kosec, Hana Uršič, Janez Holc, Barbara Malič, Q. M. Zhang, Robert Blinc, Raša Pirc, Zdravko Kutnjak, "Influence of the critical point on the electrocaloric response of relaxor ferroelectrics", *J. appl. phys.*, vol. 110, no. 6, str. 064118-1-064118-5, 2011. [COBISS.SI-ID 25105959]
  92. Brigita Rožič, Sheng-Guo Lu, Zdravko Kutnjak, Bret Neese, Q. M. Zhang, "Electrocaloric effect in the relaxor ferroelectric terpolymer P(VDF-TrFE-CFE)", V: Proceedings of the ISAF ECAPD 2010, 19th International Symposium on the Applications of Ferroelectrics,

- Edinburgh, UK, *Ferroelectrics*, vol. 422, no. 1, str. 81-85, 2011. [COBISS.SI-ID 25175847]
93. Brigita Rožič, Barbara Malič, Hana Uršič, Janez Holc, Marija Kosec, Zdravko Kutnjak, "Direct measurements of the electrocaloric effect in bulk  $\text{PbMg}_{1/3}\text{Nb}_{2/3}\text{O}_3$  (PMN) ceramics", V: Proceedings of the ISAF ECAPD 2010, 19th International Symposium on the Applications of Ferroelectrics, Edinburgh, UK, *Ferroelectrics*, vol. 421, no. 1, str. 103-107, 2011. [COBISS.SI-ID 25160487]
94. Brigita Rožič, Bret Neese, Sheng-Guo Lu, Q. M. Zhang, Zdravko Kutnjak, "Direct measurements of the electrocaloric effect in P(VDF-TrFE) (68/32) copolymer ferroelectric films", V: The 10th Russia/CIS/Baltic/Japan Symposium on Ferroelectricity, RCBJSF-10, Yokohama, Japan, *Ferroelectrics*, vol. 416, no. 1, str. 139-143, 2011. [COBISS.SI-ID 24952615]
95. Brigita Rožič, Vassilios Tzitzios, Eva Karatairi, Uroš Tkalec, George Nounesis, Zdravko Kutnjak, George Cordoyiannis, Riccardo Rosso, Epifanio G. Virga, Igor Muševič, Samo Kralj, "Theoretical and experimental study of the nanoparticle-driven blue phase stabilisation", *The European physical journal. E, Soft matter*, vol. 34, no. 2, str. 17-27, 2011. [COBISS.SI-ID 24522791]
96. Mitja Ruprecht, Vladimir Jevtič, Igor Serša, Matjaž Vogrin, Tomaž Šeruga, Marko Jevšek, "Quantitative evaluation of the tibial tunnel after anterior cruciate ligament reconstruction using diffusion weighted and dynamic contrast enhanced MRI: a follow-up feasibility study", *Skelet. radiol.*, 1 PDF datoteka (str. 1-6). [COBISS.SI-ID 4045887]
97. Pedro J. Sebastião, Anton Gradišek, L. F. V. Pinto, Tomaž Apih, M. H. Godinho, Marija Vilfan, "Fast field-cycling NMR relaxometry study of chiral and nonchiral nematic liquid crystals", *J. phys. chem., B Condens. mater. surf. interfaces biophys.*, vol. 115, issue 49, str. 14348-14358, 2011. [COBISS.SI-ID 25273383]
98. Janez Seliger, "Nuclear quadrupole resonance study of hydrogen bonded solid materials", *Acta chim. slov.*, vol. 58, str. 471-477, 2011. [COBISS.SI-ID 2357092]
99. Janez Seliger, Janez Plavec, Primož Šket, Veselko Žagar, Robert Blinc, " $^{17}\text{O}$  NQR and  $^{13}\text{C}$  NMR study of hydrogen-bonded organic ferroelectric croconic acid", *Phys. status solidi, b Basic res.*, vol. 248, no. 9, str. 2091-2096, 2011. [COBISS.SI-ID 24706599]
100. Janez Seliger, Veselko Žagar, "Phonon-driven proton transfer in 3,5-pyridine dicarboxylic acid studied by  $^2\text{H}$ ,  $^{14}\text{N}$ , and  $\text{O}^{17}$  nuclear quadrupole resonance", *J. phys. chem., A Mol. spectrosc. kinet. environ. gen. theory*, vol. 115, issue 42, str. 11652-11656, 2011. [COBISS.SI-ID 2370148]
101. Janez Seliger, Veselko Žagar, Tetsuo Asaji, Kazuma Gotoh, Hiroyuki Ishida, "A  $^{14}\text{N}$  nuclear quadrupole resonance study of phase transitions and molecular dynamics in hydrogen bonded organic antiferroelectrics  $5\text{DDBMP} - \text{H}_2\text{ca}$  and  $1,5 - \text{NPD} - \text{H}_2\text{ca}$ ", *PCCP. Phys. chem. chem. phys. (Print)*, vol. 13, str. 9165-9172, 2011. [COBISS.SI-ID 2326116]
102. Anupam Sengupta, Uroš Tkalec, Christian Bahr, "Nematic textures in microfluidic environment", *Soft matter*, vol. 7, no. 14, str. 6542-6549, 2011. [COBISS.SI-ID 25167143]
103. Miha Škarabot, Žiga Lokar, Katja Gabrijelčič, David Wilkes, Igor Muševič, "Atomic force microscope based method of measuring short cholesteric pitch in liquid crystals", *Liq. cryst.*, vol. 38, issue 8, str. 1017-1020, 2011. [COBISS.SI-ID 25081383]
104. Ana Smontara, Petar Popčević, Denis Stanič, K. Velebit, Janez Dolinšek, "Anisotropic transport properties of the  $\text{Al}_{13}\text{TM}_4$  and T-Al-Mn-Fe complex metallic alloys", V: Proceedings of the 11th International Conference on Quasicrystals (ICQ11), Sapporo, Japan, *Philos. Mag.*, vol. 91, no. 19/21, str. 2746-2755, 2011. [COBISS.SI-ID 24749351]
105. Janez Stepišnik, Aleš Mohorič, Igor Serša, Gojmir Lahajnar, "Analysis of polymer dynamics by NMR modulated gradient spin echo", V: Polymer spectroscopy 2011, *Macromol. Symp.*, vol. 305, str. 55-62, 2011. [COBISS.SI-ID 2362212]
106. Karmen Teskač, Stane Pajk, Biljana Govedarica, Slavko Pečar, Stanko Srčič, Julijana Kristl, "A novel fluorescent probe for more effective monitoring of nanosized drug delivery systems within the cells", *Int. j. pharm.*, vol. 416, no. 1, str. 384-393, 2011. [COBISS.SI-ID 3075441]
107. Marko Tkaličič, Andrej Košir, Štefan Dobravec, Jurij F. Tasič, "Emotional properties of latent factors in an image recommender system", *Elektrotehniški vestnik*, vol. 78, no. 4, str. 177-180, 2011. [COBISS.SI-ID 8815956]
108. Marko Tkaličič, Andrej Košir, Jurij F. Tasič, "Uporaba emotivno pogojenega računalništva v priporočilnih sistemih", *Elektrotehniški vestnik*, letn. 78, št. 1/2, str. 12-17, 2011. [COBISS.SI-ID 8411220]
109. Uroš Tkalec, Miha Ravnik, Simon Čopar, Slobodan Žumer, Igor Muševič, "Reconfigurable knots and links in chiral nematic colloids", *Science (Wash. D.C.)*, vol. 333, issue 6038, str. 62-65, 2011. [COBISS.SI-ID 23368668]
110. T. Toliński, D. Kostrzewa, K. Synoradzki, A. Szlaferek, Magdalena Wencka, Janez Dolinšek, "Kondo lattice - fluctuating valence transition in  $\text{Ce}(\text{Cu}_{1-x}\text{Ni}_x)_4\text{Al}$  compounds", *Phys. status solidi, b Basic res.*, vol. 248, no. 9, str. 2186-2191, 2011. [COBISS.SI-ID 24996135]
111. Polona Umek, Romana Cerc Korošec, Alexandre Gloter, Urša Pirnat, "The control of the diameter and length of  $\alpha - \text{MnO}_2$  nanorods by regulation of reaction parameters and their thermogravimetric properties", *Mater. res. bull.*, vol. 46, no. 2, str. 278-284, 2011. [COBISS.SI-ID 24111399]
112. Hana Uršič, Jenny Tellier, Marko Hrovat, Janez Holc, Silvo Drnovšek, Vid Bobnar, Miguel Algueró, Marija Kosec, "The effect of poling on the properties of  $0.65\text{Pb}(\text{Mg}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})\text{O}_3 - 0.35\text{PbTiO}_3$  ceramics", *Jpn. j. appl. phys.*, vol. 50, no. 3, str. 035801-1-035801-6, 2011. [COBISS.SI-ID 24555047]
113. Stella Vallejos, Toni Stoycheva, Polona Umek, Cristina Navio, Rony Snyders, Carla Bittencourt, Eduard Llobet, Christopher Blackman, Savio Moniz, Xavier Correig, "Au nanoparticle-functionalised  $\text{WO}_3$  nanoneedles and their application in high sensitivity gas sensor devices", *Chem. commun. (Lond., 1996)*, vol. 47, no. 1, str. 565-567, 2011. [COBISS.SI-ID 24228391]
114. Stella Vallejos, Polona Umek, Christopher Blackman, "Aerosol assisted chemical vapour deposition control parameters for selective deposition of tungsten oxide nanostructures", *J. nanosci. nanotechnol. (Print)*, vol. 11, no. 9, str. 8214-8220, 2011. [COBISS.SI-ID 25343527]
115. Jernej Vidmar, Aleš Blinc, Eduard Kralj, Jože Balažič, Franci Bajd, Igor Serša, "An MRI study of the differences in the rate of thrombolysis between red blood cell-rich and platelet-rich components of venous thrombi ex vivo", *J. magn. reson. imaging*, vol. 34, issue 5, str. 1184-1191, 2011. [COBISS.SI-ID 24978983]
116. Bojana Višič, Robert Dominko, Marta Klanjšek Gunde, Nina Hauptman, Srečo D. Škapin, Maja Remškar, "Optical properties of exfoliated  $\text{MoS}_2$  coaxial nanotubes - analogues of graphene", *Nanoscale research letters*, vol. 6, no. 1, str. 593-1-593-6, 2011. [COBISS.SI-ID 25352743]
117. Magdalena Wencka, Simon Jazbec, Zvonko Jagličič, Stanislav Vrtnik, Michael Feuerbacher, Marc Heggen, S. Roitsch, Janez Dolinšek, "Electrical resistivity of the  $\mu - \text{Al}_4\text{Mn}$  giant-unit-cell complex metallic alloy", V: Proceedings of the 11th International Conference on Quasicrystals (ICQ11), Sapporo, Japan, *Philos. Mag.*, vol. 91, no. 19/21, str. 2756-2764, 2011. [COBISS.SI-ID 23978791]
118. L. Zampieri et al. (12 avtorjev), "The Crab pulsar seen with AquEYE at Asiago Cima Ekar observatory", *Advances in Space Research*, let. 47, št. 2, str. 365-369, 2011. [COBISS.SI-ID 362881]
119. Aleksander Zidanšek, Milan Ambrožič, Maja Milfelner, Robert Blinc, Noam Lior, "Solar orbital power: sustainability analysis", V: Proceedings of the 5th Dubrovnik Conference on Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems, Dubrovnik, Croatia, *Energy*, vol. 36, no. 4, str. 1986-1995, 2011. [COBISS.SI-ID 24602919]
120. Andrej Zorko, Peter Jeglič, Anton Potočnik, Denis Arčon, A. Balčytis, Zvonko Jagličič, X. Liu, A. L. Tchougréeff, Richard Dronskowski, "Unconventional magnetism in a nitrogen-containing analog of cupric oxide", *Phys. rev. lett.*, vol. 107, no. 4, str. 047208-1-047208-4, 2011. [COBISS.SI-ID 24909863]
121. Andrej Zorko, Matej Pregelj, Anton Potočnik, J. van Tol, Andrzej Ozarowski, Virginie Simonet, P. Lejay, S. Petit, Rafik Ballou, "Role of antisymmetric exchange in selecting magnetic chirality in  $\text{Ba}_3\text{NbFe}_3\text{Si}_2\text{O}_{14}$ ", *Phys. rev. lett.*, vol. 107, no. 25, str. 257203-1-257203-5, 2011. [COBISS.SI-ID 25416231]
122. Urška Žager, Špela Irman, Mojca Lunder, Miha Škarabot, Igor Muševič, Vesna Hodnik, Gregor Anderluh, Saša Čučnik, Tanja Kveder, Blaž Rozman, Borut Božič, "Immunochemical properties and pathological relevance of anti- $\beta_2$ -glycoprotein I antibodies of different avidity", *Int. immunol. (Print)*, vol. 23, no. 8, str. 511-518, 2011. [COBISS.SI-ID 24914215]
123. Rok Žitko, Herman J. P. van Midden, Erik Zupanič, Albert Prodan, S. S. Makridis, Dimitrios Niarchos, A. K. Stubos, "Hydrogenation properties of the  $\text{TiB}_x$  structures", *Int. j. hydrogen energy*, vol. 36, no. 19, str. 12268-12278, 2011. [COBISS.SI-ID 25156903]

## PREGLEDNI ZNANSTVENI ČLANEK

1. Janez Dolinšek, Ana Smontara, "Decagonal quasicrystals and approximants: two-dimensional or three-dimensional solids?", *Isr. J. Chem.*, vol. 51, no. 11, str. 1246-1256, 2011. [COBISS.SI-ID 25448743]
2. Igor Muševič, Miha Škarabot, Matjaž Humar, "Direct and inverted nematic dispersions for soft matter photonics", *J. phys., Condens. matter*, vol. 23, no. 28, str. 284112-1-284112-7, 2011. [COBISS.SI-ID 24853031]
3. Igor Muševič, Slobodan Žumer, "Liquid crystals: maximizing memory", *Nature materials*, vol. 10, str. 266-268. [COBISS.SI-ID 2315364]
4. James Floyd Scott, Robert Blinc, "Multiferroic magnetoelectric fluorides: why are there so many magnetic ferroelectrics?", *J. phys., Condens. matter*, vol. 23, no. 11, str. 113202-1-113202-17, 2011. [COBISS.SI-ID 24894247]

## KRATKI ZNANSTVENI PRISPEVEK

1. Robert Blinc, Gojmir Lahajnar, Anton Potočnik, "The muon  $F - \mu^+ - F$  hydrogen bond-like complex", *Acta chim. slov.*, vol. 58, no. 3, str. 393-395, 2011. [COBISS.SI-ID 25108519]
2. Miha Ravnik, Slobodan Žumer, "Blue phases decorated with colloidal particles: photonic crystals", *Photonics Lett. Pol.*, vol. 3, no. 1, str. 5-7, 2011. [COBISS.SI-ID 2319716]

## STROKOVNI ČLANEK

1. Janez Dolinšek, "Nobelovo nagrado za kemijo 2011 je prejel Danny Shechtman za odkritje kvasikristalov", *Obz. mat. fiz.*, letn. 58, št. 5, str. 180-188, 2011. [COBISS.SI-ID 25448999]

## OBJAVLJENI ZNANSTVENI PRISPEVEK NA KONFERENCI

## (VABLJENO PREDAVANJE)

1. Uroš Sobočan, Gaehang Lee, Hyun-Wook Kang, Hae Jin Kim, Zvonko Jagličič, Janez Dolinšek, "The nature of magnetic state of small  $Fe_3O_4$  nanoparticles", V: *Program and abstracts*, Daejeon, Korea Basic Science Institute, 2011, str. 18-24. [COBISS.SI-ID 25322023]

## OBJAVLJENI ZNANSTVENI PRISPEVEK NA KONFERENCI

1. Sadik Bekteshi, Skender Kabashi, Ivo Šlaus, Aleksander Zidanšek, Kushtrim Podrimqaku, "Modeling and analysis of post-2012 scenarios for medium and longer term pollution emission reduction", V: *Conference proceedings*, 6th Dubrovnik Conference on Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems, September 25 - October 29, 2011, Dubrovnik, Croatia, [S. l., s. n.], 2011, 8 str. [COBISS.SI-ID 25239079]
2. Sadik Bekteshi, Skender Kabashi, Ivo Šlaus, Aleksander Zidanšek, Kushtrim Podrimqaku, Ermirë Bislimi, "Kosovo's energy system and scenarios for sustainable development", V: *Conference proceedings*, 6th Dubrovnik Conference on Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems, September 25 - October 29, 2011, Dubrovnik, Croatia, [S. l., s. n.], 2011, 17 str. [COBISS.SI-ID 25239335]
3. Sadik Bekteshi, Aleksander Zidanšek, Skender Kabashi, Sehad Kadiri, Gëzim Hodolli, Besim Xhafa, Fisnik Aliaj, "Radon measurements in the Obiliq thermal power plant and buildings in its vicinity", V: *Book of proceedings*, 24th International Conference on Efficiency, Cost, Optimization, Simulation and Environmental Impact of Energy Systems, ECOS 2011, 4-7 July 2011, Novi Sad, Serbia, Milorad Bojić, ur., Niš, Faculty of Mechanical Engineering, 2011, str. 2824-2828. [COBISS.SI-ID 25222695]
4. Maja Češarek, Janez Jelenc, Maja Remškar, "Kelvinova tipalna mikroskopija", V: *Zbornik predavanj: delavnica Karakterizacija materialov, 7. in 8. november 2011, Rogla, Slovenija*, Danjela Kuščer, ur., Ljubljana, Center odličnosti Namaste, 2011, str. 25-28. [COBISS.SI-ID 25262887]
5. Martin Dobeic, Štefan Pintarič, Irena Zdovc, Majda Golob, Tilen Koklič, Sandra Kure, Janez Štrancar, "Titanate nanotubes as antibacterial coatings for control of Listeria in food plants", V: *XV ISAH Congress 2011, Animal hygiene and sustainable livestock production: innovations in hygiene, nutrition and housing for healthy food from healthy animals*, Proceedings of the 15th International Congress of the International Society for Animal Hygiene, July 3 - 7, Vienna, Austria, Josef Köfer, ur., Hermann Schobesberger, ur., Brno, ISAH, 2011, str. 1171-1173. [COBISS.SI-ID 3378810]
6. Andreja Eršte, Vid Bobnar, Xian-Zhong Chen, Cheng-Lian Jia, Qun-Dong Shen, "Dielectric investigations of a new class of relaxor polymer", V: *Zbornik prispevkov*, 3. študentska konferenca Mednarodne podiplomske šole Jožefa Stefana = 3rd Jožef Stefan International Postgraduate School Students Conference, 25. maj 2011, Ljubljana, Slovenija, Dejan Petelin, ur., Aleš Tavčar, ur., Brigita Rožič, ur., Bogdan Pogorelc, ur., Ljubljana, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana, 2011, str. 148-153. [COBISS.SI-ID 24776743]
7. Maja Garvas, Polona Umek, Janez Štrancar, "Single nanoparticle detection in live cell by fluorescence microscopy", V: *Zbornik prispevkov*, 3. študentska konferenca Mednarodne podiplomske šole Jožefa Stefana = 3rd Jožef Stefan International Postgraduate School Students Conference, 25. maj 2011, Ljubljana, Slovenija, Dejan Petelin, ur., Aleš Tavčar, ur., Brigita Rožič, ur., Bogdan Pogorelc, ur., Ljubljana, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana, 2011, str. 155-160. [COBISS.SI-ID 25048615]
8. Sebastjan Glinšek, Barbara Malič, Elena Tchernychova, Cene Filipič, Marija Kosec, "Processing of high-quality  $KTaO_3$  ceramics", V: *Zbornik prispevkov*, 3. študentska konferenca Mednarodne podiplomske šole Jožefa Stefana = 3rd Jožef Stefan International Postgraduate School Students Conference, 25. maj 2011, Ljubljana, Slovenija, Dejan Petelin, ur., Aleš Tavčar, ur., Brigita Rožič, ur., Bogdan Pogorelc, ur., Ljubljana, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana, 2011, str. 162-166. [COBISS.SI-ID 24849703]
9. Selestina Gorgieva, Janez Štrancar, Vanja Kokol, "Spreminjanje mikrostrukture 3D želatinske matrice", V: *Slovenski kemijski dnevi 2011, Portorož, 14-16 september 2011*, Zdravko Kravanja, ur., Darinka Brodnjak-Vončina, ur., Miloš Bogataj, ur., Maribor, FKKT, 2011, 8 str. [COBISS.SI-ID 15342102]
10. Biljana Govedarica, Miha Škarabot, Ilija Ilić, Odon Planinšek, Igor Muševič, Stanko Srčić, "Mapping the local elastic properties of pharmaceutical solids using atomic force microscopy", V: *Proceedings of 11th International Conference On The Mechanical Behavior Of Materials, Villa Erba, Como, Italy 2011, June 5-9, 2011*, (Procedia Engineering, Vol. 10, 2011), 11th International Conference on the Mechanical Behavior of Materials, Como, 5-9 June 2011, Mario Guagliano, ur., Laura Vergani, ur., Amsterdam, Elsevier, 2011, vol. 10, str. 2866-2875, 2011. [COBISS.SI-ID 3039089]
11. P. Guttmann, Carla Bittencourt, X. Ke, Gustaaf Van Tendeloo, Polona Umek, Denis Arčon, Christopher Paul Ewels, S. Rehbein, S. Heim, G. Schneider, S. Rehbein, "TXM-NEXAFS of  $TiO_2$ -based nanostructures", V: *Proceedings of the XRM 2010, 10th International Conference on X-ray Microscopy, August 15-20, 2010, Chicago, Illinois, USA*, (AIP conference proceedings, vol. 1365, 2011), New York, American Institute of Physics, 2011, vol. 1365, no. 1, str. 437-440, 2011. [COBISS.SI-ID 25098791]
12. Andreja Jelen, Janez Dolinšek, Vili Bukošek, "Hardening of the coating with  $MoS_2$  nanotubes = more compact electronics structures", V: *LOPE-C: Large-area, organic & printed electronics convention*, International Conference and Exhibition for the Organic and Printed Electronics Industry, June 28 - June 30, 2011, Messe Frankfurt, Germany, Frankfurt, OE-A, = Organic and Printed Electronics Association, 2011, str. 253-256. [COBISS.SI-ID 24863015]
13. Skender Kabashi, Sadik Bekteshi, Skender Ahmetaj, Gazmed Kabashi, Robert Blinc, Aleksander Zidanšek, Ivo Šlaus, "Greenhouse gas and air pollution emissions and options for reducing from the Kosovo transportation sector-dynamic modelling", V: *Proceedings of the 5th Dubrovnik Conference on Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems, 30 September 2009 to 3 October 2009, Dubrovnik, Croatia*, (Management of environmental quality, vol. 22, no. 1, 2011), Nikola Ruzinski, ur., Bradford, Emerald, 2011, vol. 22, no. 1, spec. iss., str. 72-88, 2011. [COBISS.SI-ID 24450855]
14. Skender Kabashi, Sadik Bekteshi, Albert Jonuzaj, Aleksander Zidanšek, "Dynamic modeling of air pollution and acid rain from energy system and transport in Kosovo", V: *Book of proceedings*, 24th International Conference on Efficiency, Cost, Optimization, Simulation and Environmental Impact of Energy Systems, ECOS 2011, 4-7 July 2011, Novi Sad, Serbia, Milorad Bojić, ur., Niš, Faculty of Mechanical Engineering, 2011, str. 2803-2823. [COBISS.SI-ID 25222183]
15. Skender Kabashi, Sadik Bekteshi, Albert Jonuzaj, Aleksander Zidanšek, "Modelling air quality near some stationary sources in Kosovo", V: *Conference proceedings*, 6th Dubrovnik Conference on Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems, September 25 - October 29, 2011, Dubrovnik, Croatia, [S. l., s. n.], 2011, 7 str. [COBISS.SI-ID 25239591]

16. Janez Kogovšek, Mitjan Kalin, Maja Remškar, "Tribological behaviour of MoS<sub>2</sub> nanotubes in oil", V: *ECOTRIB 2011: proceedings*, Friedrich Franek, ur., Jože Vižintin, ur., Wien, The Austrian Tribology Society, = Österreichische Tribologische Gesellschaft, 2011, str. 911-916. [COBISS.SI-ID 11861531]
17. Janez Kogovšek, Maja Remškar, Janez Jelenc, Mitjan Kalin, "Nano- and macro-scale friction of MoS<sub>2</sub> nanoparticles", V: *Development and implementation of enhanced technologies 2011: proceedings of the 3rd AMES International Conference, Ljubljana, Slovenia, November 29th-30th, 2011*, Iztok Golobič, ur., Franc Cimerman, ur., 1st ed., Ljubljana, Association of Mechanical Engineers of Slovenia - AMES, 2011, str. 126-136. [COBISS.SI-ID 12103707]
18. Mitja Kolenc, Nermin Suljanović, Aljo Mujčič, Jurij F. Tasič, Matej Zajc, "Integracija brezžičnih senzorskih omrežij v aktivna omrežja in prenos podatkov v realnem času", V: *Zbornik dvajsete mednarodne Elektrotehniške in računalniške konference ERK 2011, 19.-21. september 2011, Portorož, Slovenija*, (Zbornik ... Elektrotehniške in računalniške konference ERK ...), Baldomir Zajc, ur., Andrej Trost, ur., Ljubljana, IEEE Region 8, Slovenska sekcija IEEE, 2011, zv. A, str. 200-203. [COBISS.SI-ID 8657492]
19. Matej Kranjc, Franci Bajd, Igor Serša, Damijan Miklavčič, "Opazovanje porazdelitve električnega polja v fantomu za magnetnoresonančno električnoimpedančno tomografijo", V: *Zbornik dvajsete mednarodne Elektrotehniške in računalniške konference ERK 2011, 19.-21. september 2011, Portorož, Slovenija*, (Zbornik ... Elektrotehniške in računalniške konference ERK ...), Baldomir Zajc, ur., Andrej Trost, ur., Ljubljana, IEEE Region 8, Slovenska sekcija IEEE, 2011, zv. B, str. 335-338. [COBISS.SI-ID 8634452]
20. Julijana Kristl, Karmen Teskač, Slavko Pečar, Stane Pajk, Mateja Erdani-Kreft, "Accompanying of nanoparticles' distribution within the cells: [poster presentation]", V: *4th BBBB-Bosphorus International Conference on Pharmaceutical Sciences: New trends in drug discovery, delivery systems and laboratory diagnostics, Bled, Slovenia, 29 September-01 October 2011: proceedings*, (European journal of Pharmaceutical Sciences, Vol. 44, suppl. 1), Amsterdam ... [etc.], Elsevier, 2011, str. 143-144. [COBISS.SI-ID 3118705]
21. Dejan Križaj, Ivan Iskra, Maja Remškar, "Multiphysics modelling of nanoparticle detection / current status and collaboration sought", V: *Proceedings CD*, Comsol Conference, October 26-28, 2011, Stuttgart, [S. l.], Comsol, 2011, str. 1-3. [COBISS.SI-ID 8742484]
22. Dejan Križaj, Ivan Iskra, Maja Remškar, "Numerical modeling of a capacitive type detector of airborne nanoparticles", V: *IFMBE proceedings*, (IFMBE proceedings, vol. 37), 5th European Conference of the International Federation for Medical and Biological Engineering, 14-18 September 2011, Budapest, Hungary, Akos Jobbágy, ur., Berlin, Heidelberg, New York, Springer, cop. 2011, str. 1303-1306. [COBISS.SI-ID 8668756]
23. Alja Kupec, Barbara Malič, Brigita Kužnik, Marija Kosec, Brigita Rožič, Zdravko Kutnjak, "Lead lanthanum zirconate titanate thin films with a giant electrocaloric effect prepared by chemical solution deposition", V: *Proceedings, 47th International Conference on Microelectronics, Devices and Materials and the Workshop on Organic Semiconductors, Technologies and Devices, September 28 - September 30, 2011, Ajdovščina, Slovenia, Gvido Bratina, ur., Iztok Šorli, ur., Ljubljana, MIDEM - Society for Microelectronics, Electronic Components and Materials, 2011, str. 249-253. [COBISS.SI-ID 25119783]*
24. Matej Lipoglavšek, Urška Mikac, "Electron screening in metals", V: *Frontiers in nuclear structure, astrophysics, and reactions: FINUSTAR 3, Rhodes, Greece, 23-27 August 2010*, (AIP conference proceedings, 1377), Paraskevi Demetriou, ur., Rauno Julin, ur., Sotirios V. Harissopulos, ur., Melville, AIP, = American Institute of Physics, 2011, str. 383-385. [COBISS.SI-ID 25543463]
25. Olga Malgina, Jana Milenković, Emil Plesnik, Matej Zajc, Andrej Košir, Jurij F. Tasič, "Methods for ECG signal compression with reconstruction via cubic spline approximation", V: *MECBME'11*, 1st Middle East Conference on Biomedical Engineering, February 21 - 24, 2011, Sharjah, UAE, [S. l.], IEEE, = Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2011, str. 1-5. [COBISS.SI-ID 24512551]
26. Olga Malgina, Jana Milenković, Emil Plesnik, Matej Zajc, Jurij F. Tasič, "ECG signal fracture extraction and classification based on R peaks detection in the phase space", V: *For sustainable ubiquitous technology*, 2011 IEEE GCC Conference and Exhibition, 19-22 February 2011, Dubai, United Arab Emirates, [S. l.], IEEE, = Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2011, str. 381-384. [COBISS.SI-ID 24512295]
27. Jerneja Milavec, Aleš Mrzel, Irena Drevenšek Olenik, Mikhail Pevnyi, Victor Reshetnyak, "Effect of Mo<sub>6</sub>S<sub>8</sub>I<sub>10-x</sub> nanotubes addition on electrooptical properties of polymer-dispersed liquid crystals", V: *Proceedings of the 3rd COINAPO Topical Meeting on Composites of Inorganic Nanotubes & Polymers, 2-3 March 201, Sestriere, Italy*, (Sensors & transducers, vol. 12, spec. issue, 2011), Toronto, International Frequency Sensor Association, 2011, vol. 12, spec. issue, str. 18-25, 2011. [COBISS.SI-ID 25221159]
28. Jana Mlakar, Janez Štrancar, "Temperaturni in vlažnostni profili v različnih gradbenih sklopih pasivnih hiš", V: *Zbornik prispevkov*, 3. študentska konferenca Mednarodne podiplomske šole Jožefa Stefana = 3rd Jožef Stefan International Postgraduate School Students Conference, 25. maj 2011, Ljubljana, Slovenija, Dejan Petelin, ur., Aleš Tavčar, ur., Brigita Rožič, ur., Bogdan Pogorelc, ur., Ljubljana, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana, 2011, str. 30-35. [COBISS.SI-ID 24781607]
29. Igor Muševič, "AFM mikroskop in laserska pinceta", V: *Zbornik predavanj: delavnica Karakterizacija materialov, 7. in 8. november 2011, Rogla, Slovenija*, Danjela Kuščer, ur., Ljubljana, Center odličnosti Namaste, 2011, str. 17-19. [COBISS.SI-ID 25262631]
30. Igor Muševič, Matjaž Humar, "Tunable liquid crystal optical microcavities", V: *Emerging liquid crystal technologies VI: 25-26 January 2011, San Francisco, California, United States*, (Proceedings of SPIE, vol. 7955), Liang-Chy Chien, ur., Hiroshi Yokoyama, ur., Bellingham, SPIE, 2011, str. 795509-1-795509-8. [COBISS.SI-ID 24633895]
31. Uroš Nahtigal, Erik Zupanič, Igor Muševič, Drago Strle, "Problems associated with measurements of small traces of vapor TNT, DNT and RDX", V: *Proceedings, 47th International Conference on Microelectronics, Devices and Materials and the Workshop on Organic Semiconductors, Technologies and Devices, September 28 - September 30, 2011, Ajdovščina, Slovenia, Gvido Bratina, ur., Iztok Šorli, ur., Ljubljana, MIDEM - Society for Microelectronics, Electronic Components and Materials, 2011, str. 99-102. [COBISS.SI-ID 8722260]*
32. Nikola Novak, Zdravko Kutnjak, "Enhancing the materials for new generation of piezoelectric devices", V: *Zbornik prispevkov*, 3. študentska konferenca Mednarodne podiplomske šole Jožefa Stefana = 3rd Jožef Stefan International Postgraduate School Students Conference, 25. maj 2011, Ljubljana, Slovenija, Dejan Petelin, ur., Aleš Tavčar, ur., Brigita Rožič, ur., Bogdan Pogorelc, ur., Ljubljana, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana, 2011, str. 183-189. [COBISS.SI-ID 24776999]
33. Sara Novak, Damjana Drobne, Janez Valant, Živa Pipan Tkalec, Primož Pelicon, Primož Vavpetič, Ingrid Falnoga, Maja Remškar, "Tissue accumulation and toxic potential of ingested TiO<sub>2</sub> nanoparticles by a terrestrial isopod (Porcellio scaber, Isopoda, Crustacea)", V: *Proceedings of the 8th International Symposium of Terrestrial Isopod Biology - ISTIB 2011, June 19-23, 2011, Hotel Ribno, Bled, Slovenia*, Primož Zidar, ur., Jasna Štrus, ur., Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Biology, 2011, str. 153-154. [COBISS.SI-ID 28601817]
34. Stane Pajk, Maja Garvas, Janez Štrancar, Slavko Pečar, "Design and synthesis of new fluorophore - nitroxide double probes for membrane spectroscopy", V: *4th BBBB-Bosphorus International Conference on Pharmaceutical Sciences: New trends in drug discovery, delivery systems and laboratory diagnostics, Bled, Slovenia, 29 September-01 October 2011: proceedings*, (European journal of Pharmaceutical Sciences, Vol. 44, suppl. 1), Amsterdam ... [etc.], Elsevier, 2011, str. 45-46. [COBISS.SI-ID 3104625]
35. Štefan Pintarič, Martin Dobeic, Irena Zdovc, Majda Golob, Stanka Grebenc, Janez Štrancar, "Use the centrifugal samplers for detection of microorganisms in the air", V: *XV ISAH Congress 2011, Animal hygiene and sustainable livestock production: innovations in hygiene, nutrition and housing for healthy food from healthy animals*, Proceedings of the 15th International Congress of the International Society for Animal Hygiene, July 3 - 7, Vienna, Austria, Josef Köfer, ur., Hermann Schobesberger, ur., Brno, ISAH, 2011, str. 785-787. [COBISS.SI-ID 3378298]
36. Emil Plesnik, Olga Malgina, Jana Milenković, Jurij F. Tasič, Matej Zajc, "Odstranjevanje nihanja ničelnega nivoja pri elektrokardiogramih v faznem prostoru za namen detekcije točk R", V: *Zbornik dvajsete mednarodne Elektrotehniške in računalniške konference ERK 2011, 19.-21. september 2011, Portorož, Slovenija*, (Zbornik ... Elektrotehniške in računalniške konference ERK ...), Baldomir Zajc, ur., Andrej Trost, ur., Ljubljana, IEEE Region 8, Slovenska sekcija IEEE, 2011, zv. B, str. 391-394. [COBISS.SI-ID 8657236]
37. Uroš Puc, Andreja Abina, Anton Jeglič, Aleksander Zidanšek, "Applications of underwater radar", V: *Book of proceedings*, 24th International Conference on Efficiency, Cost, Optimization, Simulation and Environmental Impact of Energy Systems, ECOS 2011, 4-7 July 2011, Novi Sad, Serbia, Milorad Bojić, ur., Niš, Faculty of Mechanical Engineering, 2011, str. 3190-3193. [COBISS.SI-ID 24869671]

38. Brigita Rožič, Zdravko Kutnjak, George Cordoyiannis, Boštjan Zalar, Slobodan Žumer, Simon Krause, Heino Finkelmann, Barbara Malič, Alja Kupec, Janez Holc, Marija Kosec, Raša Pirc, Robert Blinc, Marko Jagodič, Sašo Gyergyek, Mihael Drofenik, Samo Kralj, Gojmir Lahajnar, Zvonko Jagličič, "Liquid crystal elastomers, electrocalorics, and new soft magnetoelectrics: materials for advanced technologies", V: *Zbornik prispevkov*, 3. študentska konferenca Mednarodne podiplomske šole Jožefa Stefana = 3rd Jožef Stefan International Postgraduate School Students Conference, 25. maj 2011, Ljubljana, Slovenija, Dejan Petelin, ur., Aleš Tavčar, ur., Brigita Rožič, ur., Bogdan Pogorelc, ur., Ljubljana, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana, 2011, str. 199-205. [COBISS.SI-ID 24777255]
39. Ivan Sedmak, Iztok Urbančič, Janez Štrancar, Lionel Aigouy, Michel Mortier, Iztok Golobič, "Towards high spatial resolution and non-invasive thermometry", V: *Development and implementation of enhanced technologies 2011: proceedings of the 3rd AMES International Conference, Ljubljana, Slovenia, November 29th-30th, 2011*, Iztok Golobič, ur., Franc Cimerman, ur., 1st ed., Ljubljana, Association of Mechanical Engineers of Slovenia - AMES, 2011, str. 59-66. [COBISS.SI-ID 12102683]
40. Igor Serša, Franci Bajd, Ana Sepe, "MR microscopy of food freezing and thawing", V: *Magnetic resonance in food science: an exciting future: [the proceedings of the 10th International Conference on the Applications of Magnetic Resonance in Food Science held in Clermont Ferrand, France, September 13-15, 2010]*, (Special publication, no. 332), J.-P. Renou, ur., P. S. Belton, ur., G. A. Webb, ur., Cambridge, Royal Society of Chemistry, cop. 2011, str. 190-197. [COBISS.SI-ID 24919079]
41. Janez Stepišnik, Aleš Mohorič, "Meritev omejene difuzije molekul v nanoporah z metodo odmeva spinov v nehomogenem magnetnem polju", V: *Zbornik povzetkov*, 10. simpozij fizikov Univerze v Mariboru, 8., 9. in 10. december 2011, Maribor, Marko Robnik, ur., Dean Korošak, ur., Maribor, CAMTP, 2011, 1 str. [COBISS.SI-ID 2393956]
42. Janez Stepišnik, Aleš Mohorič, Igor Serša, "Revealing the polymer translational dynamics by the method of modulated gradient spin echo", V: *52nd ENC Long abstracts*, [s.l., s.n.], 2011, 1 str. [COBISS.SI-ID 2394468]
43. Drago Strle, Bogdan Štefane, Uroš Nahtigal, Erik Zupanič, Franc Požgan, Ivan Kvasič, Marijan Maček, Igor Mušević, "Vapour trace detection of explosives using surface-functionalized MEMS capacitive sensors and miniature CMOS electronics", V: *RTO-MP-SET-169 - PRE-RELEASE*, [s.l.], NATO RTO, 2011, str. 1-10. [COBISS.SI-ID 8374612]
44. Janez Štrancar, Mojca Božič, Selestina Gorgieva, Alma Mehle, Vanja Kokol, "Inspecting laccase action for tailoring lignin functionalization", V: *Science & technology of biomasses: advances and challenges: from forest and agricultural biomasses to high added value products: processes and materials: proceedings book*, Italic 6, September 5-8, 2011, Tuscia University, Viterbo - Italy, Viterbo, Exorma, 2011, str. 286-289. [COBISS.SI-ID 15421462]
45. Karmen Teskač, Stane Pajk, Biljana Govedarica, Slavko Pečar, Stanko Srčič, Julijana Kristl, "Intra- and intercellular trafficking of solid lipid nanoparticles", V: *4th European conference for clinical nanomedicine: the great strides towards the medicine of the future: May 23-25, 2011 - Congress Center Basel, Basel, Switzerland: conference proceedings*, Beat Löffler, ur., Patrick Hunziker, ur., Basel, European Foundation for Clinical Nanomedicine, 2011, str. 123-125. [COBISS.SI-ID 3124593]
46. Marko Tkaličič, Andrej Košir, Jurij F. Tasič, "Affective recommender systems: the role of emotions in recommender systems", V: *Proceedings of the RecSys 2011 Workshop on Human Decision Making in Recommender Systems (Decisions@RecSys'11): affiliated with the 5th ACM Conference on Recommender Systems, October 27th, 2011, Chicago, IL, USA*, Alexander Felfernig, ur., Li Chen, ur., Monika Mandl, ur., [S. l., s. n.], 2011, str. 24-28. [COBISS.SI-ID 8701780]
47. Marko Tkaličič, Matevž Kunaver, Andrej Košir, Jurij F. Tasič, "Addressing the new user problem with a personality based user similarity measure", V: *Proceedings*, (CEUR workshop proceedings, vol. 740), First International Workshop on Decision Making and Recommendation Acceptance Issues in Recommender Systems (DEMRA 2011) [and] Second International Workshop on User Models for Motivational Systems: the affective and the rational routesto persuasion (UMMS 2011), July 11, 2011, Girona, Spain, [Aachen], CEUR-WS, cop. 2011, str. 106-111. [COBISS.SI-ID 8513876]
48. Marko Tkaličič, Ante Odič, Andrej Košir, Jurij F. Tasič, "Impact of implicit and explicit affective labeling on a recommender system's performance", V: *Proceedings*, (CEUR workshop proceedings, vol. 740), First International Workshop on Decision Making and Recommendation Acceptance Issues in Recommender Systems (DEMRA 2011) [and] Second International Workshop on User Models for Motivational Systems: the affective and the rational routesto persuasion (UMMS 2011), July 11, 2011, Girona, Spain, [Aachen], CEUR-WS, cop. 2011, str. 112-122. [COBISS.SI-ID 8514132]
49. Aleksander Zidanšek, "Happiness in nations and governance", V: *Conference proceedings*, 6th Dubrovnik Conference on Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems, September 25 - October 29, 2011, Dubrovnik, Croatia, [S. l., s. n.], 2011, 12 str. [COBISS.SI-ID 25232679]
50. Aleksander Zidanšek, Milan Ambrožič, Maja Milfelner, "Solar power from orbit or Moon", V: *Sustainability and space exploration: report to the Slovenian Association for the Club of Rome*, Aleksander Zidanšek, ur., Ivo Šlaus, ur., Ljubljana, Slovensko združenje Rimskega kluba, 2011, str. 15-19. [COBISS.SI-ID 24817959]
51. Aleksander Zidanšek, Ivo Šlaus, "Energy consumption and happiness in nation", V: *Book of proceedings*, 24th International Conference on Efficiency, Cost, Optimization, Simulation and Environmental Impact of Energy Systems, ECOS 2011, 4-7 July 2011, Novi Sad, Serbia, Milorad Bojić, ur., Niš, Faculty of Mechanical Engineering, 2011, str. 3183-3189. [COBISS.SI-ID 25222439]

## OBJAVLJENI STROKOVNI PRISPEVEK NA KONFERENCI

1. Jožef Zdravec, Milan Ambrožič, Maja Milfelner, Robert Repnik, Aleksander Zidanšek, "Georadar v šoli in praksi", V: *VI. mednarodno znanstveni posvet/konferenca na temo Ekologija za boljši jutri, od 23. 3. do 25. 3. 2011*, Samo Fošnarič, ur., Rakičan, RIS - Raziskovalno izobraževalno središče Dvorec, 2011, str. 69-73. [COBISS.SI-ID 18434056]

## SAMOSTOJNI ZNANSTVENI SESTAVEK ALI POGAVLJE V MONOGRAFSKI PUBLIKACIJI

1. Vid Bobnar, Marko Hrovat, Janez Holc, Marija Kosec, "All-ceramic percolative composites with a colossal dielectric response", V: *Ferroelectrics - characterization and modeling*, Mickaël Lallart, ur., Rijeka, InTech, cop. 2011, str. 117-134. [COBISS.SI-ID 24918567]
2. Janez Dolinšek, Ana Smontara, "Anisotropic physical properties of complex metallic alloys", V: *Complex metallic alloys: fundamentals and applications*, Jean-Marie Dubois, ur., Esther Belin-Ferré, ur., Weinheim, Wiley-VCH, 2011, str. 117-153. [COBISS.SI-ID 24274983]
3. Tilen Koklič, Rok Podlipeč, Janez Mravljak, Maja Garvas, Marjeta Šentjarc, Reiner Zeisig, "Interaction of alkylphospholipid formulations with breast cancer cells in the context of anticancer drug development", V: *Breast cancer - focusing tumor microenvironment, stem cells and metastasis*, Mehmet Gunduz, ur., Esra Gunduz, ur., Rijeka, InTech, 2011, str. 361-384. [COBISS.SI-ID 3177329]
4. Marjan Krašna, Matej Cvetko, Milan Ambrožič, Samo Kralj, "Memory effects in mixtures of liquid crystals and anisotropic nanoparticles", V: *Ferroelectrics - physical effects*, Mickaël Lallart, ur., Rijeka, InTech, cop. 2011, str. 471-486. [COBISS.SI-ID 24934951]
5. Vlad Popa-Nita, Matej Cvetko, Samo Kralj, "Liquid crystal - anisotropic nanoparticles mixtures", V: *Electronic properties of carbon nanotubes*, Jose Mauricio Marulanda, ur., Rijeka, InTech, 2011, str. 645-664. [COBISS.SI-ID 18609928]
6. Maja Remškar, "Inorganic nanotubes", V: *Molecular- and nano-tubes*, Oliver Hayden, ur., Cornelius Nielsch, ur., New York [etc.], Springer, cop. 2011, str. 391-412. [COBISS.SI-ID 25142311]
7. Maja Remškar, "Inorganic nanotubes based on transition metal dichalcogenides: synthesis and mechanical properties", V: *Mechanical properties of complex intermetallics*, (Book series on complex metallic alloys, vol. 4), Esther Belin-Ferré, ur., New Jersey ... [etc.], World Scientific, 2011, str. 345-357. [COBISS.SI-ID 24473895]
8. Boštjan Zalar, Zdravko Kutnjak, Slobodan Žumer, Heino Finkelmann, "Orientational order and paranematic-nematic phase transition in liquid single crystal elastomer: nuclear magnetic resonance and calorimetric studies", V: *Cross-linked liquid crystalline systems: from rigid polymer networks to elastomers*, (The liquid crystals book series), Dirk J. Broer, ur., Gregory Philip Crawford, ur., Slobodan Žumer, ur., Boca Raton, London, New York, CRC Press, cop. 2011, str. 425-450. [COBISS.SI-ID 2307172]

## ZNANSTVENA MONOGRAFIJA

1. Robert Blinc, *Advanced ferroelectricity*, (International series of monographs on physics, vol. 151), Oxford, Oxford University, 2011. [COBISS.SI-ID 25006631]

2. Marko Tkalčič, Andrej Košir, Jurij F. Tasič, *Emotive and personality parameters in recommender systems: recognition and usage of user-centric data for user and item modeling in content retrieval systems*, Saarbrücken, LAP LAMBERT Academic Publishing, cop. 2011. [COBISS.SI-ID 8335700]

## UNIVERZITETNI, VISOKOŠOLSKI ALI VIŠJEŠOLSKI UČBENIK Z RECENZIJO

1. Marko Anderluh, Janez Mravljak, Matej Sova, Andrej Perdih, Slavko Pečar, *Medicinal chemistry III: laboratory practice and seminars*, Ljubljana, Faculty of Pharmacy, 2011. [COBISS.SI-ID 258043648]

## SREDNJEŠOLSKI, OSNOVNOŠOLSKI ALI DRUGI UČBENIK Z RECENZIJO

1. Milan Ambrožič, Gorazd Planinšič, Erik Karič, Samo Kralj, Mitja Slavinec, Aleksander Zidanšek, *Fizika, narava, življenje, Učbenik za pouk fizike v 8. razredu devetletne osnovne šole*, (Raziskovalec 8), 1. izd., Ljubljana, DZS, 2000. [COBISS.SI-ID 108544512]

## DRUGO UČNO GRADIVO

1. Vid Bobnar, *Dielectric and thermal properties of advanced nanomaterials*, Ljubljana, Jožef Stefan International Postgraduate School, 2011. [COBISS.SI-ID 24805159]

## DIPLOMSKO DELO

1. Kristjan Anderle, *Jedrsko magnetna resonanca v superprevodniku NaFeAs pod visokimi tlaki*: diplomsko delo, Ljubljana, [K. Anderle], 2011. [COBISS.SI-ID 2373988]

2. Maja Češarek, *Kelvinova tipalna mikroskopija*: diplomsko delo, Ljubljana, [M. Češarek], 2011. [COBISS.SI-ID 2358372]
3. Ana Dergan, *Študija prenosa naboja na površini titanovega dioksida z elektronsko paramagnetno resonanco*: diplomsko delo, Ljubljana, [A. Dergan], 2011. [COBISS.SI-ID 2350948]
4. Andraž Krajnc, *Študij molekularnega superprevodnika  $C_{60}$  v bližini Mottovega prehoda z jedrsko magnetno resonanco pod visokimi pritiski*: diplomsko delo, Ljubljana, [A. Krajnc], 2011. [COBISS.SI-ID 2379876]

## PATENTNA PRIJAVA

1. Maja Remškar, Ivan Iskra, Marko Viršek, Mark Pleško, Damjan Golob, *Metoda in kapacitivnostni senzor za štetje aerosolskih nanodelcev*, US2011259082 (A1), United States Patent and Trademark Office, 27. oktober 2011. [COBISS.SI-ID 22399783]

## PATENT

1. Aleš Mrzel, Maja Remškar, Adolf Jesih, Marko Viršek, *Postopek za sintezo nanocevk in fulerenom podobnih nanostruktur dihalogenidov prehodnih kovin, kvazi enodimenzionalnih struktur prehodnih kovin in oksidov prehodnih kovin*, US8007756 (B2), United States Patent and Trademark Office, 30. avgust 2011. [COBISS.SI-ID 16432935]
2. Igor Muševič, Miha Škarabot, Slobodan Žumer, Miha Ravnik, *Metamateriali in resonančni materiali na osnovi kompozitov tekočerkristalnih koloidov in nanodelcev*, EP1975656 (B1), European Patent Office, 8. junij 2011. [COBISS.SI-ID 20779815]
3. Theo Rasing, Sergiy Lazarenko, Igor Muševič, Miha Škarabot, Marko Uplaznik, *Multistabilna tekočerkristalna naprava*, EP1927885 (B1), European Patent Office, 27. julij 2011. [COBISS.SI-ID 20490279]
4. Maja Remškar, Marko Viršek, Miha Kocmur, Adolf Jesih, *Postopek za sintezo nitkastega volframovega oksida  $W_5O_{14}$* , EP2114827 (B1), European Patent Office, 16. februar 2011. [COBISS.SI-ID 20624167]



**Dejavnost odseka za kompleksne snovi obsega veliko različnih področij od sinteze novih vrst nanomaterialov do temeljnih raziskav osnovnih eksitacij v kompleksnih sistemih. Med te vključujemo vse od nanobioloških sistemov in biomolekul do superprevodnikov in nanožic. Eksperimentalne metode, ki jih uporabljamo, so temu ustrezno zelo različne, od sintetične kemije in biomedicine do femtosekundne, laserske spektroskopije in magnetometrije. Lanskoletni raziskovalni dosežki so torej precej raznoliki, toda ravno zato smo dosegli pomembna znanstvena odkritja na različnih področjih.**

Odsečne dejavnosti se združujejo na več tematsko med seboj povezanih področjih. Razvoj znanosti nanomaterialov je osredinjen na raziskave temeljnih lastnosti in aplikacij molekularnih nanožic MoSI, a sega tudi v fiziko in nanoznanosti makromolekularnih bioloških sistemov, kot so DNK in mioglob, ter na drugi strani v kvantno molekularno elektroniko in nanoelektroniko. Te in druge materiale, kot so močno korelirani sistemi, elektronsko urejeni sistemi in superprevodniki, smo raziskovali z naprednimi femtosekundnimi spektroskopskimi metodami. Na več področjih smo predstavili nove materiale, tehnologije in metode.

### Ultrahitna elektronska dinamika v koreliranih sistemih

Področje raziskav relaksacijskih procesov v močno koreliranih elektronskih sistemih ostaja temeljna tema raziskav. S femtosekundno časovno ločljivo spektroskopijo smo raziskovali dinamiko fotovzbujenih elektronov v različno koreliranih sistemih. Namen raziskav je pridobiti dodatne informacije o nizkoenergijskih eksitacijah v teh materialih ter raziskati naravo in moč sklopitve med elektroni in drugimi nizkoenergijskimi vzbujenimi stanji. Femtosekundna optična spektroskopija se je v klasičnih in kupratnih superprevodnikih izkazala kot uporabno orodje za opazovanje elektronskih vzbujenih stanj, saj omogoča njihovo ločenje zaradi različnih relaksacijskih časov, iz relaksacijske kinetike pa lahko določimo parametre, ki so povezani z mehanizmom superprevodnosti.

S trisunkovno metodo smo raziskovali tudi področje vzbuditev pod pragom za uničenje vala elektronske gostote v  $1T\text{-TaS}_2$  in  $\text{TbTe}_3$ . Po močni koherentni vzbuditvi smo opazili samomodulacijo intenzitete amplitudnega načina. Podoben pojav smo opazili tudi za druge fonone, kjer križna modulacija pri frekvenci amplitudnega načina kaže na anharmonično interakcije dotičnih fononov z amplitudnim načinom. Opažene pojave smo analizirali s časovno odvisno teorijo Ginzburga in Landaua ter pokazali, da so opaženi pojavi posledica anharmoničnosti, ki je inherentna zlomljeni simetriji stanja elektronske gostote. Rezultati so bili objavljeni v *Phys. Rev. B* 83 (2011), 035104.

Raziskovali smo tudi relaksacijsko dinamiko kvazidelcev v podpiranem  $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_{8,6}$  ( $T_c = 78$  K). S spreminjanjem vzbujevalne energije in polarizacije testnega curka smo izolirali in neodvisno kvantitativno analizirali dva tipa relaksacij, povezanih s superprevodno in psevdorežno. Ob privzetku temperaturno neodvisnega relaksacijskega časa psevdorežne komponente smo uspešno izolirali superprevodno komponento tudi pri najvišjih vzbujevalnih fluencah, v področju saturacije superprevodne komponente. V saturacijskem režimu relaksacijski čas 2–3 ps, ki pomeni vrnitev v superprevodno stanje, kaže na učinkovito relaksacijo neravnovesnih fononov. V celotnem temperaturnem področju pod  $T_c$  smo opazili tudi zakasnitev začetka relaksacije v superprevodno stanje, ki narašča z naraščajočo vzbujevalno fluenco. Le-ta je posledica fotoinduciranega prehoda iz superprevodnega v normalno stanje, ki je posledica netermalno vzbujenih kvazidelcev in visokofrekvenčnih fononov. Konstantna velikost psevdorežne komponente pri začetku obnavljanja superprevodnega stanja kaže na povezavo med superprevodnimi in psevdorežnimi kvazidelci. Rezultati so bili objavljeni v *Phys. Rev. B* 84, (2011), 174516.

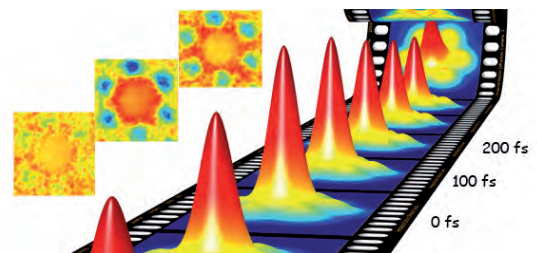
Sistematično smo raziskovali procese, ki vodijo do netermalnega uničenja superprevodnega kondenzata in vala elektronske gostote po vzbuditvi s kratkimi laserskimi sunki v različnih sistemih. V superprevodnikih je proces uničenja relativno počasen ( $\approx 1$  ps) in neučinkovit ter kaže močno odvisnost od superprevodne kritične temperature. Nasprotno poteka taljenje vala elektronske gostote hitro (50–200 fs) in bolj učinkovito. Predlagali smo kvantitativen



Vodja:

**prof. dr. Dragan D. Mihailović**

**Opazili smo anharmonične efekte, ki jih do sedaj niso zaznali v sistemih s kolektivnim urejanjem naboja.**



Slika 1: Spremljanje taljenja vala gostote naboja s femtosekundno elektronsko kamero

**V organskih prevodnih solih  $\kappa$ -(BEDT-TTF) $_2$ Cu[N(CN) $_2$ ]X (X = Br in Cl) smo z ultrahitro časovno ločljivo optično spektroskopijo raziskovali dinamiko neravnovesnih nosilcev naboja.**

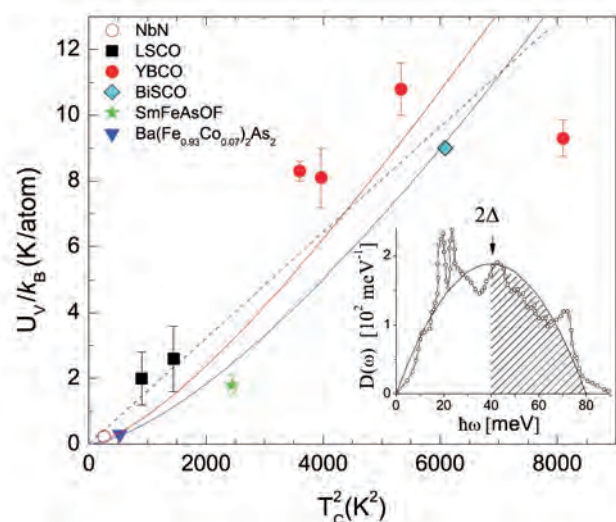
model, ki opiše opaženo vedenje v superprevodnikih. Le-ta temelji na fononsko posredovanem ozkem grlu pri relaksaciji kvazidelcev. Taljenje vala elektronske gostote poteka drugače, kjer je glavni prispevek motnja Fermijeve površine zaradi vročih kvazidelcev. Rezultati so bili objavljeni v *Phys. Rev.*, B 84 (2011), 180507.

Izmerili smo tudi tranzientno reflektivnost in tranzientni magnetooptični Kerrov kot v  $\text{La}_{0,875}\text{Sr}_{0,125}\text{MnO}_3$  kot funkciji temperature. Ugotovili smo, da se po fotoekscitaciji v psevdokubični nizkotemperaturni izolatorski fazi pojavi ločena tranzientna feromagnetna faza. Karakteristični čas nastanka tranzientne feromagnetne faze je 10 ps. Podobnost s  $\text{Pr}_{0,6}\text{Ca}_{0,4}\text{MnO}_3$  kaže na to, da je tranzientna feromagnetna faza generalna lastnost izolatorskega feromagnetnega stanja v manganitih s kolosalno magnetoresistivnostjo. Rezultati so bili objavljeni v *Phys. Rev.*, B 83 (2011), 113103.

Temperaturna odvisnost dinamike je podobna v obeh solih in vsebuje relaksacijo preko psevdoreže. Pri nizkih temperaturah bromova sol kaže nenaden skok relaksacijskega časa, ki je posledica odpiranja superprevodne energijske reže pod superprevodno kritično temperaturo. Fluenčno odvisna dinamika v bromovi soli kaže na superpozicijo superprevodne in psevdorežne komponente, ki je najverjetneje posledica kovinsko-izolatorske fazne separacije. Le-to sprožijo fotovzbujeni neravnovesni nosilci naboja. Rezultate smo objavili v *Phys. Rev. Lett.*, 107 (2011), 227002.

Razširili smo tudi sistematične raziskave elektronsko fononske sklopitve na več kupratnih in železo-pniktidnih superprevodnikih ter sistemih z valom elektronske gostote. Članek z rezultati je v fazi priprave.

Nadaljevali smo tudi raziskave kvazidelčne relaksacije v pniktidnih superprevodnikih. Sistematično smo raziskovali relaksacijo fotovzbujenih kvazidelcev in nizkoenergijsko elektronsko strukturo v elektronsko dopiranih monokristalih  $\text{Ba}(\text{Fe}_{1-x}\text{Co}_x)_2\text{As}_2$  v odvisnosti od dopiranja s Co. Razvoj tranzientne reflektivnosti v odvisnosti od  $x$  poteka brez skokovitih sprememb. V ortorombskem stanju z valom spinske gostote (VSG) smo zaznali ozko grlo v relaksaciji, podobno kot v prej študiranih železovih pniktidih z VSG, ki je posledica odprtja delne energijske reže v gostoti stanj. Relativna velikost reže pada z naraščajočim  $x$ . V superprevodnem stanju se pojavi dodatna relaksacijska komponenta, ki je posledica delnega (ali popolnega) uničenja superprevodnega stanja. Uničenje poteka na sub-0,5 ps časovni skali. Iz saturacijskega vedenja smo določili tudi optično vzbujevalno gostoto za popolno uničenje superprevodnega kondenzata v bližini optimalnega dopiranja. Naslednja, relativno počasna obnovitev superprevodnega stanja kaže na čiste superprevodne reže. Temperaturna odvisnost refleksijskih tranzientov v normalnem stanju kaže na prisotnost psevdoreže v gostoti stanj kvazidelcev. Polarizacijska anizotropija nakazuje, da psevdorežo lahko povežemo z zlomljeno točkovno simetrijo, ki je posledica nematskih elektronskih fluktuacij. Le-te so prisotne pod  $\approx 200$  K pri katerem koli  $x$ . Drugi moment Eliashbergove funkcije, ki ga da relaksacijska hitrost pri sobni temperaturi, kaže na zmerno elektronsko fononsko sklopitev,  $\lambda \approx 0,3$ , ki pada z naraščajočim dopiranjem. Rokopis je poslan v objavo v *Physical Review*.



Slika 2: Energija  $U_v$ , ki je potrebna za izparenje superprevodnega kondenzata, izražena v K na ravnino atomov Cu, kot funkcija  $T_c^2$  za kuprate. Podatki za NbN, SmFeAsO,  $\text{F}_{0,8}\text{O}_{0,2}$  in  $\text{Ba}(\text{Fe}_{0,93}\text{Co}_{0,07})_2\text{As}_2$  so vključeni za primerjavo. Polna črta je graf  $U_{\text{lost}}$ , kjer  $U_v = U_c + U_{\text{lost}}$  ( $U_v$  je kondenzacijska energija). Črtkana črta pomeni kvadratni zakon  $U_v = \eta T_c^2$ , kjer  $\eta = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{K}^{-2}$  na atom. Vstavljen graf predstavlja fonone z energijo  $h\omega > 2\Delta$ , ki lahko razbijejo pare. Izmerjena gostota fononski stanj za YBCO je aproksimirana s parabolo.

Zaradi nekonvencionalnih simetrij parametra reda nekateri raziskovalci menijo, da popolnoma odbojna interakcija med elektroni lahko omogoči superprevodnost brez prispevka fononov v mnogih visokotemperaturnih superprevodnikih. Analizirali smo problem nekonvencionalne superprevodnosti z odbojno interakcijo in pokazali,

**Raziskovali smo tokovno-napetostne karakteristike dolgih tankih superprevodnih kanalov z uporabo časovno odvisnih enačb Ginzburg-Landaua za kompleksen parameter reda. Ugotovili smo, da lahko skoke v tokovno-napetostnih karakteristikah povežemo z bifurkacijami ali s stacionarnimi ali z oscilatornimi rešitvami.**

**Teoretične raziskave na nanoskopski skali**

da je Cooperjevo parjenje z majhnimi orbitalnimi vrtilnimi količinami močno zmanjšano pri upoštevanju realističnega Coulombovega odboja med fermioni pri relevantni temperaturi v vseh dimenzionalnostih (*Phys. Rev. Lett.*, 106 (2011) 13, 136403-1–136403-4).

Naši rezultati kažejo, da lahko bifurkacije znatno zapletejo dinamiko parametra reda in privedejo do pojavov, kot so multistabilnost in kaos. Obravnavni pojav bifurkacij pripomore k razumevanju nekaterih nedavnih eksperimentalnih ugotovitev (*Physical Review*, B 84 (2011), 094 527).

Za študij nekoherentnega transporta v klasičnem močno koreliranem segregiranem polaronem stanju smo uporabili dvodimenzionalni

model plina na mreži. S simulacijami Monte Carlo smo pokazali, da visokotemperaturni transport poteka s preskakovanjem disociiranih koreliranih polaronov. Pod temperaturo gručenja pa postane dominanten bipolaronski transport. Energijska prepreka za bipolaronske skoke je določena s Coulombovimi efekti in je nižja kot prepreka za enopolaronske preskoke pri zmernih gostotah polaronov in izgine pri zelo nizkih gostotah. Posledica sta drastično različni temperaturni odvisnosti mobilnosti za polarone in bipolarone pri nizkih temperaturah. (*Phys. Rev.*, B 83 (2011), 125308).

### Nanocevke in nanomateriali

Anorganske nanožice, predvsem polimeri iz molibden-halogenkih in/ali halkogenkih skupkov so nov tip enodimenzionalnih materialov z zanimivimi funkcionalnostmi na molekularni skali. Njihova enodimenzionalna polimerna struktura jim daje nekatere zelo neobičajne fizikalne lastnosti. Anionske vezi med Mo-klasterji so izjemno močne, toda zelo gibke, kar se kaže v izjemno visokem Youngovem modulu in nelinearnih mehanskih lastnostih. Zaradi zelo šibke interakcije med posameznimi žicami v kristalnih svežnjih so enodimenzionalne elektronske in magnetne lastnosti precej izrazite. Iz istega razloga se svežnji lahko raztopijo v polarnih topilih in strižni modul je zelo nizek. Žveplovi atomi v strukturi omogočajo raznovrstno funkcionalizacijsko kemijo z molekulami, ki vsebujejo tiolne skupine, kot so na primer beljakovine.

Prikazali smo uporabo nove platforme elektrokemičnega zaznavanja, osnovane na aptamerih konjugiranih nanožic  $\text{Mo}_6\text{S}_8\text{I}_x$  (MoSI) za visoko občutljivo detekcijo encima trombin, ki strjuje kri. Nanožice MoSI smo samouredili na zlatih elektrodah, na katere so bili kovalentno pritrjeni na trombin vezani aptameri. Elektrode smo karakterizirali s ciklično voltametrijjo in visokoločljivostno presežno elektronsko mikroskopijo ter fotoelektronsko spektroskopijo rentgenskih žarkov. Platformo smo osnovali na samourejenih tankih plasteh nanožic MoSI prek afinitete med žveplom in zlatom ter na konjugatih MoSI-tiolnih aptamerov prek afinitete med atomi žvepla. S takim sistemom smo omogočili občutljivo kvantitativno določanje trombina z merjenjem razlik difirenčnih pulzov voltametričnih odzivov kationov  $[\text{Ru}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ , elektrostatsko ujetih na aptamer pred vezavo trombina in po njej. Zaradi neposrednosti našega načina in enostavnosti izvedbe elektronske detekcije so biosenzorji na osnovi aptamerov konjugiranih nanožic MoSI pripravljeni za uporabo v prenosnih napravah za hitro in občutljivo zaznavanje proteinov in patogenov. Rezultati so predstavljeni v *Biosensors & Bioelectronics*, 26 (2011), 1853–1859.

Določili smo izstopno delo  $W$  molekularnih nanožic  $\text{Mo}_6\text{S}_8\text{I}_6$  z metodo Kelvinove sonde (KP), ultravijolično fotoelektronsko spektroskopijo (UPS) in s ciklično voltametrijjo (CV). Vse izmerjene vrednosti se med seboj dobro ujemajo in so  $W = (4,8 \pm 0,1)$  eV. Iz meritev s ciklično voltametrijjo smo določili tudi velikost energijske reže med najvišjo zasedeno molekularno orbitalo (HOMO) in najnižjo nezasedeno molekularno orbitalo (LUMO)  $E_g = (1,2 \pm 0,1)$  eV, kar se sklada z nedavnimi optičnimi meritvami, ampak nasprotuje teoretičnim izračunom, ki so napovedali kovinsko vedenje. Elektronska struktura  $\text{Mo}_6\text{S}_8\text{I}_6$  je primerna za uporabo materiala kot heterostrukturiranih fotovoltaiikov in prozornih elektrod ter za naprave v molekularni elektroniki. Delo je objavljeno v *Langmuir*, 27 (2011), 4296–4299.

### Elektronska dinamika v bioloških sistemih

V teh raziskavah smo kot prvo določili optimalne koncentracijske pogoje za tvorbo M-DNA-kompleksov, pri čemer smo se trudili izogniti se neželeni agregaciji DNA, ki se pojavi v prisotnosti nadkritične koncentracije dvovalentnih kovinskih ionov. V naslednjem koraku smo iskali najbolj zanesljive načine nanosa, raztezanje in urejanje dolgih ( $\approx 10 \mu\text{m}$ ) molekul DNA na primernih podlagah (Si/SiO<sub>2</sub> rezine, sljuda). Izkazalo se je, da s počasnim (3 cm/min) vlečenjem podlage iz raztopine DNA s koračnim motorčkom lahko ponovljivo dobimo raztegnjene dolge dvojne vijačnice DNA na površini podlage. Končni korak v pripravi vzorcev za merjenje električne prevodnosti posamičnih molekul M-DNA je umeščanje molekul na ali med električne kontakte mikrometrskih ali celo podmikrometrskih dimenzij. Umeščanje posamičnih molekul M-DNA med električne kontakte na razdaljah  $\approx 1 \mu\text{m}$  za dvotočkovno merjenje električne prevodnosti lahko dosežemo s postopkom dielektroforeze. Pri tem postopku smo najprej določili optimalne vrednosti relevantnih parametrov – frekvenca in amplituda izmeničnega električnega polja, koncentracije DNA in kovinskih ionov v raztopini ter čas trajanja postopka. To nam je uspelo v zelo kratkem času in danes lahko uspešno in z veliko zanesljivostjo umeščamo posamične molekule M-DNA ali njihove svežnje med električne kontakte. Metodo za polaganje raztegnjenih molekul M-DNA na mrežo štirih ali več elektrod, ki bo temeljila na pretoku raztopine v mikrofluidnem kanalu nad samimi elektrodami, sedaj še razvijamo. Tako pripravljene vzorce nam bodo omogočali tudi štiritočkovno merjenje električne prevodnosti

---

**Dosegli smo mejo občutljivosti za detekcijo trombina 10 pM, kar je 10-krat boljše vrednost od poročanih izmerkov, pridobljenih z enostopenjskimi metodami brez označb.**

---

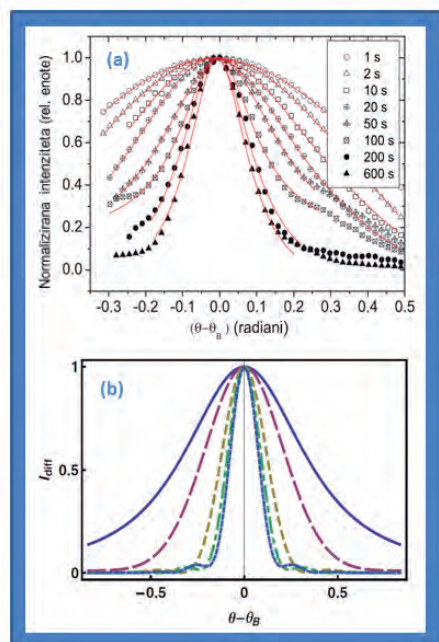


---

**V letu 2011 smo začeli razvijati metode za merjenje električnega transporta na posameznih makromolekulah kompleksov DNA s kationi prehodnih kovin – t. i. M-DNA.**

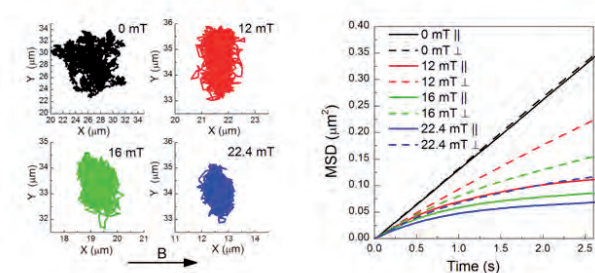
---

**V letu 2011 smo nadaljevali raziskave holografskega vzorčenja v svetlobno občutljivih tekočerkristalnih elastomerih.**



Slika 3: Karakterizacija optične uklonske mrežice v svetlobno občutljivem tekočerkristalnem elastomeru - kotna odvisnost intenzitete uklonjene svetlobe v bližini Braggovega vrha za različne čase zapiskovanja mrežice - (a) eksperiment, (b) teoretična napoved

**Analizirali smo različne postopke holografskega vzorčenja v kompozitnih strukturah na osnovi fotopolimera in superparamagnetnih nanodelcev.**



Slika 4: Sledi in ustrezajoči povprečni kvadrati odmika testnih delcev kažejo veliko anizotropijo mikoreoloških lastnosti magnetnih koloidov v zunanjem magnetnem polju.

**Ugotovili smo, da so mikoreološke lastnosti, tj. viskoznost in elastični modul magnetne tekočine, močno odvisne od jakosti zunanega polja oziroma smeri zunanega polja.**

ter izdelavo enostavnejših elektronskih vezij, kar je tudi končni cilj naših raziskav kompleksov M-DNA kot gradnikov v molekularni nanoelektroniki.

**Mehka snov**

To so polimerni materiali, ki jih odlikuje izjemno močan fotomehanski odziv, zaradi česar so zelo zanimivi za uporabo v mikromehanskih napravah, ki jih lahko upravljamo s svetlobo. Preučevali smo dokaj nenavaden pojav naraščanja globine holografskega zapisa z naraščajočim časom zapiskovanja. Ta pojav je posledica postopnega zmanjševanja absorpcije materiala zaradi fotoinducirane izomerizacije svetlobno občutljivih kemijskih skupin. O teh raziskavah smo poročali v članku, ki je bil objavljen v reviji *Phys. Rev.*, E 84 (2011), 031707-1-5.

Ponovno smo obudili raziskave vpliva dodatka inorganskih nanožic in nanocerk na elektrooptične lastnosti nematičnih tekočih kristalov in njihovih kompozitov s polimeri. Ugotovili smo, da dodatek 0,1 % nanožic MoSI povzroči znatno znižanje preklonpe napetosti in pospešitev preklonpe dinamike v komercialni tekočerkristalni mešanici (TL203, Merck). Dobljeni rezultati nakazujejo, da je dopiranje tekočih kristalov z ustreznimi nanodelci ena od možnosti za nadaljnje izboljšave v tehnologiji tekočerkristalnih zaslonov (LCD) in drugih elementov na osnovi tekočih kristalov. O rezultatih omenjenih raziskav smo poročali v reviji *Sensors & Transducers Journal*, 12 (2011), 18-25.

V sodelovanju s Fakulteto za fiziko na Univerzi na Dunaju (Avstrija) smo nadaljevali raziskave holografsko strukturiranih materialov za uporabo v uklonskih elementih za manipulacijo hladnih nevtronov. Glavni cilj tovrstnih raziskav je izdelava novega tipa polarizatorjev za hladne nevtrone. O rezultatih preliminarnih raziskav poročamo v članku, ki je bil sprejet v objavo v reviji *J. Phys.: Conference Series*.

Naše raziskave spontane organizacije DNK-sorodnih materialov so bile v letu 2011 osredinjene na dva problema: (i) na analizo interakcijskih lastnosti lipofilnih derivatov vseh štirih DNK baz (A, G, C, T) v enomolekulskih plasteh na vodni površini (Langmuirove tanke plasti) in (ii) na primerjalno študijo agregacijskih lastnosti štirih sorodnih z gvanozinom bogatih DNK oligonukleotidov v vodnih raztopinah. Raziskave slednjih so pokazale, da v vseh primerih pride do tvorbe kvadropleksnih struktur, vendar se, v nasprotju s pričakovanji, kvadropleksi derivatov brez »lepljivih« CG-zaključkov močneje povezujejo v terciarne strukture (G-žice) kot derivati s CG-zaključki.

Z dinamičnim sipanjem svetlobe smo preučevali temperaturno odvisnost sipalnih amplitud in relaksacijskih hitrosti čistih gibalnih načinov upogiba in zasuka v koloidnem sistemu monodomenskih feroelektričnih nanodelcev iz BaTiO<sub>3</sub> v tekočem kristalu 8CB v bližini prehoda iz nematske v smektično A-fazo. Iz meritev smo določili kritične eksponente smektičnih korelacijskih dolžin, ki se v suspenzijah razlikujejo od le-teh v čistem tekočem kristalu 8CB in so blizu vrednostim, ki jih napoveduje teorija povprečnega polja. Dodatek feroelektričnih delcev vpliva na temperaturi faznih prehodov iz nematske v izotropno  $T_{NI}$  in iz nematske v smektično fazo  $T_{NA}$  na dva načina. Električno polje okoli feroelektričnih delcev zvišuje temperaturi prehodov, medtem ko nered in verjetno tudi presežek surfaktanta povzroča znižanje temperature faznih prehodov glede na le-te v čistem 8CB. Oba pojava skupaj povzročita, da je  $T_{NI}$  nižja v suspenzijah, medtem ko  $T_{NA}$  ostane skoraj nespremenjena. Po daljši izpostavitvi suspenzij zunanemu električnemu polju feroelektrični delci ireverzibilno agregirajo, kar povzroči zmanjšanje notranjega polja in posledično znižanje obeh temperatur faznih prehodov.

Z videomikroskopijo smo nadaljevali preučevanje termičnega gibanja preizkusnih polistirenskih kroglic v magnetnih tekočinah in izotropnih koloidih. Efektivna strižna viskoznost je močno odvisna od jakosti magnetnega polja in skoraj neodvisna od njegove smeri. Merjen efektivni elastični modul je znatno različen na različnih delih vzorca in je odvisen tako od jakosti kot tudi smeri magnetnega polja. V odsotnosti polja je enak nič in v polju je za faktor 2 do 4 večji v smeri vzdolž polja kot pravokotno nanj. Vrednost elastičnega modula, različna od nič, se pojavi pri magnetnih

poljih, pri katerih se magnetni nanodelci v magnetni tekočini začnejo združevati v verige, kar smo ugotovili z analizo dinamičnega sipanja svetlobe. O rezultatih smo poročali v *Soft Matter*, 7 (2011), 125–131.

### Nelinearna optika

V laboratoriju za nelinearno optiko študiramo nove materiale in njihovo medsebojno delovanje z lasersko svetlobo. V svetu že dolgo napovedujejo, da bo integrirana optika postala pomembna tehnologija, ko bodo na voljo ustrezni materiali. V sodelovanju z National Institute of Material Science v Tsukubi na Japonskem ( $\text{LiTaO}_3$ ) in North Carolina State University iz Raleigha v ZDA ( $\text{GaAlN}$ ) preizkušamo koncepte kompaktnih svetlobnih izvirov, ki uporabljajo nelinearno optiko za pretvorbo spektralnega območja sedanjih laserjev na področja, kjer laserskih izvirov še ni. V sodelovanju s podjetjem Rainbow Photonics, A. G., ki je nastala s pomočjo ETH Zürich, smo začeli študij generacije elektromagnetnih valov v območju frekvenc nekaj terahertzov. En način je uporaba optičnega parametričnega oscilatorja za generiranje sunka svetlobe, ki vsebuje dve bližnji frekvenci v optičnem področju. S tem sunkom v nelinearnem optičnem kristalu povzročimo tvorbo sunka s frekvenco, ki je enaka razliki optičnih frekvenc. To frekvenco v optičnem parametričnem kristalu nastavimo na želeno vrednost v terahercnem območju. Razvijamo tudi kompakten dvofrekvenčni laser, ki bo deloval pri stalni razliki frekvenc 9,3 THz.

Glavnina dela je bila posvečena preučevanju različnih pojavov lečenja v laserskih sistemih na osnovi rubina in Nd-YAG. O tej raziskavi smo poročali v članku *Applied Physics*, B 105 (2011), 793–800.

### Biomedicinska optika

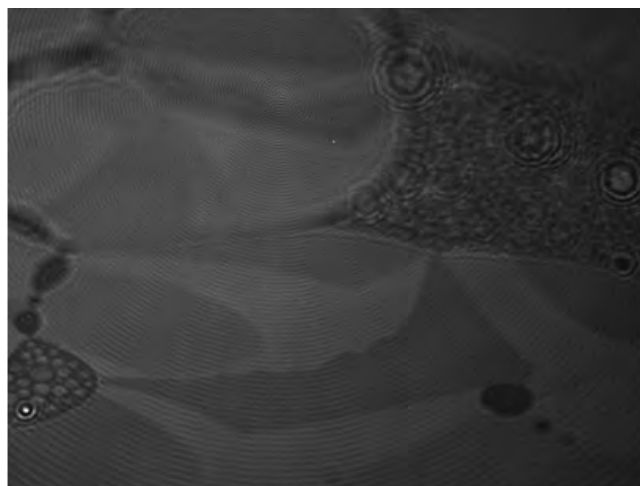
Z uporabo navedene tehnike in namenskega numeričnega modela smo razvili edinstven postopek za določitev največje varne gostote energije laserskega obsevanja človeške kože. Sedanja praksa subjektivnega določanja te vrednosti za posameznega pacienta namreč neugodno vpliva na uspešnost in varnost številnih dermatoloških laserskih terapij. Pokazali smo, da je naša metoda bolj natančna in zanesljiva od predhodnega načina na podlagi istih kliničnih meritev.

Z laboratorijskim SFTR-sistemom smo merili tudi lasersko inducirane temperaturne profile pri odstranjevanju neželenih tetovaz (sodelovanje s Fotono, d. d., Ljubljana). Ugotovili smo edinstven potencial SFTR-profilometrije za raziskave sodelovanja laserskih svetlobnih sunkov s tetovirano kožo, objektivno spremljanje terapevtskega učinka in vodenje terapije za posameznega pacienta. Za nadaljnje klinične poskuse smo razvili prenosno verzijo SFTR-profilometra in ovrednotili njeno delovanje na laboratorijskih modelih kože.

Numerični model optičnega transporta v koži z metodo Monte Carlo smo nadgradili z originalnim načinom obravnave robov obravnavanega volumna. Ta način omogoča natančno obravnavo poljubno kompleksnih kožnih struktur in geometrije obsevanja z visoko prostorsko ločljivostjo ob zmernejših računskih zahtevah kot pri doslej uporabljenih metodah. S tem modelom smo izvedli parametrično študijo koagulacije krvnih žil in termalne poškodbe okoliških tkiv pri novi vrsti terapije ognjenih znamenj z uporabo sekvenčnega laserskega obsevanja in prekinjanega kriogenskega hlajenja (sodelovanje z „Beckman Laser Institute“ na Kalifornijski univerzi Irvine, ZDA).

### Biološki sistemi

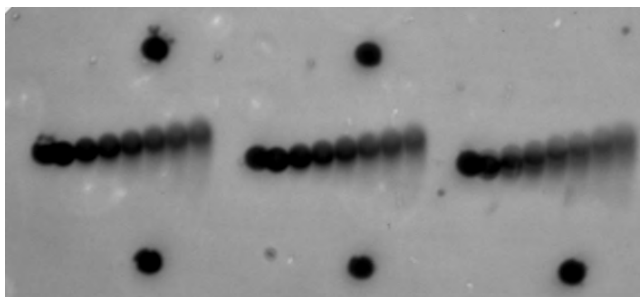
V sodelovanju z Laboratorijem za eksperimentalno mehko snov Fakultete za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani smo nadaljevali raziskave biomimetičnih sistemov s poudarkom na umetnih migetalkah.



Slika 5: Tanka plast heptadekanojske kisline na fazi meji zrak – voda. Slika je bila posneta z mikroskopom pod Brewsterjevimi kotom.

**V sodelovanju s podjetjem Fotona, d. d., smo nadaljevali razvoj metod za računalniško simulacijo optičnega polja v nestabilnih laserskih resonatorjih.**

**Raziskovali smo potencial sunkovne fototermalne radiometrije (SFTR) za brezkontaktne meritve lasersko induciranih temperaturnih profilov v bioloških tkivih.**



Slika 6: Umetne migetalke krmilimo z magnetnim poljem in tako posnemamo gibanje naravnih.

**Z zunanjim magnetnim poljem smo migetalke vrteli in asimetrija v vrtenju je povzročila pojav tekočinskega toka.**

Mikrometrške superparamagnetne koloidne delce smo z magnetooptično pinceto sestavili v dolge verige, ki so bile na enem koncu pritrjene na podlago. Tako smo ustvarili polje umetnih migetalk in preučevali hidrodinamiko v njihovi bližini.

Osredinili smo se na preučevanje hidrodinamske sklopitve med posameznimi migetalkami, kar domnevno vodi do nastanka metahronih valov na celični površini. Taki valovi bolj učinkovito črpajo tekočino oz. poganjajo plavajoče enocelične organizme. Rezultate smo objavili v članku *Biomicrofluidics*, 5 (2011), 034103.

Skupaj z **Odsekom za fiziko trdne snovi (F5)** smo razvili teoretični model za optimizacijo oblike gibanja migetalk na podlagi energijske učinkovitosti. Z modelom smo poiskali tako najučinkovitejši zamah posamezne migetalk kot tudi gibanje goste množice migetalk, pritrjenih na površino, kjer se je pokazal pomen metahronih valov za visoko učinkovitost črpanja. Z raziskavo smo dokazali, da mikroorganizmi plavajo z visoko energijsko učinkovitostjo, kar je ravno nasprotno od dosedanjega prepričanja. Delo smo objavili v *Proceedings of National Academy of Sciences (PNAS)*, 108 (2011), 15727.

### Najpomembnejše objave v 2011

1. Strojnik, Martin; Omerzu, Aleš; Majkic, Aleksej; Mihailovic, Peter M.; Lukan, Junoš, Bavdek, Gregor, Bratina, Gvido, Cvetko, Dean, Topolovsek, Peter; Mihailovic, Dragan. Ionization energy and energy gap structure of MoSI molecular wires: Kelvin Probe, Ultraviolet Photoelectron Spectroscopy, and Cyclic Voltammetry measurements. *Langmuir*, 27 (2011) 8, 4296–4299
2. Mertelj, Alenka, Rešetič, Andraž, Gyergyek, Sašo, Makovec, Darko, Čopič, Martin. Anisotropic microrheological properties of chain-forming magnetic fluids. *Soft matter*, 7 (2011) 1, 118–124
3. Osterman, Natan, Vilfan, Andrej. Finding the ciliary beating pattern with optimal efficiency. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.*, 108 (2011) 38, 15727–15732, doi: 10.1073/pnas.1107889108
4. Kokot, Gašper, Vilfan, Mojca, Osterman, Natan, Vilfan, Andrej, Kavčič, Blaž, Poberaj, Igor, Babič, Dušan. Measurement of fluid flow generated by artificial cilia. *Biomicrofluidics*, 5 (2011) 3, 034103-1-034103-9, doi: 10.1063/1.3608139.
5. Milanič, Matija, Majaron, Boris. Three-dimensional Monte Carlo model of pulsed-laser treatment of cutaneous vascular lesions. *J. biomed. opt.*, 16 (2011) 12, 128002-1–128002-12, doi: 10.1117/1.3659205.
6. Alexandrov, Alexandre Sasha, Kabanov, Viktor V.. Unconventional high-temperature superconductivity from repulsive interactions : theoretical constraints. *Phys. rev. lett.*, 106 (2011) 13, 136403-1-136403-4, doi: 10.1103/PhysRevLett.106.136403.
7. Beck, M., Klammer, Maximilian, Lang, Stephanie, Leiderer, Paul, Kabanov, Viktor V., Gol'tsman, G. N., Demšar, Jure. Energy-gap dynamics of superconducting NbN thin films studied by time-resolved terahertz spectroscopy. *Phys. rev. lett.*, 107 (2011) 17, 177007-1-177007-4, doi: 10.1103/PhysRevLett.107.177007.
8. Toda, Y., Mertelj, Tomaž, Mihailović, Dragan. Femtosecond carrier relaxation dynamics and photoinduced phase separation in  $k\text{-(BEDT-TTF)}_2\text{Cu}[\text{N}(\text{CN})_2]\text{X}$  (X = Br, Cl). *Phys. rev. lett.*, 107 (2011) 22, 227002-1-227002-4, doi: 10.1103/PhysRevLett.107.227002.

### Najpomembnejše objave v 2010

1. Yusupov, Roman V., Mertelj, Tomaž, Kabanov, Viktor V., Brazovskii, Serguei, Kušar, Primož, Chu, Jiun-Haw, Fisher, Ian R., Mihailović, Dragan. Coherent dynamics of macroscopic electronic order through a symmetry breaking transition. *Nature physics*, 6 (2010) 9, 681–684
2. Gadermaier, Christoph, Alexandrov, Alexandre Sasha, Kabanov, Viktor V., Kušar, Primož, Mertelj, Tomaž, Yao, Xin, Manzoni, C., Brida, Daniele, Cerullo, G., Mihailović, Dragan. Electron-phonon coupling in high-temperature cuprate superconductors determined from electron relaxation rates. *Phys. rev. lett.*, 105 (2010) 25, 257001-1–257001-4
3. Yusupov, Roman V., Mihailović, Dragan, Colin, C. V., Blake, G. R., Palstra, T. T. M. Critical phenomena and femtosecond ordering dynamics associated with electronic and spin-ordered phases in  $\text{YVO}_3$  and  $\text{GdVO}_3$ . *Phys. rev., B, Condens. matter mater. phys.*, 81 (2010) 7, 075103-1–175103-6
4. Mertelj, Tomaž, Kušar, Primož, Kabanov, Viktor V., Stojchevska, Ljupka, Zhigadlo, N. D., Katrych, S., Bukowski, Z., Karpinski, J., Weyeneth, S., Mihailović, Dragan. Quasiparticle relaxation dynamics in spin-density-wave and superconducting  $\text{SmFeAsO}_{1-x}\text{F}_x$  single crystals. *Phys. rev., B, Condens. matter mater. phys.*, 81 (2010) 22, 224504-1–224504-9
5. Stojchevska, Ljupka, Kušar, Primož, Mertelj, Tomaž, Kabanov, Viktor V., Lin, X., Cao, Guozhong, Xu, Z. A., Mihailović, Dragan. Electron-phonon coupling and the charge gap of spin-density wave iron-pnictide materials

from quasiparticle relaxation dynamics. *Phys. rev., B, Condens. matter mater. phys.*, 82 (2010) 1, 012505-1-012505-4

6. Vilfan, Mojca, Potočnik, Anton, Kavčič, Blaž, Osterman, Natan, Poberaj, Igor, Vilfan, Andrej, Babič, Dušan. Self-assembled artificial cilia. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.*, 107 (2010) 5, 1844-1847, doi: 10.1073/pnas.0906819106
7. Eichberger, Maximilian Michael, Schäfer, H., Krumova, Marina, Beyer, Markus, Demšar, Jure, Berger, Helmuth, Moriena, Gustavo, Sciaini, Germán, Miller, R. J. Dwayne. Snapshots of cooperative atomic motions in the optical becalming of charge density waves. *Nature (Lond.)*, 468 (2010) 7325, 799-802
8. Schäfer, H., Kabanov, Viktor V., Beyer, M., Biljaković, K., Demšar, Jure. Disentanglement of the electronic and lattice parts of the order parameter in a 1d charge density wave system probed by femtosecond spectroscopy. *Phys. rev. lett.*, 105 (2010)6, 066402-1-066402-4.

### Najpomembnejše objave v 2009

1. Jure Strle, Damjan Vengust, Dragan Mihailović. Inorganic molecular-scale MoSI nanowire-gold nanoparticle networks exhibit self-organized critical self-assembly. *Nano lett. (Print)*, 9 (2009) 3, 1091-1095
2. Verner K. Thorsmølle, Jure Demšar. Morphology effectively controls singlet-triplet exciton relaxation and charge transport in organic semiconductors. *Phys. rev. lett.*, 102 (2009) 1, 017401-1-017401-4
3. Tomaž Mertelj, Andrej Ošlak, Janez Dolinšek, I. R. Fisher, Viktor V. Kabanov, Dragan Mihailović. Fine structure in the electronic density of states near the Fermi energy of Al-Ni-Co decagonal quasicrystal from ultrafast time-resolved optical reflectivity. *Phys. rev. lett.*, 102 (2009) 8, 086405-1-086405-4
4. Tomaž Mertelj, Viktor V. Kabanov, Christoph Gadermaier, N. D. Zhigadlo, S. Katrych, J. Karpinski, Dragan Mihailović. Distinct pseudogap and quasiparticle relaxation dynamics in the superconducting state of nearly optimally doped SmFeAsO<sub>0.8</sub>F<sub>0.2</sub> single crystals. *Phys. rev. lett.*, 102 (2009) 11, 117002-1-117002-4
5. Andrej Petelin, Martin Čopič. Observation of a soft mode of elastic instability in liquid crystal elastomers. *Phys. rev. lett.*, 103 (2009) 7, 077801-1-077801-4
6. Natan Osterman, Igor Poberaj, Jure Dobnikar, Daan Frenkel, Primož Ziherl, Dušan Babič. Field-induced self-assembly of suspended colloidal membranes. *Phys. rev. lett.*, 103 (2009), 228301-1-228301-4
7. Dragan Mihailović. Inorganic molecular wires: physical and functional properties of transition metal chalcogenide polymers. *Prog. Mater. Sci., [Print ed.]*, 54 (2009)3, 309-350

### Patenti

1. Aleš Mrzel, Maja Remškar, Adolf Jesih, Marko Viršek  
Postopek za sintezo nanocevk in fulerenom podobnih nanostruktur dihalogenidov prehodnih kovin, kvazi enodimenzionalnih struktur prehodnih kovin in oksidov prehodnih kovin  
US8007756 (B2), United States Patent and Trademark Office, 30.8.2011.
2. Theo Rasing, Sergiy Lazarenko, Igor Muševič, Miha Škarabot, Marko Uplaznik  
Multistabilna tekočerkristalna naprava  
EP1927885 (B1), European Patent Office, 27.7.2011.
3. Karolj Nemes, Matjaž Lukač  
Laserski sistem za medicinske in kozmetične namene  
EP2030586 (B1), European Patent Office, 11.5.2011.
4. Matjaž Lukač, Marko Marinček, Marko Kazič, Karolj Nemes  
Laserski sistem za medicinsko odstranjevanje telesnega tkiva  
US7867224 (B2), United States Patent and Trademark Office, 11.1.2011.
5. Matjaž Lukač, Boris Cenčič  
Postopek za uporabo laserskega sistema za beljenje zob  
US8011923 (B2), United States Patent and Trademark Office, 6.9.2011.

### Organizacija konferenc, kongresov in srečanj

1. SLOANO 2011, Kemijski inštitut, Ljubljana, Slovenija, soorganizatorji, 26. 10.-28. 10. 2011

## MEDNARODNI PROJEKTI

1. Nova generacija hibridnih površin za uporabo v spintroniki  
HINTS; 7. okvirni program; 263104  
EC; CNR, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Rim, Italija  
prof. dr. Viktor Kabanov
2. Elektronski odziv posameznih inorganskih nanožic  
ERESIN; 7. okvirni program; 230975, PERG03-GA-2008-230975; EC  
prof. dr. Dragan Mihailović
3. Kompoziti iz anorganskih nanocerk v polimerov  
COINAPO; COST MP0902; EC; COST Office, Bruselj, Belgija  
prof. dr. Dragan Mihailović
4. Samourejene gvanozinske strukture za naprave v molekularni elektroniki  
COST MP0802; COST-Workshop-MP0802-01830; CGA-MP0802-1  
EC; dr. Caroline Whelan, Kent Hung, COST Office, Bruselj, Belgija  
prof. dr. Martin Čopič, doc. dr. Lea Spindler
5. Določanje elektronsko-fononske sklopitve v superprevodnikih z visoko kritično temperaturo iz femtosekundnih relaksacijskih časov  
BI-IT/11-13-001  
prof. dr. Giulio Cerullo, ULTRAS-INFM-CNR, Dipartimento di Fisica Politecnico di Milano, Milano, Italija  
prof. dr. Viktor Kabanov
6. Fotonske strukture na osnovi kompozitov iz polimerov in nanodelcev  
BI-CN/11-13-012  
prof. dr. Xinzhen Zhang, Ultrafast Photonics Lab, Teda Applied Physics School, Nankai University, Tianjin, P.R. Kitajska  
prof. dr. Irena Drevenšek Olenik
7. Časovno ločljiva spektroskopija kolektivnih elektronsko urejenih stanj v železovih pniktidih  
BI-CN/11-13-003  
prof. dr. Zhuan Xu, Department of Physics, Zhejiang University, Hang Zhou, P.R. Kitajska  
prof. dr. Viktor Kabanov
8. Gojenje kristalov in filmov kupratnih superprevodnikov in časovno ločljiva optična spektroskopija superprevodnega stanja  
BI-CN/11-13-014  
prof. dr. Xin Yao, Department of Physics, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai, P.R. Kitajska  
doc. dr. Tomaž Mertelj
9. Svetlobno občutljivi nanokompoziti za nastavljive fotonske naprave  
BI-CN/09-11-016  
prof. dr. Xinzhen Zhang, Teda Applied Physics School, Nankai University, Tianjin, P.R. Kitajska  
prof. dr. Irena Drevenšek Olenik
10. Določanje starosti travmatičnih hematov s kombinirano uporabo difuzne refleksijske spektroskopije in sunkovne fototermalne radiometrije  
BI-NO/11-12-015  
prof. dr. Lise Lyngsnes Randeberg, Norwegian University of Science and Technology, Department of Electronics and Telecommunications, Trondheim, Norveška  
prof. dr. Boris Majaron

11. Eksperimentalne raziskave kolektivnih eksitacij v Peirlsovih prevodnikih z optičnimi metodami  
BI-RU/10-11-003  
dr. Sergei Zaitsev-Zotov, Kotelnikov Institute of Radioengineering and Electronics of RAS, Moskva, Rusija  
prof. dr. Viktor Kabanov
12. Ultrahitna optična spektroskopija kompleksnih snovi  
e-GAP; Royal Society International Joint Projects 2009/R2  
prof. dr. Sasha Alexandrov, Loughborough University, Physics Department, Loughborough, Velika Britanija  
prof. dr. Dragan Mihailović
13. Laserska terapija kožnih žilnih obolenj z repetitivnim laserskim obsevanjem in kriogenim hlajenjem  
BI-US/09-12-044  
dr. John Stuart Nelson, Beckman Laser Institute and Medical Clinic, University of California at Irvine, Irvine, ZDA  
prof. dr. Boris Majaron

## PROGRAMSKI SKUPINI

1. Svetloba in snov  
prof. dr. Martin Čopič
2. Dinamika kompleksnih nanosnovi  
prof. dr. Dragan Dragoljub Mihailović

## PROJEKTI

1. Dinamika kompleksnih funkcionalnih stanj  
prof. dr. Dragan Dragoljub Mihailović
2. Sinteza in karakterizacija novih nanostruktur na osnovi prehodnih kovin  
dr. Aleš Mrzel
3. Molekularna elektronika z MoSI nanožicami  
prof. dr. Dragan Dragoljub Mihailović
4. Biomimetični sistemi v mikrofluidiki  
dr. Mojca Vilfan
5. Molekularni motorji  
doc. dr. Andrej Vilfan
6. Ultrahitna elektronska dinamika v kovinah in določanje konstante sklopitve med elektroni in fononi  
prof. dr. Viktor Kabanov
7. Kozmologija v laboratoriju - femtosecondno kontroliranje faznih prehodov v realnem času  
prof. dr. Dragan Dragoljub Mihailović
8. Kolektivna in molekularna dinamika fotoobčutljivih tekočokristalnih elastomerov  
prof. dr. Martin Čopič

## MENTORSTVO

### Doktorske disertacije

1. Miha Devetak, *Samourejanje gvanozinskih derivatov na površinah* (mentor Irena Drevenšek Olenik)
2. Martin Gorjan, *Vlakenski laser dopiran z erbijem v srednje infrardečem področju* (mentor Martin Čopič; somentor Marko Marinček)
3. Mathieu Lu-Dac, *Pojav faznega zdrsa in dinamika vrtincev v mezoskopskih superprevodnikih* (mentor Viktor V. Kabanov)
4. Jure Strle, *Samourejeni prepleti nanožic MoSI in njihove lastnosti* (mentor Dragan Mihailović)

### Magistrsko delo (bolonjski študij)

1. Luka Cmok, *Dinamično sipanje svetlobe v suspenzijah feroelektričnih nanodelcev v tekočih kristalih v bližini prehoda iz nematske v smektično A fazo* (mentor Alenka Mertelj)

## SEMINARJI IN PREDAVANJA NA IJS

### Odsečni seminarji na F-7

1. Tina Bakarič, *Določevanje molibdena v disperziji MoSI nanožic*, 5. 9. 2011
2. Lucija Čoga, *Študij vezave divovalentnih kovinskih ionov, cinka, kadmija in živega srebra na DNA*, 1. 9. 2011

3. Miha Devetak: Self-assembly of guanosine derivatives on surfaces, 19. 5. 2011
4. Marina Davidova, Academy of Science, Praga, Češka: Low pressure synthesis of MoSI nanowires, 21. 4. 2011
5. doc. Christoph Gadermaier: Are phonons responsible for high-temperature superconductivity?, 13. 1. 2011
6. dr. Claudio Giannetti, Department of Physics, Università Cattolica del Sacro Cuore, Italy: Revealing the high-energy electronic excitations underlying the onset of high-temperature superconductivity in cuprates, 29. 9. 2011
7. prof. Mikael Hecencqvist, School of Chemical Science and Engineering, Stockholm, Švica: Protein - based polymers, 14. 7. 2011
8. prof. Feodor Kusmartsev, Loughborough University, UK: Nanoscale structures and giant Nernst effect below the pseudogap in high-Tc superconductors, 15. 6. 2011
9. Mathieu Lu-Dac: Phase slip phenomena and vortex dynamics in mesoscopic superconductors, 6. 6. 2011
10. Ivan Madan, Taras Shevchenko National University of Kyiv, Ukrajina: Spectral properties and X-ray induced photoluminescence of photosensitizers with polymer-coated nanoparticles for photodynamic therapy, 7. 7. 2011
11. Sergii M. Shelestiuk, Physics Faculty, National Taras Shevchenko University of Kyiv, Ukraine: Electro-optical response in heterogeneous liquid crystal-based media: ferroelectric nano-colloids and POLICRYPS, 20. 10. 2011
12. prof. Vojislav I. Srdanov, Institute of Physics, Belgrade and the Institute for Terahertz Science and Technology, University of California at Santa Barbara: On the spatial control of dendrite growth and exciton diffusion in soft organic matter, 17. 10. 2011.
13. dr. Yasunori Toda, Hokkaido University, Sapporo, Japan: Photoinduced electron relaxation dynamics in correlated electron systems, 27. 1. 2011
14. Igor Vaskivskiy, Transformation of Raman Spectra of 6-azacytidine and Related Compounds Under Deuteration, 25. 7. 2011



## UDELEŽBA NA ZNANSTVENIH ALI STROKOVNIH ZBOROVANJIH

- Vladimir Baranov, The European Conference "physics of magnetism 2011", Poznan, Poljska, 27. 6. 2011-1. 7. 2011 (poster)
- Vladimir Baranov, The International Conference on Novel Superconductivity, Tainan, Taiwan, 4. 8. 2011-9. 8. 2011 (poster)
- Vladimir Baranov, The 26th International conference on Low Temperature Physics, Peking, Kitajska, 10. 8. 2011-17. 8. 2011 (poster)
- Jože Buh, Andrej Kovič, Jure Demšar, Ljupka Stojčevska, Jure Strle, Martin Strojnik, SLOANO 2011, Ljubljana, 26. 10. 2011-28. 10. 2011 (3 posterji, 2 predavanji, vabljeno predavanje)
- Martin Čopič, Gordon Research Conferences: Liquid Crystals, New London, ZDA, 18. 6. 2011-27. 6. 2011 (poster)
- Martin Čopič, Andrej Petelin, ILCEC2011, 6th International Liquid Cristal Elastomer Conference, Lizbona, Portugalska, 4. 9. 2011-8. 9. 2011 (vabljeno predavanje, poster)
- Jure Demšar, 4-th International Conference on Photoinduced Phase Transitions and Cooperative Phenomena (PIPT4), Roclaw, Poljska, 26. 7.-2. 7. 2011 (vabljeno predavanje)
- Jure Demšar, ICAM School on emergent phenomena in correlated electron systems, Cargese, Francija, 1. 8.-13. 8. 2011 (vabljeno predavanje)
- Jure Demšar, ECRYS, International School and Workshop on Electronic Crystals, Cargese, Francija, 15. 8.-27. 8. 2011 (vabljeno predavanje)
- Jure Demšar, 13th Frontiers of Electron Microscopy in Materials science Conference (FEMMS 2011), Sonoma, CA, ZDA, 18. 9.-23. 9. 2011 (vabljeno predavanje)
- Irena Drevenšek Olenik, Andrej Petelin, 11 th European Conference on Liquid Crystals ECLC 2011, Maribor, Slovenija, 6. 2. 2011-11. 2. 2011 (predavne, poster)
- Irena Drevenšek - Olenik, Third International Meeting on Quadruplex and G-assembly, Sorrento, Italija, 28. 6.-1. 7. 2011 (vabljeno predavanje)
- Irena Drevenšek - Olenik, The 10th International Conference "Correlation optics", Chernivtsi, Ukraine, 12. 9. 2011-16. 9. 2011 (vabljeno predavanje)
- Christoph Gadermaier, International Winterschool on Electronic Properties of Materials, Kirchberg, Avstrija, 25. 2. 2011- 7. 3. 2011 (plakat)
- Christoph Gadermaier, 4 th European Conference on Applications of Femtosecond Lasers in Material Science, Mauterndorf, Avstrija, 16. 3. 2011-18. 3. 2011 (vabljeno predavanje)
- Christoph Gadermaier, Study of Matter at Extreme Conditions, Miami, ZDA, 25. 3. 2011-4. 4. 2011 (vabljeno predavanje)
- Christoph Gadermaier, Dragan Mihailović, Jure Strle, E-MRS 2011, Spring Meeting, Nica, Francija, 8. 5. 2011-13. 5. 2011 (soorganizator, predavanje)
- Christoph Gadermaier, Dragan Mihailović, Aleš Omerzu, Jure Strle, Martin Strojnik, The 5th conference on Transition Metal Chalcogenide and Halide Nanostructures (TMCN 2011), Lausanne, Švica, 3. 6. 2011-8. 6. 2011 (4 predavanja, vabljeno predavanje)
- Christoph Gadermaier, Konferenca New Generation in Strongly Correlated Electron Systems Santiago, Španija, 30. 6. 2011-9. 7. 2011 (predavanje)
- Viktor Kabaov, International conference on Statistical Physics, Larnaca, Ciper, 11. 7. 2011-15. 7. 2011
- Viktor Kabanov, Eight International Conference on New Theories, Discoveries and Applications of Superconductors and Related Materials, Chongqing, China, 8. 6. 2011-11. 6. 2011 (vabljeno predavanje)
- Gašper Kokot, Soft Condensed Matter Physics, New London, ZDA, 13. 8. 2011-20. 8. 2011 (poster)
- Primož Kušar, EU- projects ARTIST review meeting, Berlin, Nemčija, 23. 3. 2011-25. 3. 2011
- Primož Kušar, Co-Organisation Workshop "Nano and Photonics, Mautendorf, Avstrija, 16. 3. 2011-18. 3. 2011
- EU-project ARTIST review meeting, Zürich, Švica, 6. 9. 2011-9. 11. 2011 (predavanje)
- Boris Majaron, American Society for Laser Medicine and Surgery (ASLMS) Annual Conference, Grapevine TX, ZDA, 31. 3. 2011- 3. 4. 2011 (predavanje, poster)
- Boris Majaron, 16th International Conference on Photoacoustic and Photothermal Phenomena, Merida, Mehika, 27. 11. 2011-1. 12. 2011 (vabljeno predavanje)
- Tomaž Mertelj, Dragan Mihailović, Ljupka Stojčevska, 7 th International Conference on Stripes and High Tc Superconductivity STRIPES 11, Rim, Italija, 10. 7. 2011-16. 7. 2011 (2 predavanji, vabljeno predavanje)
- Dragan Mihailović, 2 nd and last Meeting of NFFA Scientific Panel and Advisory Council, Trst, Italija, 18. 1. 2011-19. 1. 2011
- Dragan Mihailović, Expert Advisory Group (EAG meeting), Bruselj, Belgija, 15. 3. 2011
- Dragan Mihailović, Working Party on Nanotechnology, Pariz, Francija, 30. 3. 2011-1. 4. 2011
- Dragan Mihailović, 26 th International Conference on Low Temperature Physics, Peking, Kitajska, 10. 8. 2011-14. 8. 2011 (vabljeno predavanje)
- Dragan Mihailović, ECRYS 2011, Cargese, Francija, 21. 8. 2011-26. 8. 2011 (Keynote prezentacija)
- Dragan Mihailović, Expert Advisory Group (EAG meeting), Bruselj, Belgija, 19. 9. 2011
- Dragan Mihailović, 10. Simpozij fizikov Univerze v Mariboru, Maribor, 9. 12. 2011
- Matija Milanič, European Conference on Biomedical Optics, München, Nemčija, 22. 4. 2011-26. 4. 2011
- Aleš Mrzel, 4th Nanoscience and Nanotechnology Symposium, Nusa Dua, Indonezija, 23. 9. 2011-25. 9. 2011 (predavanje)
- Aleš Mrzel, 11 th International conference on frontier of polymers and advanced materials, Pretoria, Južna Afrika, 22. 5. 2011-27. 5. 2011
- Aleš Omerzu, ESF Conference "Charge Transfer in Biosystems", Obergurgl, Avstrija, 17. 7. 2011-22. 7. 2011 (poster)
- Natan Osterman, NIM Winter School 2011, Arlberg, Avstrija, 27. 3. 2011-2. 4. 2011 (poster)
- Natan Osterman, CeNS Workshop 2011, Benetke, Italija, 19. 9.-23. 9. 2011 (poster)
- Ljupka Stojčevska, EUCAS 2011, Den Haag, Nizozemska, 18.9.-23. 9. 2011 (poster)

## OBISKI

- dr. Venera Nasretidinova, Kotelnikov Institute of Radioengineering and Electronics of RAS, Moskva, Rusija, 29. 1. 2011-25. 2. 2011
- Marina Davydova, Institute of Physics of the Academy of Sciences of the Czech Republic, Praga, Češka, 1. 2. 2011-1. 5. 2011
- dr. Gary Cook, Air Force Research Laboratory, Ohio, ZDA, 7. 3. 2011-11. 3. 2011
- dr. Dean R. Evans, Air Force Research Laboratory, Ohio, ZDA, 7. 3. 2011-11. 3. 2011
- Maria Filkurová, Dept. of Physical Chemistry, University of P. J. Safarik in Kosice, Kosice, Slovaška, 2. 4. 2011-31. 7. 2011
- Anna Pogrebna, Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kijev, Ukrajina, 30. 5. 2011-6. 6. 2011
- Samuel Ainsley Varley, Heriot Watt University, Edinburgh, Velika Britanija, 1. 6. 2011-31. 7. 2011
- prof. Feodor Kusmartsev, Department of Physics, Loughborough University, Loughborough, Velika Britanija, 13. 6. 2011-16. 6. 2011
- dr. Owain Parri, Merck Chemicals, Velika Britanija, 27. 6. 2011-28. 6. 2011
- dr. Rachel Tuffin, Merck Chemicals, Velika Britanija, 27. 6. 2011-28. 6. 2011
- prof. Geoffrey Luckhurst, Merck Chemicals, Velika Britanija, 27. 6. 2011-28. 6. 2011
- Ivan Madan, Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kijev, Ukrajina, 5. 7. 2011-11. 7. 2011
- prof. Mikael Hedenqvist Department of Fibre and Polymer technology, KTH - School of Chemical Science and Engineering, Stockholm, Švedska, 3. 7. 2011-17. 7. 2011
- Igor Vaskivskiy, Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kijev, Ukrajina, 24. 7. 2011-27. 7. 2011
- dr. Yasunori Toda, Department of Applied Physics, Hokkaido University, Sapporo, Japonska, 26. 7. 2011-29. 7. 2011
- Michael Treber, Omicron NanoTechnology GmbH, Taunusstein, Nemčija, 14. 9. 2011-15. 9. 2011
- dr. Claudio Giannetti, Università Cattolica del Sacro Cuore, Dipartimento di Matematica e Fisica, Brescia, Italija, 28. 9. 2011-29. 9. 2011
- prof. Srdanov Vojislav, Institute of Physics, Belgrade and the Institute for Terahertz Science and Technology, University of California at Santa Barbara, Santa Barbara, California, 17. 10. 2011.
- Sergij Shelestiuk, Physics Faculty, National Taras Shevchenko University of Kyiv, Kijev, Ukrajina, 30. 9. 2011-13. 11. 2011
- dr. Wei Li, TEDA Applied Physics School, Tianjin, Kitajska, 3. 12. 2011-10. 12. 2011.
- ass. prof. Giusy Scalia, Graduate School of Convergence Science and Technology Seoul, Seoul, Koreja, 4. 12. 2011-11. 12. 2011
- prof. Andras Kis, Ecole Polytechnique Federale de Lausanne, Lausanne, Švica, 19. 12. 2011-20. 12. 2011.

## RAZISKOVALNO DELO V TUJINI

- Jure Demšar, vodja raziskovalne skupine na Odseku za fiziko, Univerza v Konstanci, Nemčija, od 1. 1. 2008 dalje
- Primož Kušar, Podoktorsko izobraževanje na Karl Franzens University, Institute for Physics, Gradec, Avstrija, od 1. 5. 2010 dalje

## SODELAVCI

### Raziskovalci

1. prof. dr. Alexandre Sergeevitch Alexandrov, znanstveni svetnik
2. prof. dr. Martin Čopič\*, znanstveni svetnik - vodja raziskovalne skupine
3. prof. dr. Jure Demšar
4. prof. dr. Irena Drevenšek Olenik\*
5. doc. dr. Christoph Gadermaier
6. *dr. Mojca Jazbinšek, odšla 15. 10. 11*
7. prof. dr. Viktor Kabanov, znanstveni svetnik
8. dr. Matjaž Lukač\*
9. prof. dr. Boris Majaron
10. dr. Marko Marinček\*
11. doc. dr. Alenka Mertelj, pomočnik vodje odseka
12. doc. dr. Tomaž Mertelj
13. **prof. dr. Dragan Dragoljub Mihailović, znanstveni svetnik - vodja odseka**
14. dr. Aleš Mrzel
15. dr. Aleš Omerzu
16. doc. dr. Boštjan Podobnik\*
17. dr. Mojca Vilfan
18. prof. dr. Marko Zgonik\*, znanstveni svetnik

### Podoktorski sodelavci

19. dr. Primož Kušar
20. dr. Matija Milanič
21. dr. Natan Osterman

### Mlajši raziskovalci

22. Vladimir Baranov, univ. dipl. fiz.
23. Jože Buh, univ. dipl. fiz.
24. *dr. Miha Develak, odšel 1. 7. 11*
25. Gašper Kokot, univ. dipl. fiz.
26. Andrej Kovič, univ. dipl. kem.
27. *dr. Mathieu Lu-Dac, odšel 1. 10. 11*
28. Andrej Petelin, univ. dipl. fiz.
29. Anna Pogrebna, fizičarka, Ukrajina
30. Ljupka Stojčevska, prof.mat. in fiz.
31. dr. Jure Strle
32. Martin Strojnik, univ. dipl. fiz.
33. Luka Vidovič, univ. dipl. fiz.

### Strokovni sodelavci

34. Alessandro Lukan, univ. dipl. fiz.
35. Petra Šutar, dipl. inž. kem. tehnol.

### Tehniški in administrativni sodelavci

36. Martina Knavs, univ. dipl. arheol.
37. Janja Milivojević
38. Damjan Svetin
39. Nataša Zupančič, dipl. org. menedž.

### Opomba

- \* delna zaposlitev na IJS  
 \*\* MR iz gospodarstva

## SODELUJOČE ORGANIZACIJE

1. Agency for Industrial Science and Technology, Tsukuba, Japonska
2. Beckman Laser Institute and Medical Clinic, University of California at Irvine, Irvine, CA, ZDA
3. Cavendish Laboratory, Cambridge, Velika Britanija
4. College of the Holy and Undivided Trinity of Queen Elizabeth near Dublin, Physics Department, Dublin, Irska
5. Deutsches Elektronen-Synchrotron, Hamburg, Nemčija
6. École Normale Lyon, Lyon, Francija
7. École Polytechnique fédérale de Lausanne, Lausanne, Švica
8. Eidgenössische Technische Hochschule, Institute of Quantum Electronics, Zürich, Švica
9. Elettra-Sincrotrone Trieste S. C. p. A., Bazovica, Trst, Italija
10. Faculty of Electrotechnics, University of Sarajevo, Sarajevo, Bosna in Hercegovina
11. Fotona, d. d., Ljubljana, Slovenija
12. Institute of Chemistry, Department of Physical Chemistry & Linz Institute of Organic Solar Cells, University of Linz, Linz, Avstrija
13. Institute of Physics, National Academy of Sciences of Ukraine (NASU), Kijev, Ukrajina
14. Institute Paris - sud, Pariz, Francija
15. Istituto per lo Studio di Materiali Nanostrutturali - sezione di Bologna, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Bologna, Italija
16. Kazan State University, Kazan, Ruska federacija
17. Klinični center Ljubljana, Klinični oddelek za plastično kirurgijo in opeklino, Ljubljana, Slovenija
18. Kotelnikov Institute of RadioEngineering and Electronics RAS, Moskva, Rusija
19. Los Alamos National Laboratory, Los Alamos, New Mexico, ZDA
20. Ludwig - Maximilians Universität, München, Nemčija
21. National Institute for Material Science, Tsukuba, Japonska
22. Oxford University, Dept. of Physics, Dept. of Inorganic Chemistry, Oxford, Velika Britanija
23. Physics and Mechatronics Engineering, Saarland University, Nemčija
24. Physics Faculty, National Taras Shevchenko University, Kijev, Ukrajina
25. Politehniška Univerza v Milanu, Milano, Italija
26. Prirodno-matematični fakultet, Sarajevo, Bosna in Hercegovina
27. Shanghai Jiao Tong University, Department of Physics, Shanghai, Kitajska
28. Sveučilište u Zagrebu, Institut za fiziku, Zagreb, Hrvaška
29. Swiss Federal Institute of Technology, Institute of Quantum Electronics, Zürich, Švica
30. Technische Universität Darmstadt, Darmstadt, Nemčija
31. Technische Universität Wien, Dunaj, Avstrija
32. Tokyo University, Japonska
33. Universität Karlsruhe, Institut für Physikalische Chemie, Karlsruhe, Nemčija
34. Universität Konstanz, Konstanz, Nemčija
35. Universität Wien, Institut für Materialphysik, Avstrija
36. University Louis Pasteur, La. Des Materiaux, Strasbourg, Francija
37. University of Bristol, Bristol, Velika Britanija
38. University of California at Los Angeles, Kalifornija, ZDA
39. University of Colorado, Boulder, CO, ZDA
40. University of Loughborough, Loughborough, Velika Britanija
41. University of Tsukuba, Japonska
42. University of Zürich, Zürich, Švica
43. Weizman Institute, Izrael
44. Prirodno-matematični fakultet, Departman za hemiju, Univerza v Novem Sadu, Srbija
45. Norwegian University of Science and Technology, Trondheim, Norveška

# BIBLIOGRAFIJA

## IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK

- Alexandre Sasha Alexandrov, "Key pairing interaction in cuprate superconductors", *J. supercond. nov. magn.*, vol. 24, no. 1/2, str. 13-17, 2011. [COBISS.SI-ID 25253159]
- Alexandre Sasha Alexandrov, "Theory of high-temperature superconductivity in doped polar insulators", *Europhys. Lett.*, vol. 95, no. 2, str. 27004-1-27004-5, 2011. [COBISS.SI-ID 25253415]
- Alexandre Sasha Alexandrov, Viktor V. Kabanov, "Unconventional high-temperature superconductivity from repulsive interactions: theoretical constraints", *Phys. Rev. Lett.*, vol. 106, no. 13, str. 136403-1-136403-4, 2011. [COBISS.SI-ID 24587303]
- Alexandre Sasha Alexandrov, S. E. Savel'ev, "Free superflow of excitons in a dark state and luminescence rings in quantum well structures", *Europhys. Lett.*, vol. 94, no. 1, str. 17006-1-17006-6, 2011. [COBISS.SI-ID 25253927]
- Vladimir V. Baranov, A. G. Balanov, Viktor V. Kabanov, "Current-voltage characteristic of narrow superconducting wires: bifurcation phenomena", *Phys. Rev. B, Condens. Matter Mater. Phys.*, vol. 84, no. 9, str. 094527-1-094527-6, 2011. [COBISS.SI-ID 25084711]
- M. Beck, Maximilian Klammer, Stephanie Lang, Paul Leiderer, Viktor V. Kabanov, G. N. Gol'tsman, Jure Demšar, "Energy-gap dynamics of superconducting NbN thin films studied by time-resolved terahertz spectroscopy", *Phys. Rev. Lett.*, vol. 107, no. 17, str. 177007-1-177007-4, 2011. [COBISS.SI-ID 25208615]
- Markus Beyer, David Städter, M. Beck, H. Schäfer, Viktor V. Kabanov, G. Logvenov, Ivan Božović, G. Koren, Jure Demšar, "Photoinduced melting of superconductivity in the high- $T_c$  superconductor  $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$  probed by time-resolved optical and terahertz techniques", *Phys. Rev. B, Condens. Matter Mater. Phys.*, vol. 83, no. 21, str. 214515-1-214515-8, 2011. [COBISS.SI-ID 24821799]
- Eun-Young Choi, Pil-Joo Kim, Mojca Jazbinšek, Jong-Taek Kim, Yoon-Sup Lee, Peter Günter, Soon W. Lee, O-Pil Kwon, O-Pil Kwon, "4-Nitrophenylhydrazone crystals with large quadratic nonlinear optical response by optimal molecular packing", *Cryst. Growth Des.*, vol. 11, no. 7, str. 3049-3055, 2011. [COBISS.SI-ID 25072679]
- Valentina Domenici, Marjetka Conradi, Maja Remškar, Marko Viršek, Blaž Zupančič, Aleš Mrzel, Martin Chambers, Boštjan Zalar, "New composite films based on  $\text{rmMoO}_{3-x}$  nanowires aligned in a liquid single crystal elastomer matrix", *J. Mater. Sci.*, vol. 46, no. 10, str. 3639-3645, 2011. [COBISS.SI-ID 24767783]
- D. Dominko *et al.* (18 avtorjev), "Detection of charge density wave ground state in granular thin films of blue bronze  $\text{K}_{0.3}\text{MoO}_3$  by femtosecond spectroscopy", *J. Appl. Phys.*, vol. 110, 1, str. 014907-1-014907-10, 2011. [COBISS.SI-ID 25424679]
- Martin Gorjan, Marko Marinček, Martin Čopič, "Role of interionic processes in the efficiency and operation of erbium-doped fluoride fiber lasers", *IEEE J. Quantum Electron.*, vol. 47, no. 2, str. 262-273, 2011. [COBISS.SI-ID 2306404]
- Marko Gregorc, Boštjan Zalar, Valentina Domenici, Gabriela Ambrožič, Irena Drevenšek Olenik, Martin Fally, Martin Čopič, "Depth profile of optically recorded patterns in light-sensitive liquid-crystal elastomers", *Phys. Rev., E Stat. Nonlinear Soft Matter Phys. (Print)*, vol. 84, 3, str. 031707-1-031707-5, 2011. [COBISS.SI-ID 25084455]
- Norbert Gutknecht, Rene Franzen, Jorg Meister, Matjaž Lukač, Samo Pirnat, Janez Žabkar, Boris Cenčič, Jugoslav Jovanović, "A novel Er:YAG laser-assisted tooth whitening method", *LAHA*, vol. 2011, no. 1, str. 1-10, 2011. [COBISS.SI-ID 24803111]
- Norbert Gutknecht, Matjaž Lukač, Marko Marinček, Tadej Perhavec, Marko Kazič, "A novel quantum square pulse (QSP) mode erbium dental laser", *LAHA*, vol. 2011, no. 1, str. 15-21, 2011. [COBISS.SI-ID 24803367]
- Pil-Joo Kim *et al.* (11 avtorjev), "Acentric nonlinear optical N-benzyl stilbazolium crystals with high environmental stability and enhanced molecular nonlinearity in solid state", *CrystEngComm (Camb., Online)*, vol. 13, no. 2, str. 444-451, 2011. [COBISS.SI-ID 25073191]
- Pil-Joo Kim, Mojca Jazbinšek, O-Pil Kwon, "Selective growth of highly efficient electrooptic stilbazolium crystals by sequential crystal growth in different solvents", *Cryst. Growth Des.*, vol. 11, no. 7, str. 3060-3064, 2011. [COBISS.SI-ID 25072423]
- Gašper Kokot, Mojca Vilfan, Natan Osterman, Andrej Vilfan, Blaž Kavčič, Igor Poberaj, Dušan Babič, "Measurement of fluid flow generated by artificial cilia", *Biomed. Microfluidics*, vol. 5, no. 3, str. 034103-1-034103-9, 2011. [COBISS.SI-ID 24932135]
- Primož Kušar, Viktor V. Kabanov, Sunji Sugai, Jure Demšar, Tomaž Mertelj, Dragan Mihailović, "Dynamical structural instabilities in  $\text{La}_{1.9}\text{Sr}_{0.1}\text{CuO}_4$  under intense laser photoexcitation", *J. supercond. nov. magn.*, vol. 24, issue 1-2, str. 421-425, 2011. [COBISS.SI-ID 24257575]
- Primož Kušar, Tomaž Mertelj, Viktor V. Kabanov, Jiun-Haw Chu, Ian R. Fisher, Helmuth Berger, László Forró, Dragan Mihailović, "Anharmonic order-parameter oscillations and lattice coupling in strongly driven 1 T-TaS<sub>2</sub> and TbTe<sub>3</sub> charge-density-wave compounds", *Phys. Rev. B, Condens. Matter Mater. Phys.*, vol. 83, no. 3, str. 035104-1-035104-5, 2011. [COBISS.SI-ID 24372007]
- O-Pil Kwon, Seong-Ji Kwon, Mojca Jazbinšek, Ji-Youn Seo, Jong-Taek Kim, Jung-In Seo, Yoon Sup, "Phenolic polyene crystals with tailored physical properties and very large nonlinear optical response", *Chem. Mater.*, vol. 23, no. 2, str. 239-246, 2011. [COBISS.SI-ID 25072935]
- Hong Lin, Huiming Cheng, Lu Liu, Zhiwei Zhu, Yuanhua Shao, Pagona Papakonstantinou, Dragan Mihailović, Meixian Li, "Thionin attached to a gold electrode modified with self-assembly of  $\text{Mo}_6\text{S}_9-x\text{I}_x$  nanowires for amplified electrochemical detection of natural DNA", *Biosens. Bioelectron.*, vol. 26, no. 5, str. 1866-1870, 2011. [COBISS.SI-ID 24470567]
- Mathieu Lu-Dac, Viktor V. Kabanov, "Relaxation processes in mesoscopic superconductors", V: Proceedings of the SNS 2010, 9th International Conference on Spectroscopies in Novel Superconductors, Shanghai, China, *J. Phys. Chem. Solids*, vol. 72, no. 5, str. 403-406, 2011. [COBISS.SI-ID 24065063]
- Matjaž Lukač, Zdenko Vižintin, Samo Pirnat, Karolj Nemes, "New skin treatment possibilities with PIANO mode on an Nd:YAG laser", *LAHA*, vol. 2011, no. 1, str. 22-32, 2011. [COBISS.SI-ID 24803623]
- Alenka Mertelj, Andraž Rešetič, Sašo Gyergyek, Darko Makovec, Martin Čopič, "Anisotropic microrheological properties of chain-forming magnetic fluids", *Soft Matter*, vol. 7, issue 1, str. 118-124, 2011. [COBISS.SI-ID 24212775]
- Tomaž Mertelj, Primož Kušar, Ljupka Stojchevska, Viktor V. Kabanov, N. D. Zhigadlo, S. Katrych, J. Karpinski, Dragan Mihailović, "Doping dependent quasiparticle relaxation dynamics in  $\text{SmFeAsO}_{1-x}\text{F}_x$  single crystals: Comparison of spin-density wave and superconducting states", *J. supercond. nov. magn.*, vol. 24, issue 1-2, str. 489-493, 2011. [COBISS.SI-ID 24213543]
- Tomaž Mertelj, R. F. Mamin, Roman V. Yushmanov, Dragan Mihailović, "Ultrafast phase separation dynamics in  $\text{La}_{0.875}\text{Sr}_{0.125}\text{MnO}_3$  single crystals", *Phys. Rev. B, Condens. Matter Mater. Phys.*, vol. 83, no. 11, str. 113103-1-113103-4, 2011. [COBISS.SI-ID 24566055]
- Matija Milanič, Wangcun Jia, J. Stuart Nelson, Boris Majaron, "Numerical optimization of sequential cryogen spray cooling and laser irradiation for improved therapy of port wine stain", *Lasers Surg. Med.*, vol. 43, no. 2, str. 164-175, 2011. [COBISS.SI-ID 23561511]
- Matija Milanič, Boris Majaron, "Three-dimensional Monte Carlo model of pulsed-laser treatment of cutaneous vascular lesions", *J. Biomed. Opt.*, vol. 16, no. 12, str. 128002-1-128002-12, 2011. [COBISS.SI-ID 25302055]
- Joaquin Gabriel Miranda Mena, Tomaž Mertelj, Viktor V. Kabanov, Dragan Mihailović, "Polaron and bipolaron transport in a charge segregated state of a doped strongly correlated two-dimensional semiconductor", *Phys. Rev. B, Condens. Matter Mater. Phys.*, vol. 83, no. 12, str. 125308-1-125308-6, 2011. [COBISS.SI-ID 24554535]
- E. Möhr-Vorobeve, S. L. Johnson, P. Beaud, U. Staub, R. De Souza, C. Milne, G. Ingold, Jure Demšar, H. Schaefer, A. Titov, "Nonthermal melting of a charge density wave in  $\text{TiSe}_2$ ", *Phys. Rev. Lett.*, vol. 107, no. 3, str. 036403-1-036403-4, 2011. [COBISS.SI-ID 25424423]
- Vid Novak, Rok Petkovšek, Boštjan Podobnik, Janez Možina, "CW fiber laser for second harmonic generation", *Stroj. Vestn.*, vol. 57, no. 11, str. 789-798, 2011. [COBISS.SI-ID 12069403]
- Natan Osterman, Andrej Vilfan, "Finding the ciliary beating pattern with optimal efficiency", *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.*, vol. 108, no. 38, str. 15727-15732, 2011. [COBISS.SI-ID 25073447]
- Rok Petkovšek, Vid Novak, Ferdinand Bammer, Janez Možina, Boštjan Podobnik, "Power scaling of AOM-switched lasers with SCPEM-based

- time-multiplexing", *Opt. express*, vol. 19, iss. 21, str. 19855-19860, Sep. 2011. [COBISS.SI-ID 11998747]
34. Samo Pirnat, Matjaž Lukač, Alojz Ihan, "Study of the direct bactericidal effect of Nd: YAG and diode laser parameters used in endodontics on pigmented and nonpigmented bacteria", *Lasers med. sci.*, vol. 26, no. 6, str. 755-761, 2011. [COBISS.SI-ID 23779367]
  35. Samo Pirnat, Matjaž Lukač, Alojz Ihan, "Thermal tolerance of *E. faecalis* to pulsed heating in the millisecond range", *Lasers med. sci.*, vol. 26, issue 2, str. 229-237, 2011. [COBISS.SI-ID 23991847]
  36. Iztok Prisljan, Jurij Lah, Matija Milanič, Gorazd Vesnaver, "Kinetically governed polymorphism of  $d(G_4T_4G_3)$  quadruplexes in  $K^+$  solutions", *Nucleic acids res.*, vol. 39, no. 5, str. 1933-1942, 2011. [COBISS.SI-ID 34876421]
  37. Maja Remškar, Aleš Mrzel, Marko Viršek, Matjaž Godec, Matthias Krause, Andreas Kolitsch, Amol Singh, Alan Seabaugh, "The  $MoS_2$  Nanotubes with defect-controlled electric properties", *Nanoscale research letters*, vol. 6, article number 26, 7 str., 2011. [COBISS.SI-ID 24231463]
  38. S. E. Savel'ev, Alexandre Sasha Alexandrov, A. M. Bratkovsky, R. Stanley Williams, "Molecular dynamics simulations of oxide memory resistors (memristors): [special issue on non-volatile memory based on nanostructures]", *Nanotechnology (Bristol)*, vol. 22, no. 25, str. 254011-1-254011-7, 2011. [COBISS.SI-ID 25253671]
  39. S. E. Savel'ev, Alexandre Sasha Alexandrov, A. M. Bratkovsky, R. Stanley Williams, "Molecular dynamics simulations of oxide memristors: thermal effects: [Special Issue: "Memristive and resistive devices and systems"]", *Appl. phys., A, Mater. sci. process. (Print)*, vol. 102, no. 4, str. 891-895, 2011. [COBISS.SI-ID 25254439]
  40. Ljupka Stojchevska, Primož Kušar, Tomaž Mertelj, Viktor V. Kabanov, Y. Toda, Xin Yao, Dragan Mihailović, "Mechanisms of nonthermal destruction of the superconducting state and melting of the charge-density-wave state by femtosecond laser pulses", *Phys. rev., B, Condens. matter mater. phys.*, vol. 84, no. 18, str. 180507-1-180507-5, 2011. [COBISS.SI-ID 25274151]
  41. Martin Strojnik, Aleš Omerzu, Aleksej Majkič, Peter M. Mihailović, Junos Lukan, Gregor Bavdek, Gvido Bratina, Dean Cvetko, Peter Topolovšek, Dragan Mihailović, "Ionization energy and energy gap structure of  $MoSi$  molecular wires: Kelvin probe, ultraviolet photoelectron spectroscopy, and cyclic voltammetry measurements", *Langmuir*, vol. 27, issue 8, str. 4296-4299, 2011. [COBISS.SI-ID 24550695]
  42. Dejan Škrabelj, Martin Gorjan, Irena Drevenšek Olenik, Marko Marinček, "Lensing effects in Q-switched unstable laser cavities with side-pumped Nd:YAG and ruby crystal rods", *Appl. phys., B Lasers opt.*, vol. 105, no. 4, str. 793-800, 2011. [COBISS.SI-ID 24746023]
  43. Y. Toda, Tomaž Mertelj, Primož Kušar, T. Kurosawa, M. Oda, M. Ido, Dragan Mihailović, "Quasiparticle relaxation dynamics in underdoped  $Bi_2Sr_2CaCu_2O_{8+\delta}$  by two-color pump-probe spectroscopy", *Phys. rev., B, Condens. matter mater. phys.*, vol. 84, no. 17, str. 174516-1-174516-8, 2011. [COBISS.SI-ID 25307175]
  44. Y. Toda, Tomaž Mertelj, Dragan Mihailović, "Femtosecond carrier relaxation dynamics and photoinduced phase separation in  $k - (BEDT - TTF)_2Cu[N(CN)_2]X$  ( $X=Br, Cl$ )", *Phys. rev. Lett.*, vol. 107, no. 22, str. 227002-1-227002-4, 2011. [COBISS.SI-ID 25507111]
  45. Roman V. Yusupov, Tomaž Mertelj, Viktor V. Kabanov, Primož Kušar, Dragan Mihailović, Jiun-Haw Chu, Ian R. Fisher, Serguei Brazovskii, "Femtosecond coherent non-equilibrium electronic ordering and dynamics of topological defect in charge density waves", V: Proceedings of the SUPERSTRIPES 2010, International Conference on Quantum Phenomena in Complex, Erice, Italy, *J. Supercond. Nov. Magn.*, vol. 24, no. 3, str. 1191-1193, 2011. [COBISS.SI-ID 24494631]

## PREGLEDNI ZNANSTVENI ČLANEK

1. Alexandre Sasha Alexandrov, "High-temperature superconductivity: the explanation", *Phys. scr.*, vol. 83, no. 3, str. 038301-1-038301-8, 2011. [COBISS.SI-ID 24562471]
2. Tomaž Bevec, Matjaž Lukač, "Clinical results in thermolytic and sub-thermolytic Q-switched Nd:YAG skin rejuvenation: review", *LAHA*, vol. 2011, no. 1, str. 50-53, 2011. [COBISS.SI-ID 24804135]
3. Tomaž Bevec, Matjaž Lukač, "Fractional  $FRAC3^R$  and *twinlight*<sup>TM</sup> laser skin treatments", *LAHA*, vol. 2011, no. 1, str. 44-49, 2011. [COBISS.SI-ID 24803879]
4. Christoph Gadermaier, Jure Strle, "Kvantna elektrodinamika v sledi svinčnika", *Obz. mat. fiz.*, letn. 58, št. 3, str. 109-120, 2011. [COBISS.SI-ID 15954009]

## KRATKI ZNANSTVENI PRISPEVEK

1. Martin Gorjan, Rok Petkovšek, Marko Marinček, Martin Čopič, "High-power pulsed diode-pumped Er:ZBLAN fiber laser", *Opt. Lett.*, vol. 36, issue 5, str. 1923-1925, 2011. [COBISS.SI-ID 2330980]

## STROKOVNI ČLANEK

1. Urška Jelerčič, Irena Drevenšek Olenik, "Ultrakratki laserski sunki", *Obz. mat. fiz.*, letn. 58, št. 1, str. 12-24, 2011. [COBISS.SI-ID 15853913]

## OBJAVLJENI ZNANSTVENI PRISPEVEK NA KONFERENCI

1. Miha Devetak, Martin Rigler, Irena Drevenšek Olenik, Zdenka Peršin, Miran Mozetič, Karin Stana-Kleinschek, "Spremembe optičnih lastnosti celuloznih vlaken zaradi vpivanja vode", V: *Slovenski kemijski dnevi 2011, Portorož, 14-16 september 2011*, Zdravko Kravanja, ur., Darinka Brodnjak-Vončina, ur., Miloš Bogataj, ur., Maribor, FKKT, 2011, 5 str. [COBISS.SI-ID 15342358]
2. Miha Devetak, Nejc Skoporc, Martin Rigler, Zdenka Peršin, Irena Drevenšek Olenik, Miran Mozetič, Karin Stana-Kleinschek, "Modification of optical birefringence of regenerated cellulose fibres due to the absorbed water", V: *Conference proceedings, 4th International Conference on Advanced Plasma Technologies (iCAPT-IV) with Workshop on Plasma Synthesis and Applications of Nanomaterials & 112th IUAVTA Executive Council Meeting, September 9th [i. e.] 11th - September 13th 2011*, Strunjan, Slovenia, Miran Mozetič, ur., Uroš Cvelbar, ur., Ljubljana, Slovenian Society for Vacuum Technique, = DVTS - Društvo za vakuumsko tehniko Slovenije, 2011, str. 139-142. [COBISS.SI-ID 25089831]
3. Armin Fuiht, Marius Reinecker, Antoni Sánchez-Ferrer, Raffaele Mezzenga, Aleš Mrzel, Maris Knite, Ilze Aulika, Marija Dunce, Wilfried Schranz, Aleš Mrzel, "Dynamic- and thermo- mechanical analysis of inorganic nanotubes/elastomer composites", V: *Proceedings of the 3rd COINAPO Topical Meeting on Composites of Inorganic Nanotubes & Polymers, 2-3 March 201, Sestriere, Italy*, (Sensors & transducers, vol. 12, spec. issue, 2011), Toronto, International Frequency Sensor Association, 2011, vol. 12, spec. issue, str. 71-79, 2011. [COBISS.SI-ID 25221415]
4. Mathieu Lu-Dac, Viktor V. Kabanov, "Phase slip phenomena one and two dimensional superconducting ring", V: *Physical properties of nanosystems: [proceedings of the NATO Advanced Research Workshop on Physical Properties of Nanosystems, Yalta, Ukraine, 28 September-2 October 2009]*, (NATO science for peace security series, B, Physics and biophysics), Janez Bonča, ur., Sergej Kručinin, ur., Dordrecht, Springer, NATO Public Diplomacy Division, cop. 2011, str. 187-195. [COBISS.SI-ID 24263719]
5. Alessandro Lukan, "Planetary climate", V: *Sustainability and space exploration: report to the Slovenian Association for the Club of Rome*, Aleksander Zidanšek, ur., Ivo Šlaus, ur., Ljubljana, Slovensko združenje Rimskega kluba, 2011, str. 42-58. [COBISS.SI-ID 25267239]
6. Jerneja Milavec, Aleš Mrzel, Irena Drevenšek Olenik, Mikhail Pevnyi, Victor Reshetnyak, "Effect of  $Mo_6S_6I_{10-x}$  nanotubes addition on electrooptical properties of polymer-dispersed liquid crystals", V: *Proceedings of the 3rd COINAPO Topical Meeting on Composites of Inorganic Nanotubes & Polymers, 2-3 March 201, Sestriere, Italy*, (Sensors & transducers, vol. 12, spec. issue, 2011), Toronto, International Frequency Sensor Association, 2011, vol. 12, spec. issue, str. 18-25, 2011. [COBISS.SI-ID 25221159]
7. Matejka Podlogar, Jacob J. Richardson, Nina Daneu, Martin Strojnik, Aleksander Rečnik, Slavko Bernik, "Preparation and characterization of undoped and Al-doped ZnO films on glass from aqueous solution at 9023C", V: *Proceedings, 47th International Conference on Microelectronics, Devices and Materials and the Workshop on Organic Semiconductors, Technologies and Devices, September 28 - September 30, 2011, Ajdovščina, Slovenia, Gvido Bratina, ur., Iztok Šorli, ur., Ljubljana, MIDE - Society for Microelectronics, Electronic Components and Materials, 2011, str. 259-264. [COBISS.SI-ID 25112359]*
8. Andrea Taschin, Paolo Bartolini, Antoni Sánchez-Ferrer, Raffaele Mezzenga, Aleš Mrzel, Renato Torre, Aleš Mrzel, "Transient grating experiments on inorganic-elastomer nanocomposites", V: *Proceedings of the 3rd COINAPO Topical Meeting on Composites of Inorganic Nanotubes & Polymers, 2-3 March 201, Sestriere, Italy*, (Sensors & transducers, vol. 12, spec. issue, 2011), Toronto, International Frequency Sensor Association, 2011, vol. 12, spec. issue, str. 46-52, 2011. [COBISS.SI-ID 25221671]

## SAMOSTOJNI ZNANSTVENI SESTAVEK ALI POGlavJE V MONOGRAFSKI PUBLIKACIJI

1. Alexandre Sasha Alexandrov, Viktor V. Kabanov, Iorwerth O. Thomas, "Quantum magnetic oscillations in nanowires", V: *Handbook of nanophysics, Nanotubes and nanowires*, Klaus Sattler, ur., Boca Raton, London, New York, CRC Press, cop. 2011, str. 29-1-29-22. [COBISS.SI-ID 24011303]
2. Boris Majaron, J. Stuart Nelson, "Laser treatment of Port wine stains", V: *Optical-thermal response of laser-irradiated tissue*, Ashley J. Welch, ur., Martin J. C. van Gemert, ur., 2nd ed., Dordrecht ... [etc.], Springer, cop. 2011, str. 859-914. [COBISS.SI-ID 24448039]

## SREDNJEŠOLSKI, OSNOVNOŠOLSKI ALI DRUGI UČBENIK Z RECENZIJAO

1. Tinka Bačič, Mojca Vilfan, Simona Strgulc-Krajšek, Jasna Dolenc Koce, Vane Krajšek, *Spoznavamo naravo 6: učbenik za naravoslovje v 6. razredu osnovne šole*, 1. natis, Preddvor, Narava, 2011. [COBISS.SI-ID 257866496]

## DRUGO UČNO GRADIVO

1. Martin Čopič, *Fizika II*, Ljubljana, Fakulteta za matematiko in fiziko, Oddelek za fiziko, 2007-. [COBISS.SI-ID 2068068]
2. Marko Zgonik, Martin Horvat, *Praktikum II*, Ljubljana, Fakulteta za matematiko in fiziko, Oddelek za fiziko, 2008-. [COBISS.SI-ID 2246500]

## DOKTORSKA DISERTACIJA

1. Miha Devetak, *Samourejanje gvanozinskih derivatov na površinah*: doktorska disertacija, Ljubljana, [M. Devetak], 2011. [COBISS.SI-ID 2329444]
2. Mathieu Lu-Dac, *Pojav faznega zdrsa in dinamika vrtnincev v mezoskopskih superprevodnikih*: doktorska disertacija, Ljubljana, [M. Lu-Dac], 2011. [COBISS.SI-ID 256561664]

3. Jure Strle, *Samourejeni prepleti nanožic MoSI in njihove lastnosti*: doktorska disertacija, Ljubljana, [J. Strle], 2011. [COBISS.SI-ID 2397796]

## DIPLOMSKO DELO

1. Jože Buh, *Vpliv vodika na magnetne lastnosti amorfnih trdomagnetnih Nd-Fe-Al zlitin*: diplomsko delo, Ljubljana, [J. Buh], 2011. [COBISS.SI-ID 2350436]
2. Luka Vidovič, *Določanje največje varne energije laserskega obsevanja kože s sunkovno fototermalno radiometrijo*: diplomsko delo, Ljubljana, [L. Vidovič], 2011. [COBISS.SI-ID 24759591]

## PATENTNA PRIJAVA

1. Adolf Jesih, Andrej Kovič, Aleš Mrzel, *Postopek za sintezo kvazi enodimenzionalnih struktur 4d in 5d (Nb, Mo, Ta, W) prehodnih kovin*, P-201100223, Urad RS za intelektualno lastnino, 24. junij 2011. [COBISS.SI-ID 25491751]

## PATENT

1. Matjaž Lukač, Boris Cenčič, *Postopek za uporabo laserskega sistema za beljenje zob*, US8011923 (B2), United States Patent and Trademark Office, 6. september 2011. [COBISS.SI-ID 25175591]
2. Matjaž Lukač, Marko Marinček, Marko Kazič, Karolj Nemes, *Laserski sistem za medicinsko odstranjevanje telesnega tkiva*, US7867224 (B2), United States Patent and Trademark Office, 11. januar 2011. [COBISS.SI-ID 23391015]
3. Aleš Mrzel, Maja Remškar, Adolf Jesih, Marko Viršek, *Postopek za sintezo nanocevk in fulerenom podobnih nanostruktur dihalogenidov prehodnih kovin, kvazi enodimenzionalnih struktur prehodnih kovin in oksidov prehodnih kovin*, US8007756 (B2), United States Patent and Trademark Office, 30. avgust 2011. [COBISS.SI-ID 16432935]
4. Karolj Nemes, Matjaž Lukač, *Laserski sistem za medicinske in kozmetične namene*, EP2030586 (B1), European Patent Office, 11. maj 2011. [COBISS.SI-ID 24802855]
5. Theo Rasing, Sergiy Lazarenko, Igor Muševič, Miha Škarabot, Marko Uplaznik, *Multistabilna tekočekristalna naprava*, EP1927885 (B1), European Patent Office, 27. julij 2011. [COBISS.SI-ID 20490279]



### Glavna področja našega dela so:

- **teoretična, eksperimentalna in uporabna reaktorska fizika**
- **fizika plazme**
- **nevtronski transportni preračuni**
- **fizika polprevodniških elementov**
- **medicinska fizika**

Na področju reaktorske fizike smo svoje raziskave nadaljevali predvsem v smeri razvoja novih metod za analizo raziskovalnih in močnostnih reaktorjev. V sodelovanju s kolegi s CEA Cadarache smo v oktobru 2011 izvedli serijo izjemno zahtevnih eksperimentov na reaktorju TRIGA. Zelo natančno smo merili porazdelitev reakcijskih hitrosti cepitev v reaktorski sredici ter testirali nove reaktorske dozimetre in samonapajalne nevtronske detektorje. Rezultati se bodo rabili za preverjanje in izboljšanje natančnosti sedanjih računskih modelov in nevtronskih detektorjev ter za izboljšanje natančnosti absolutne kalibracije moči reaktorja TRIGA.

Preučevali smo tudi efekte resonančnega samoščitenja, zlasti širitev negotovosti iz osnovnih jedrskih podatkov na integralne parametre, kjer smo prišli do presenetljivega spoznanja: negotovost se pri močnem samoščitenju lahko zelo poveča, vendar je potrebno v izračunih uporabiti kovariančne matrike resonančnih parametrov in ne presekov.

V okviru mednarodnega sodelovanja smo nadaljevali evalvacije jedrskih podatkov in njihovih kovariančnih matrik. Evalvacije presekov za šest materialov so bile sprejete v najnovejšo ameriško knjižnico jedrskih podatkov ENDF/B-VII.1, ki je izšla decembra 2011.

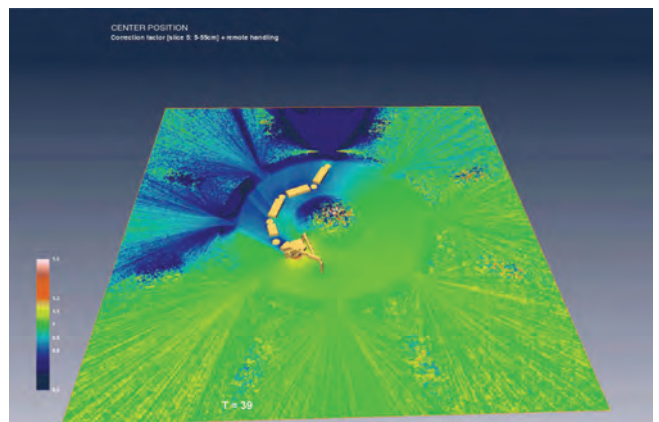
Na področju fizike plazme še naprej poglobljamo znanje na področju teorije lebdečih elektrod, ki emitirajo elektrone. To področje je zanimivo tudi s stališča diagnostike plazme v fuzijskih napravah. Poleg izboljšav računskega modela smo v preteklem letu uspešno uporabljali tudi delčne simulacije za študijo nasičenja potenciala ob emisiji elektronov, ki imajo temperaturo, primerljivo temperaturi osnovni elektronski populaciji, kakor tudi za študijo prehodov med temperaturno omejeno emisijo in emisijo, omejeno s prostorskim nabojem. Končali smo tudi prve simulacije planarne emisijske sonde v robni plazmi srednje velikega tokamaka. Iz zgoraj navedenih tem sta bila objavljena dva članka. Odprli smo tudi novo področje raziskav, in sicer raziskave Townsendovega preboja z uporabo teorije in delčnih simulacij. Študij je bil namenjen podpori raziskavam na področju plinskih prenapetostnih odvodnikov. V sodelovanju z bolgarsko fuzijsko asociacijo INRNE.BG smo začeli serijo eksperimentov, katerih namen je merjenje porazdelitvenih funkcij negativnih ionov v magnetizirani plazmi naše linearne plazemske naprave. V naši napravi smo v sodelovanju s češkim inštitutom za fiziko plazme IPP.CZ prvič merili s t. i. sondo »ball-pen«. Meritve so bile namenjene kalibraciji sonde pred vgradnjo v tokamak ASDEX-UPGRADE.

Na področju nevtronskih transportnih preračunov smo nadaljevali in razširili svoje delo za JET – Joint European Torus, največji fuzijski reaktor na svetu. Sodelavci odseka F8 smo ob daljših obiskih inštituta v Veliki Britaniji opravili preračune odziva edinega nevtronskega detektorja v notranjosti torusa in tako izboljšali kalibracijo JET. Preračuni so bili potrebni po zamenjavi materiala prve stene fuzijskega reaktorja z berilijem, kar je imelo vpliv na nevtronsko polje. Sodelavci IJS smo soodgovorni za vzdrževanje modela za transportne preračune z metodo Monte Carlo in model smo v letu 2011 razširili, tako da sedaj obsega ves torus. Dosedanji model je namreč obsegal le  $\frac{1}{4}$  torusa ob privzetju refleksijskih robnih pogojev. Nov model je tako uporaben tudi za preračune s točkastimi nevtronskimi izviri in omogoča preračune kalibracije.

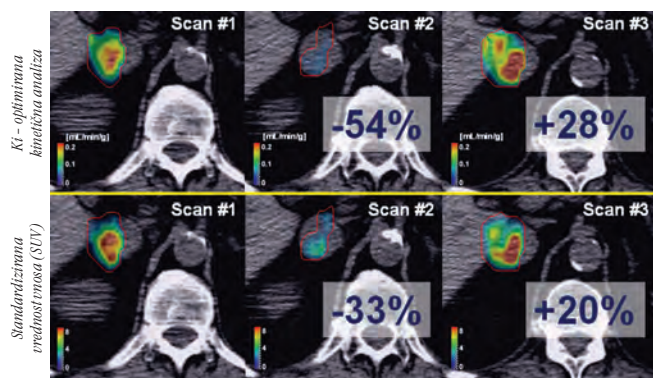
Sodelujemo tudi pri kalibraciji nevtronskih detektorjev, in sicer izvajamo podporne izračune, s katerimi smo ovrednotili negotovosti kalibracije ter izračunali popravke zaradi okoliščin, ki bodo med obratovanjem drugačne, npr. strukture znotraj in zunaj tokamaka, nevtronski spekter, oblika nevtronskega izvira itd. V letu 2011 smo se posvetili predvsem modeliranju sistema za daljinsko upravljanje ter ovrednotenju in analizi njegovega vpliva na kalibracijo nevtronskih detektorjev.



Vodja:  
**doc. dr. Andrej Trkov**



Slika 1: Izračunan vpliv sistema za daljinsko upravljanje na porazdelitev nevtronskega fluksa v tokamaku JET. Zelena barva označuje področje, kjer je vpliv neznamen, to je manj kot 3 %, modra pa področje, kjer je nevtronski fluks zmanjšan za 20–30 %, predvsem zaradi ščitenja absorpcije na ogrođju sistema.



Slika 2: Slika prikazuje ocenjevanje odziva na terapijo s tarčnimi zdravili z uporabo slikanja FLT PET/CT pred začetkom terapije (Scan #1), po dveh tednih terapije (Scan #2) in po koncu prvega cikla terapije – dva tedna terapije, en teden prekinitve (Scan #3). V zgornji vrstici je prikazana kvantifikacija z optimirano kinetično analizo in s parametrom  $K_1$  (vnos radiofarmaka v tkivo). V spodnji vrstici pa je prikazana standardizirana vrednost vnosa (SUV – Standardized Uptake Value). S slike je razvidno, da različne kvantifikacije pomembno vplivajo na oceno odziva.

Delo na kameri za žarke  $\gamma$  v JET smo nadaljevali z izračuni parazitskega toka nevtronov skozi kolimatorje kamere KN3. Izkazalo se je, da je potreben popravek zaradi tega majhen in potrdili eksperimentalne podatke iz 80. let. Dodatno pa smo lahko z izračuni veliko natančneje ugotovili izvir in lokacije sipanih nevtronov in tako boljše razumevanje problema sipanja skozi betonski ščit kamere KN3, kar vpliva na lažjo uporabo te diagnostike.

V okviru raziskav organskih polprevodnikov kot mogočih detektorjev sevanja nizkoenergijskih nevtronov smo s sodelavci prispevali analitični dokaz, da je električno polje na vmesni plasti kovina/organski polprevodnik, kot ključna predpostavka matematičnega opisa električnega toka skozi tovrstno strukturo v odvisnosti od zunanje napetosti, nujno od nič različno. Na osnovi objavljenih meritev toka elektronov v ITO/ $OC_1C_{10}$ -PPV(220 nm)/Yb in toka elektronov v Al/MEH-PPV(270 nm)/Ba organskih strukturah so pokazali, da je Mark-Hefrischov model transporta električnega naboja ob prisotnosti eksponentialno porazdeljenih pasti v organskem polprevodniku zaradi zapisanega vzroka nepopoln in zato netočen. Sodelavci so za zgornja primera pokazali: (a) da je gostota naboja na vmesni plasti kovina/polprevodnik dejansko različna od nič in da je mogoče za vsakega od zgornjih primerov iz eksperimentalnih podatkov izluščiti zgolj širok interval gostote naboja, (b) da je sredina organskega polprevodnika posebna točka v smislu, da je vrednost

notranjega električnega polja v tej točki skoraj natančno enaka vrednosti zunanega električnega polja, v katerem se dana struktura nahaja, (c) da doseže gostota pasti v tej točki svojo minimalno vrednost in (č), da je odvisnost gostote prostih nabojev na tej lokaciji v odvisnosti od zunanje napetosti zelo dobro opisana z eksponentno funkcijo.

Naše raziskave na področju medicinske fizike so usmerjene v slikovno vodenje zdravljenja raka. V okviru tega področja smo se ukvarjali predvsem s kvantitativnim slikanjem PET. Kvantifikacija temelji na analizi kinetike vnosa radiofarmakov v tkiva. Kinetična analiza se opravlja na nivoju volumenskih elementov, kar omogoča generiranje parametričnih slik in s tem prostorsko spremljanje poteka bolezni ter odziva na terapijo. Predmet naših raziskav je optimizacija metod kinetične analize, ocenjevanje negotovosti rezultatov kinetične analize in uporaba le-te v kliničnih študijah. Uporaba kinetične analize slik PET nam omogoča kvantifikacijo osnovnega procesa, kateremu sledi uporabljen radiofarmak, kakor tudi kvantifikacijo stanja ožilja. Poleg tega se pri kvantitativnem slikanju raka ukvarjamo tudi z drugimi negotovostmi pri PET-slikanju, kot npr. vpliv pozicioniranja in gibanja bolnika na kvantifikacijo PET-slik. Pri slikovnem vodenju zdravljenja raka smo se ukvarjali še z nekaj drugimi področji. Mednje spada slikanje za določitev bioloških tarč za terapijo, slikanje za spremljanje zdravljenja, modeliranje tumorjev in odziv na zdravljenje in odprtokodni medicinski pripomočki.

## Najpomembnejše objave v letu 2011

1. Chadwick, M. B., Trkov, Andrej. ENDF/B-VII.1 nuclear data for science and technology : cross sections, covariances, fission product yields and decay data. Nucl. data sheets (N.Y. N.Y.), 112 (2011) 12, 2887–2996. [COBISS.SI-ID 25363751]
2. Trkov, Andrej, Capote, R., Soukhovitskii, E., Leal, L. C., Sin, M., Kodeli, Ivan Aleksander, Muir, D.W. Covariances of evaluated nuclear cross section data for  $^{232}\text{Th}$ ,  $^{180}$ ,  $^{182}$ ,  $^{183}$ ,  $^{184}$ ,  $^{186}\text{W}$  and  $^{55}\text{Mn}$ . Nucl. data sheets (N.Y. N.Y.), 112 (2011) 12, 3098–3119. [COBISS.SI-ID 25341479]
3. Žerovnik, Gašper, Trkov, Andrej, Capote, R., Rochman, D. Influence of resonance parameters correlations on the resonance integral uncertainty,  $^{55}\text{Mn}$  case. Nucl. instrum, methods phys res., Sect. A, Accel. [Print ed.], 632 (2011) 1, 137–141, doi: 10.1016/j.nima.2010.12.210. [COBISS.SI-ID 24371751]
4. Snoj, Luka, Syme, B., Popovichev, Sergei, Lengar, Igor, Conroy, S., Trkov, Andrej, JET EFDA Contributors., Calculations to support JET neutron yield calibration : Contributions to the external neutron monitor responses. Nucl. Eng. Des. [Print ed.], [in press] 2012, doi: 10.1016/j.nucengdes.2011.07.011
5. Bortfeld, T., Jeraj, Robert. The physics basis and future of radiation therapy. Br. J. Radiol., 84 (2011) 1002, 485–498. [COBISS.SI-ID 25265703]
6. Liu, G., Jeraj, Robert, Vanderhoek, M., Perlman, S., Kolesar, Jill M., Harrison, M. R., Simončič, Urban, Eickhoff, J. C., Carmichael, L., Chao, B., Marnocha, R., Ivy, P., Wilding, G. Pharmacodynamic Study Using FLT PET/CT in Patients with Renal Cell Cancer and Other Solid Malignancies Treated with Sunitinib Malate. Clin Cancer Res, 17 (2011) 24, 7 str., doi: 10.1158/1078-0432.CCR-11-1677. [COBISS.SI-ID 25278759]



## Organizacija konferenc, kongresov in srečanj

1. Interna konferenca MMG, Izobraževalni center za jedrsko tehnologijo, Reaktorski center Instituta »Jožef Stefan«, Brinje, Slovenija, 23. 11. 2011 (organizator in voditelj prve sekcije predavanj Gašper Žerovnik, voditelj druge sekcije predavanj Luka Snoj, 13 udeležencev, predstavljenih 10 prispevkov)

## MEDNARODNI PROJEKTI

1. Organizacija razstav o fuziji, WP10-PIN-FUSEX  
EURATOM – MHEST; 7. okvirni program, EURATOM, Slovenska fuzijska asociacija – SFA; 3211-08-000102, FU07-CT-2007-00065  
EC; RS, Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo, Ljubljana, Slovenija  
doc. dr. Igor Lengar, Melita Lenošek Kavčič, univ. dipl. ped., Tomaž Skobe, univ. dipl. inž. str., doc. dr. Saša Novak Krmpotič
2. Natančni jedrski podatki za trajnostno izkoriščanje jedrske energije  
ANDES, 7. okvirni program – EURATOM; 249671  
EC; dr. Enrique Miguel Gonzalez Romero, Centro de Investigaciones Energeticas, Medioambientales y Tecnologicas-CIEMAT, Madrid, Španija  
doc. dr. Andrej Trkov
3. Izboljšave diagnostike robne plazme v fuzijskih napravah - 1.2.1.-FU  
EURATOM – MHEST; 7. okvirni program, EURATOM, Slovenska fuzijska asociacija – SFA; 3211-08-000102, FU07-CT-2007-00065  
EC; RS, Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo, Ljubljana, Slovenija  
doc. dr. Tomaž Gyergyek
4. Izboljšave gama-kamer: nevtronski štiti - 2.2.1. FU  
7. okvirni program, EURATOM, Slovenska fuzijska asociacija - SFA  
3211-08-000102, FU07-CT-2007-00065, JW6-TA-EP2-GRC-02, JW8-NEP-MHST-02  
EC; RS, Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo, Ljubljana, Slovenija  
doc. dr. Igor Lengar
5. Izračuni nevtronike za fuzijske aplikacije – Nevtronski izvor - 3.4.2.-FU  
JW11-FT-5.35/JW11-NFT-MHEST, EURATOM - MHEST  
7. okvirni program, EURATOM, Slovenska fuzijska asociacija - SFA  
3211-08-000102, FU07-CT-2007-00065  
EC; RS, Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo, Ljubljana, Slovenija  
dr. Luka Snoj
6. Izračuni nevtronike za fuzijske aplikacije - JET MCNP Model - 3.4.1.-FU10  
Sporazum TA JW11-FT-JET-5.34/JW10-NFT-MHST-04  
EURATOM – MHEST; 7. okvirni program, EURATOM, Slovenska fuzijska asociacija – SFA; 3211-08-000102, FU07-CT-2007-00065  
EC; RS, Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo, Ljubljana, Slovenija  
doc. dr. Igor Lengar
7. Izračuni nevtronike za fuzijske aplikacije - JET MCNP Model - 3.4.1.-FU11  
Sporazum TA JW11-FT-JET-5.36/JW11-NFT-MHST, EURATOM - MHEST  
7. okvirni program, EURATOM, Slovenska fuzijska asociacija - SFA  
3211-08-000102, FU07-CT-2007-00065  
EC; RS, Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo, Ljubljana, Slovenija  
doc. dr. Igor Lengar
8. Raziskovalna enota, vodenje in administracija - RU-FU  
EURATOM – MHEST; 7. okvirni program, EURATOM, Slovenska fuzijska asociacija – SFA; aneks 3, 3211-08-000102, FU07-CT-2007-00065  
EC; RS, Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo, Ljubljana, Slovenija  
prof. dr. Milan Čerček, doc. dr. Saša Novak Krmpotič
9. F4E - Akcija 2 - Nuklearni podatki, eksperimenti in tehnike  
dr. Paola Batistoni, ENEA - Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile, Frascati (Rim), Italija  
dr. Ivan Aleksander Kodeli
10. EURADOS - Delovna skupina 6 na temo računske dozimetrije CONRAD (European Union Coordinated Network for Radiation Dosimetry)  
EURADOS; G. Gualdrini, ENEA - Italian National Agency for New Technologies, Energy and Sustainable Economic Development, Montecuccolino Laboratories, Bologna, Italija  
dr. Ivan Aleksander Kodeli
11. Evaluacija in validacija promptnih fizijskih nevtronskih spektrov in pripadajočih kovariančnih matrik  
15794/R0  
Teresa Ann Benson, IAEA - International Atomic Energy Agency, Dunaj, Avstrija  
dr. Ivan Aleksander Kodeli
12. Izboljšave evaluiranih jedrskih podatkov s poudarkom na aktivacijskih in dozimetrijskih reakcijah  
14914/R0, R1, R2  
Nathalie Colinet, IAEA - International Atomic Energy Agency, Dunaj, Avstrija  
doc. dr. Andrej Trkov
13. Raziskave in razvoj plazemskih diagnostičnih metod z emisijsko sondo  
BI-AT/11-12-023  
dr. Cordina Ioniță-Schrittwieser, Institute for Ion Physics and Applied Physics, Leopold-Franzens-University of Innsbruck, Innsbruck, Avstrija  
prof. dr. Milan Čerček

## PROGRAMSKA SKUPINA

1. Reaktorska fizika  
doc. dr. Andrej Trkov

## PROJEKTI

1. Študij plazemskih parametrov pri kondicioniranju notranjih površin fuzijskega reaktorja  
prof. dr. Miran Mozetič
2. Funkcionalizacija biomedicinskih vzorcev s termodinamsko neravnovesno plinsko plazmo  
prof. dr. Miran Mozetič
3. Izračuni za podporo kalibracije nevtronskih detektorjev - primer uporabe na fuzijskem reaktorju JET  
dr. Luka Snoj

## VEČJI NOVI POGODBENI DELI

1. Analiza kritičnosti v odlagališču za izrabljeno jedrsko gorivo iz NEK  
Agencija za radioaktivne odpadke  
dr. Marjan Kromar
2. Projekt sredice za 26. cikel - razvoj preliminarne sheme polnitve, verifikacija in evalvacija  
Nuklearna Elektrarna Krško  
dr. Marjan Kromar

## MENTORSTVO

### Doktorska disertacija

1. Urban Simončič, *Modeliranje kinetike vnosa radiofarmakov v tumorje: optimizacija metode in njena aplikacija na kliničnih študijah* (mentor Robert Jeraj)

## SEMINARJI IN PREDAVANJA NA IJS

1. Tsviatko Popov, Fakulteta za fiziko, Univerza St. Kliment Ohridski, Sofija, Bolgarija, Langmuir probe measurements of electron energy distribution function in magnetized gas discharge plasma, 10. 5. 2011

2. Matic Suhodolčan, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko: Vpliv recikliranja plutonija na strateške zaloge jedrskega goriva v Sloveniji, 19. 5. 2011
3. Stanko Manojlovič, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko: Analiza meritev jedrskih presekov v kalifornijevem spektru z metodo Monte Carlo, 24. 5. 2011
4. Manca Podvratnik, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko: Izboljšanje absolutne kalibracije moči reaktorja TRIGA Mark II na Institutu "Jožef Stefan", 23. 9. 2011
5. dr. Marjan Kromar: Uporaba metode reaktivnostnih koeficientov pri projektirnih izračunih močnostnih tlačnovodnih reaktorjev, 28. 9. 2011
6. prof. dr. Sean Fain, College of Engineering, University of Wisconsin - Madison, ZDA: Methodology and applications of magnetic resonance imaging (MRI) with hyperpolarized C-13 and He-3 contrast agents, 2. 11. 2011
7. dr. Roberto Capote Noy, Mednarodna agencija za atomsko energijo, Dunaj, Avstrija: New Dosimetry Library – IRDFF, 23. 12. 2011

## UDELEŽBA NA ZNANSTVENIH ALI STROKOVNIH ZBOROVANJH

- Milan Čerček, CCE-FU Meeting, Bruselj, Belgija, 4. 10.-5. 10. 2011
- Milan Čerček, Meeting of Governing Board - Fusion for Energy, Barcelona, Španija, 7. 3.-8. 3. 2011
- Milan Čerček, EFDA Steering Committee Meeting No. 47, Budimpešta, Madžarska, 21. 3.-22. 3. 2011
- Milan Čerček, EU Workshop for the Fusion Programme Roadmap for FFS, Garching, Nemčija, 12. 4.-15. 4. 2011
- Milan Čerček, 20th Meeting of Governing Board - Fusion for Energy, Barcelona, Španija, 31. 5.-2. 6. 2011
- Milan Čerček, 38th Conference on Plasma Physics, Strasbourg, Francija, 26. 6.-2. 7. 2011
- Milan Čerček, sestanek vodij fuzijskih asociacij EU, Garching, Nemčija, 7. 9.-8. 9. 2011
- Milan Čerček, Consultative Committee Meeting - CCE-FU, Bruselj, Belgija, 4. 10.-5. 10. 2011
- Milan Čerček, Meeting of the EFDA Steering Commission No. 49, Varšava, Poljska, 24. 10.-25. 10. 2011
- Milan Čerček, Tomaž Gyergyek, Marjan Kromar, Ivan Aleksander Kodeli, Igor Lengar, Alberto Milocco, Vladimir Radulović, Luka Snoj, Andrej Trkov, Bojan Žefran, Gašper Žerovnik, International Conference »Nuclear Energy for New Europe 2010«, Bovec, 12. 9.-15. 9. 2011 (12 predavanj, 6 posterjev)
- Tomaž Gyergyek, EFDA First General Planning Meeting in preparation of the EFDA 2012 Work Programme, Garching, Nemčija, 4. 5.-6. 5. 2011
- Tomaž Gyergyek, International Conference on Phenomena in Ionized Gases, Belfast, Irsko, 28. 8.-3. 9. 2011 (2 referata)
- Tomaž Gyergyek, 9th International Workshop on Electrical Probes in Magnetized Plasmas, Iasi, Romunija, 20. 9.-24. 9. 2011 (1 referat)
- Tomaž Gyergyek, 2nd General Planning Meeting in Preparation of the EFDA Work Programme 2012, Garching, Nemčija, 26. 10.-28. 10. 2011
- Robert Jeraj, Radiotherapy and Medical Physics Congress, Reggio Emilia, Italija, 20. 10.-23. 10. 2011 (vabljen predavanje)
- Ivan Aleksander Kodeli, udeležba na sestanku Expert Group on Radiation Transport and Shielding, Pariz, Francija, 31. 1.-4. 2. 2011
- Ivan Aleksander Kodeli, udeležba na UAM 5 Meeting, Stockholm, Švedska, 13. 4.-16. 4. 2011 (1 predavanje)
- Ivan Aleksander Kodeli, udeležba na ANS Annual Meeting »Seizing the Opportunity: Nuclear's Bright Future«, Hollywood, Florida, ZDA, 29. 6.-6. 7. 2011 (1 predavanje)
- Ivan Aleksander Kodeli, udeležba na delovnem sestanku »CRP Fision Spectrum«, Dunaj, Avstrija, 11. 12.-16. 12. 2011
- Ivan Aleksander Kodeli, udeležba na JEFF/EFF Workshop in Meeting, WPEC Subgroup 33 Meeting, Pariz, Francija, 26. 11.-2. 12. 2011 (predavanje)
- Igor Lengar, udeležba na sestanku o sodelovanju na MCNP Calculations for New Calibration under Fusion Technology, Culham, Velika Britanija, 27. 3.-2. 4. 2011
- Igor Lengar, udeležba na letnem delovnem sestanku ICSBEP - International Criticality Safety Benchmark Evaluation Project, Pariz, Francija, 1. 5.-6. 5. 2011 (1 predavanje)
- Igor Lengar, sodelovanje pri projektu »MCNP Calculation for New Calibration under Fusion Technology«, Oxford, Culham, Velika Britanija, 11. 12.-16. 12. 2011 (2 predavanji)
- Alberto Milocco, udeležba na »11th International Conference on Applications of Nuclear Techniques«, Kreta, Grčija, 12. 6.-18. 6. 2011 (1 referat)
- Alberto Milocco, sodelovanje pri izvajanju meritev na Van de Graaffovem pospeševalniku, Geel, Belgija, 4. 7.-7. 7. 2011
- Alberto Milocco, udeležba na 2nd International Conference »Frontiers in Diagnostic Technologies«, Rim, Italija, 27. 11.-30. 11. 2011 (1 referat)
- Vladimir Radulović, udeležba na delavnici »Gamma-1 Workshop«, Novi Sad, Srbija, 21. 11.-25. 11. 2011
- Urban Simončič, »AAPM 53rd Annual Meeting«, Vancouver, Kanada, 30. 7.-5. 8. 2011 (predavanje)
- Luka Snoj, delovni sestanek in sodelovanje pri »MCNP Calculations for New Calibration under Fusion Technology«, EFDA Culham Science Centre, Abingdon, Velika Britanija, 27. 3.-2. 4. 2011
- Luka Snoj, Andrej Trkov, Gašper Žerovnik, delovni sestanek o sodelovanju na projektih CEA, Le Centre de Cadarache - CEA, Cadarache, Francija, 10. 4.-13. 4. 2011
- Luka Snoj, International Conference on Nuclear Criticality 2011, Edinburg, Velika Britanija, 18. 9.-24. 9. 2011 (3 referati)
- Luka Snoj, sodelovanje pri »MCNP Calculations for New Calibration under Fusion Technology«, EFDA Culham Science Centre, Abingdon, Velika Britanija, 6. 8.-15. 8. 2011
- Luka Snoj, udeležba na East European Research Reactor Initiative Meeting, Dunaj, Avstrija, 26. 9.-30. 9. 2011
- Luka Snoj, 8th »International Reactor Physics Experiment Evaluation Project Technical Review Group Meetings«, Pariz, Francija, 24. 10.-27. 10. 2011 (2 referata)
- Luka Snoj, sodelovanje pri »MCNP Calculations for New Calibration under Fusion Technology«, EFDA Culham Science Centre, Abingdon, Velika Britanija, 11. 12.-16. 12. 2011
- Andrej Trkov, »International Workshop on RD&D Needs to Enhance the Role of Nuclear Energy in Meetin the Climate and Energy in Challenges«, Benetke, Italija, 7. 4.-8. 4. 2011 (vabljen predavanje)

- Andrej Trkov, udeležba na JEFF / EFF / SG33 Meeting, Pariz, Francija, 8. 5.-12. 5. 2011
- Andrej Trkov, »Support to Regional Workshop on Enhanced Role of Research Reactors in Materials Research for Nuclear Fusion Technology, Dunaj, Avstrija, 26. 6.-30. 6. 2011 (udeležba s povabilom)
- Gašper Žerovnik, Luka Snoj, European Research Reactor Conference RRFM 2011, Rim, Italija, 20. 3.-24. 3. 2011 (2 predavanji)
- Gašper Žerovnik, European Nuclear Young Generation Forum (ENYGF) 2011, Praga, Češka, 17. 5.-22. 5. 2011 (1 poster)
- Gašper Žerovnik, Workshop on the Advice on Financial Schemes of D&D, RWM and SF at NPP's, Agencija za radioaktivne odpadke, Ljubljana, Slovenija, 15. 6.-16. 6. 2011 (pasivno)
- Gašper Žerovnik, udeležba na tečaju »The Fukushima Accident and Its Lessons«, Garching, Nemčija, 24. 7.-27. 7. 2011 (pasivno)
- Gašper Žerovnik, Luka Snoj, udeležba na »International Conference on Nuclear Criticality (ICNC) 2011«, Edinburgh, Velika Britanija, 18. 9.-24. 9. 2011 (2 predavanji, 1 poster)
- Gašper Žerovnik, udeležba na »Neutron Resonance Analysis School 2011«, Joint Research Centre, Institute for Reference Materials and Measurements - Nuclear Physics, Geel, Belgija, 13. 11.-19. 11. 2011 (pasivno, pomoč dr. A. Trkovu pri izvajanju vaj s programskim orodjem ENDVER)

## OBISKI

- dr. Codrina Ionita Schrittwieser in prof. dr. Roman Schrittwieser, Institut za ionsko fiziko in uporabno fiziko Univerze v Innsbrucku, Avstrija, 17. 7.-30. 7. 2011
- Hannes Gruenwald, Institut za ionsko fiziko in uporabno fiziko Univerze v Innsbrucku, Avstrija, 31. 7.-12. 8. 2011
- prof. dr. Tsviatko Popov, Fakulteta za fiziko, Univerza St. Kliment Ohridski, Sofija, Bolgarija, 3. 5.-13. 5. 2011
- Ana Bankova in Mladen Mitov, Fakulteta za fiziko, Univerza St. Kliment Ohridski, Sofija, Bolgarija, 3. 5.-27. 5. 2011
- prof. dr. Sean Poin, Univerza v Wisconsinu, Wisconsin, Madison, ZDA, 25. 10.-3. 11. 2011
- dr. Christophe Domergue, dr. Loic Barbot in dr. Gilles Gregoire, Komisarjat za alternativne energije in atomsko energijo - CEA, Cadarache, Francija, 3. 10.-14. 10. 2011
- Andreas Fristedt Åblad, Westinghouse, Stockholm, Švedska, 24. 11. 2011
- dr. Roberto Capote Noy, Mednarodna agencija za atomsko energijo, Dunaj, Avstrija, 18. 12.-24. 12. 2011

## RAZISKOVALNO DELO V TUJINI

- Igor Lengar, Joint European Torus - JET, Culham Centre for Fusion Energy, Culham, Velika Britanija, 7. 7.-12. 9. 2011 (strokovno delo v okviru fuzijskega projekta EFDA EU)
- Robert Jeraj: Oddelek za medicinsko fiziko, Univerza v Wisconsinu, Madison, ZDA, 1. 1.-15. 9. 2011 (strokovno sodelovanje)
- Robert Jeraj: Oddelek za medicinsko fiziko, Univerza v Wisconsinu, Madison, ZDA, 3. 11.-31. 12. 2011 (strokovno sodelovanje)
- Luka Snoj, Andrej Trkov, sodelovanje pri reaktorskih preračunih za TRIGA reaktor na Atominstitut-u, Dunaj, Avstrija, 13. 2.-18. 2. 2011 (več sklopov predavanj)
- Andrej Trkov: National Nuclear Data Center, Brookhaven National Laboratory, Brookhaven, Upton, NY, ZDA, 13. 1.-23. 2. 2011 (sodelovanje s povabilom na področju evalvacije in uporabe jedrskih podatkov)
- Andrej Trkov: Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), São José dos Campos, SP, Brazil, 28. 5.-3. 6. 2011 (vabljen udeležba - svetovanje)
- Andrej Trkov: National Nuclear Data Center, Brookhaven National Laboratory, Brookhaven, Upton, NY, ZDA, 4. 6.-26. 6. 2011 (sodelovanje s povabilom na področju evalvacije in uporabe jedrskih podatkov)
- Andrej Trkov, Gašper Žerovnik, European Commission, Joint Research Centre, Institute for Reference Materials and Measurements - Nuclear Physics, Geel, Belgija, 4. 9.-6. 9. 2011 (vabljen sodelovanje pri pripravi »Neutron Resonance Analysis School 2011«)
- Andrej Trkov, Mednarodna agencija za atomsko energijo, Dunaj, Avstrija, 2. 11.-4. 11. 2011 (Technical Meeting on Long-term Needs for Nuclear Data Development, vabljen udeležba, predavanje)
- Andrej Trkov, European Commission, Joint Research Centre, Institute for Reference Materials and Measurements - Nuclear Physics, Geel, Belgija, 13. 11.-19. 11. 2011 (vabljen predavatelj na »Neutron Resonance Analysis School 2011«)
- Andrej Trkov, Mednarodna agencija za atomsko energijo, Dunaj, Avstrija, 27. 11.-2. 12. 2011 (vabljen predavatelj na »Workshop on Development of Nuclear Data Libraries«)
- Andrej Trkov, Mednarodna agencija za atomsko energijo, Dunaj, Avstrija, 5. 12.-9. 12. 2011 (sestanek »Evaluated Nuclear Data Library for Fusion Applications«, vabljen udeležba - svetovanje)
- Andrej Trkov, Kuala Lumpur, Malezija, 11. 12.-18. 12. 2011 (ekspert Mednarodne agencije za atomsko energijo na ekspertski misiji - Expert mission on nuclear data)
- Gašper Žerovnik, Mednarodna agencija za atomsko energijo, Dunaj, Avstrija, 28. 11.-2. 12. 2011 (pomoč pri demonstraciji primera uporabe programa GANDR na »Workshop on Development of Nuclear Data Libraries«)

## SODELAVCI

### Raziskovalci

1. *prof. dr. Bruno Cviki\**, znanstveni svetnik, odšel 1. 10. 11
2. *prof. dr. Milan Cerček*, upokojitev 30. 12. 11
3. prof. dr. Tomaž Gyergyek\*
4. prof. dr. Robert Jeraj
5. dr. Ivan Aleksander Kodeli
6. dr. Marjan Kromar
7. dr. Igor Lengar
8. **doc. dr. Andrej Trkov**, znanstveni svetnik - vodja odseka
9. *doc. dr. Tomaž Žagar\**, odšel 10. 10. 11

### Podoktorski sodelavci

10. dr. Luka Snaj

### Mlajši raziskovalci

11. Dušan Čalič, mag. znanosti
12. Vladimir Radulović, univ. dipl. fiz.
13. dr. Urban Simončič
14. Gašper Žerovnik, univ. dipl. fiz.

### Strokovni sodelavci

15. mag. Alberto Milocco

### Tehniški in administrativni sodelavci

16. Dušan Rudman
17. Slavko Slavič, prof. mat.
18. Darinka Stich
19. Uršula Turšič, dipl. upr. org.
20. Bojan Žefran

Opomba

\* delna zaposlitev na IJS

## SODELUJOČE ORGANIZACIJE

1. Agencija za radioaktivne odpadke – ARAO, Ljubljana
2. Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile – ENEA, Fusion Technical Unit, Frascati, Rim, Italija
3. Argonne National Laboratory, Illinois, ZDA
4. Atominstitut der Österreichischen Universitäten, Dunaj, Avstrija
5. Centro de Investigaciones Energeticas, Medioambientales y Technologicas - CIEMAT, Madrid, Španija
6. Commissariat a l'Energie Atomique, Francija
7. Commissariat a l'Energie Atomique, Cadarache, Francija
8. Culham Centre for Fusion Energy, Culham, Velika Britanija
9. Evropska komisija, Združeni raziskovalni center, Institut za transuranske elemente, Karlsruhe, Nemčija
10. Fakulteta jaderná a fyzikálně inženýrská, České vysoké učení technické v Praze, Praga, Češka republika
11. Idaho National Laboratory, Idaho, ZDA
12. Institute of Plasma Physics, Praga, Češka republika
13. Istituto da Fisica Generale Applicata Dell'Universita di Milano, Milano, Italija
14. International Atomic Energy Agency, Dunaj, Avstrija
15. Joint Institute for Nuclear Research, Dubna, Rusija
16. Karlova univerza v Pragi, Češka Republika
17. Kernforschungszentrum Karlsruhe, Karlsruhe, Nemčija
18. Medical College of Virginia, Richmond, ZDA
19. Ministrstvo za okolje in prostor, Uprava R Slovenije za jedrsko varnost, Ljubljana
20. National Polytechnical University, Odessa, Ukrajina
21. National Nuclear Data Benter, Brookhaven National Laboratory, Upton, New York, ZDA
22. Nuklearna elektrarna Krško
23. Nuclear Data Centre, ENEA, C. R. Ezio Clementel, Bologna, Italija
24. Nuclear Research Centre Saclay, Saclay, Francija
25. Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge, ZDA
26. OECD – Nuclear Energy Agency, Pariz, Francija
27. Paul Scherrer Institute, Villigen, Švica
28. Universität Innsbruck, Institut für Ionen Physik und Angewandte Physik, Innsbruck, Avstrija
29. University of Tokyo, Tokyo, Japonska
30. University of Wisconsin, Madison, Wisconsin, ZDA
31. Univerza "Alexandru-Ioan-Cuza", Iasi, Romunija
32. Univerza »Ovidius«, Constanca, Romunija
33. Univerza St. Kliment Ohridski, Fakulteta za fiziko, Sofija, Bolgarija
34. Univerza Tarasa Shevchenka, Kijev, Ukrajina
35. Univerza v Novi Gorici
36. Univerza v Mariboru
37. Univerza v Ljubljani
38. Zavod za varstvo pri delu – ZVD, d. d., Ljubljana

# BIBLIOGRAFIJA

## IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK

1. J.M. Balter, B.G. Haffty, N. Reed Dunnick, Eliot L. Siegel, Robert Jeraj, "Imaging opportunities in radiation oncology", *Int. j. radiat. oncol. biol. phys.*, vol. 79, issue 2, str. 342-347, 2011. [COBISS.SI-ID 25266471]
2. JET EFDA contributors: K.V. Beausang *et al.* (1159 avtorjev), "Detecting non-Maxwellian electron velocity distributions at JET by high resolution Thomson scattering", *Rev. sci. instrum.*, iss. 3, vol. 82, 033514-1-033514-8, 2011. [COBISS.SI-ID 24764967]
3. JET EFDA Contributors: T. Bellizio *et al.* (1159 avtorjev), "Control of Elongated Plasma in Presence of ELMs in the JET Tokamak", V: 17th Real-time conference, Lisboa, 2011, *IEEE Trans. Nucl. Sci.*, iss. 4, vol. 58, str. 1497-1502, 2011. [COBISS.SI-ID 25389095]
4. T. Bortfeld, Robert Jeraj, "The physical basis and future of radiation therapy", *Br. J. Radiol.*, iss. 1002, vol. 84, str. 485-498, 2011. [COBISS.SI-ID 25265703]
5. S. Bowen, A.J. van der Kogel, M. Nordsmark, S. Bentzen, Robert Jeraj, "Characterization of positron emission tomography hypoxia tracer uptake and tissue oxygenation via electrochemical modeling", *Nucl. med. biol.*, iss. 6, vol. 38, str. 771-780, 2011. [COBISS.SI-ID 25263143]
6. JET EFDA contributors: C. Brault *et al.* (1159 avtorjev), "Evaluation of the Faraday angle by numerical methods and comparison with the Tore Supra and JET polarimeter electronics", *Rev. sci. instrum.*, iss. 4, vol. 82, 043502-1-043502-8, 2011. [COBISS.SI-ID 24762919]
7. JET EFDA Contributors: Sebastijan Brezinšek *et al.* (1159 avtorjev), "Fuel retention in impurity seeded discharges in JET after Be evaporation", *Nucl. fus.*, iss. 7, vol. 51, 073007-1-073007-10, 2011. [COBISS.SI-ID 25254183]
8. Bruno Cvikl, "The elimination of interface charge density singularity in single layer organic semiconductor structures", *J. appl. phys.*, vol. 110, issue 3, str. 033723-1-033723-9, 2011. [COBISS.SI-ID 24972839]
9. JET EFDA Contributors: A. Czarnecka *et al.* (1159 avtorjev), "Determination of metal impurity density,  $\Delta Z_{eff}$  and dilution on JET by VUV emission spectroscopy", *Plasma phys. control. fusion*, iss. 3, vol. 53, 035009-1-035009-16, 2011. [COBISS.SI-ID 25298215]
10. JET EFDA Contributors: Wojciech Fundamenski *et al.* (1159 avtorjev), "Multi-parameter scaling of divertor power load profiles in D, H and He plasmas on JET and implications for ITER", *Nucl. fus.*, iss. 8, vol. 51, 083028-1-083028-20, 2011. [COBISS.SI-ID 25239847]
11. JET EFDA Contributors: J. Garcia *et al.* (1159 avtorjev), "Impact of off-axis RF current drive on JET advanced scenarios", *Nucl. fus.*, iss. 7, vol. 51, 073019-073019-12, 2011. [COBISS.SI-ID 25269287]
12. JET EFDA Contributors: G. Giruzzi *et al.* (1159 avtorjev), "Objectives, physics requirements and conceptual design of an ECRH system for JET", *Nucl. fus.*, iss. 6, vol. 51, 063033-1-063033-21, 2011. [COBISS.SI-ID 25289255]
13. JET EFDA Contributors: O.R. Gonzalez *et al.* (1159 avtorjev), "Monitoring the leakage of 3.0 and 14.7 MeV protons from a fusion plasma", *Nucl. instrum. methods phys. res., Sect. A, Accel.*, iss. 1, vol. 632, str. 89-100, 2011. [COBISS.SI-ID 25297191]
14. JET EFDA Contributors: F. Imbeaux *et al.* (1159 avtorjev), "Current ramps in tokamaks: from present experiments to ITER scenarios", *Nucl. fus.*, iss. 8, vol. 51, 083028-083028-12, 2011. [COBISS.SI-ID 25240871]
15. C. Ionita *et al.* (15 avtorjev), "The use of emissive probes in laboratory and tokamak plasmas", V: PLASMA diagnostics 2010, Pont-a-Mousson, France, *Contrib. Plasma Phys.*, vol. 51, no. 2/3, str. 264-270, 2011. [COBISS.SI-ID 8254036]
16. Ivan Aleksander Kodeli, Andrej Trkov, P. Batistoni, S. Villari, M. Pillon, M. Angelone, U. Fischer, "Sensitivity and uncertainty analysis of the HCLL breeder blanket experiment in the frame of the EU fusion technology programme", V: Special issue on the International Conference Nuclear Energy for New Europe 2009, Bled, Slovenija, *Nucl. Eng. Des.*, vol. 241, issue 4, str. 1243-1247, 2011. [COBISS.SI-ID 25050663]
17. Jernej Kovačič, Tomaž Gyergyek, "Simulation of a planar emissive probe in a mid-sized tokamak plasma", *Contrib. Plasma Phys. (1988)*, vol. 51, no. 10, str. 962-970, Dec. 2011. [COBISS.SI-ID 8801876]
18. Marjan Kromar, "A new view of extended capabilities of the COREP code", *J. energy power eng.*, vol. 5, str. 184-188, 2011. [COBISS.SI-ID 24579367]
19. Marjan Kromar, Bojan Kurinčič, "Fine geometrical modeling of the neutron transport in the NPP Krško's fuel, using the Serpent Monte Carlo transport code", *Journal of energy technology*, vol. 4, iss. 3, str. 33-44, Aug. 2011. [COBISS.SI-ID 25205287]
20. Marjan Kromar, Bojan Kurinčič, "Impact of thicker cladding on the nuclear parameters of the NPP Krško fuel", V: Special issue on the International Conference Nuclear Energy for New Europe 2009, Bled, Slovenija, *Nucl. Eng. Des.*, vol. 241, issue 4, str. 1087-1089, 2011. [COBISS.SI-ID 23664167]
21. JET EFDA Contributors: P.T. Lang *et al.* (1159 avtorjev), "ELM pacing investigations at JET with the new pellet launcher", *Nucl. fus.*, iss. 3, vol. 51, 033010-1-033010-12, 2011. [COBISS.SI-ID 25303591]
22. JET EFDA Contributors: M. Lennholm *et al.* (1159 avtorjev), "Feedback control of the sawtooth period through real time control of the ion cyclotron resonance frequency", *Nucl. fus.*, iss. 7, vol. 51, 073032-1-073032-11, 2011. [COBISS.SI-ID 25269543]
23. JET EFDA Contributors: Y. Liang *et al.* (1159 avtorjev), "Observations of multi-resonance effect in ELM control with magnetic perturbation fields on the JET tokamak", *Nucl. fus.*, iss. 7, vol. 51, 073001-1-073001-9, 2011. [COBISS.SI-ID 25269799]
24. JET EFDA Contributors: X. Litaudon *et al.* (1159 avtorjev), "Core transport properties in JT-60U and JET identity plasmas", *Nucl. fus.*, iss. 7, vol. 51, 073020-1-073020-8, 2011. [COBISS.SI-ID 25270055]
25. JET EFDA Contributors: A. Loarte *et al.* (1159 avtorjev), "Magnetic energy flows during the current quench and termination of disruptions with runaway current plateau formation in JET and implications for ITER", *Nucl. fus.*, iss. 7, vol. 51, 073004-1-073004-20, 2011. [COBISS.SI-ID 25288999]
26. JET EFDA Contributors: G.P. Maddison *et al.* (1159 avtorjev), "Demonstration of real-time control of impurity seeding plus outboard strike-point sweeping in JET ELMy H-mode plasmas", *Nucl. fus.*, iss. 8, vol. 51, 082001-082001-7, 2011. [COBISS.SI-ID 25238823]
27. JET EFDA Contributors: G.P. Maddison *et al.* (1159 avtorjev), "Moderation of divertor heat loads by fuelling and impurity seeding in well-confined ELMy H-mode plasmas on JET", *Nucl. fus.*, iss. 4, vol. 51, 042001-1-042001-7, 2011. [COBISS.SI-ID 25296679]
28. JET EFDA Contributors: P. Maget *et al.* (1159 avtorjev), "Modelling of (2,1) NTM dynamics with flow in JET advanced scenarios", *Nucl. fus.*, iss. 8, vol. 51, 083046-1-083046-17, 2011. [COBISS.SI-ID 25242151]
29. Alberto Milocco, Andrej Trkov, Roberto Capote Noy, "Nuclear data evaluation of  $^{55}\text{Mn}$  by the EMPIRE code with emphasis on the capture cross-section", V: Special issue on the International Conference Nuclear Energy for New Europe 2009, Bled, Slovenija, *Nucl. Eng. Des.*, vol. 241, issue 4, str. 1071-1077, 2011. [COBISS.SI-ID 24232743]
30. JET EFDA contributors: Andrea Murari *et al.* (1159 avtorjev), "Residual analysis of the equilibrium reconstruction quality on JET", *Nucl. fus.*, iss. 5, vol. 51, 053012-1-053012-19, 2011. [COBISS.SI-ID 24764455]
31. JET EFDA Contributors: A.C. Neto *et al.* (1159 avtorjev), "A survey of recent MARTE based systems", V: 17th Real-time conference, Lisboa, 2011, *IEEE Trans. Nucl. Sci.*, vol. 58, issue 4, part 1, str. 1482-1489, 2011. [COBISS.SI-ID 25247015]
32. JET EFDA Contributors: F.P. Orsitto *et al.* (1159 avtorjev), "Analysis of Faraday rotation in JET polarimetric measurements", *Plasma phys. control. fusion*, iss. 3, vol. 53, 035001-1-035001-20, 2011. [COBISS.SI-ID 25298471]
33. JET EFDA Contributors: R. Prokopowicz *et al.* (1159 avtorjev), "Measurements of neutrons at JET by means of the activation methods", *Nucl. instrum. methods phys. res., Sect. A, Accel.*, iss. 1, vol. 637, str. 119-127, 2011. [COBISS.SI-ID 25293351]
34. JET EFDA Contributors: F. Romanelli *et al.* (1159 avtorjev), "Overview of JET results", V: Contributions, 23rd Fusion Energy Conference, Daejeon, *Nucl. Fus.*, Vol. 51, iss. 9, 094008-1-094008-23, 2011. [COBISS.SI-ID 25242407]
35. JET EFDA Contributors: M. Schneider *et al.* (1159 avtorjev), "Simulation of the neutral beam deposition within integrated tokamak modelling frameworks", *Nucl. fus.*, iss. 6, vol. 51, 063019-1-063019-16, 2011. [COBISS.SI-ID 25289767]
36. Luka Snoj, Marjan Kromar, Gašper Žerovnik, Matjaž Ravnik, "Advanced methods in teaching reactor physics", V: Special issue on the

International Conference Nuclear Energy for New Europe 2009, Bled, Slovenija, *Nucl. Eng. Des.*, vol. 241, issue 4, str. 1008-1012, 2011. [COBISS.SI-ID 23623975]

37. Luka Snoj, Andrej Trkov, Radojko Jačimovič, Petra Rogan, Gašper Žerovnik, Matjaž Ravnik, "Analysis of neutron flux distribution for the validation of the computational methods for the optimization of research reactor utilization", *Appl. radiat. isotopes*, vol. 69, issue 1, str. 136-141, 2011. [COBISS.SI-ID 23956519]
38. JET EFDA Contributors: D. Testa *et al.* (1159 avtorjev), "Recent JET experiments on Alfvén eigenmodes with intermediate toroidal mode numbers: measurements and modelling of  $n = 3$  toroidal Alfvén eigenmodes with the TAEFL code", *Nucl. fus.*, iss. 4, vol. 51, 043009-1-043009-12, 2011. [COBISS.SI-ID 25296935]
39. JET EFDA Contributors: D. Testa *et al.* (1159 avtorjev), "The JET Alfvén Eigenmode Local Manager for the real-time detection and tracking of a frequency-degenerate spectrum of MHD instabilities", *Fusion eng. des.*, iss. 4-5, vol. 86, str. 381-392, 2011. [COBISS.SI-ID 25290023]
40. JET EFDA contributors: C.P. von Thun *et al.* (1159 avtorjev), "Numerical simulation of fast ion loss detector measurements for fishbones on JET", *Nucl. fus.*, iss. 5, vol. 51, 053003-1-053003-11, 2011. [COBISS.SI-ID 24763943]
41. JET EFDA Contributors: G. De Tommasi *et al.* (1159 avtorjev), "Real-time systems in Tokamak devices: the JET Tokamak", V: 17th Real-time conference, Lisboa, 2011, *IEEE Trans. Nucl. Sci.*, vol. 58, issue 4, part 1, 1420-1426, 2011. [COBISS.SI-ID 25246247]
42. Andrej Trkov, R. Capote, E. Soukhovitskii, L.C. Leal, M. Sin, Ivan Aleksander Kodeli, D.W.d Muir, "Covariances of evaluated nuclear cross section data for [sup]232Th, [sup]180,[sup]182, [sup]183,[sup]184,[sup]186W and [sup]55Mn", *Nucl. data sheets (N.Y. N.Y.)*, iss. 12, vol. 112, str. 3098-3119, 2011. [COBISS.SI-ID 25341479]
43. Andrej Trkov, Ivan Aleksander Kodeli, Gašper Žerovnik, R. Capote, D.W.d Muir, "On the effects of correlations in evaluated nuclear data on the uncertainties in integral parameters", *J. Korean Phys. Soc.*, no. 2, vol. 59, str. 1213-1217, 2011. [COBISS.SI-ID 25475623]
44. JET EFDA Contributors: M. Valisa *et al.* (1159 avtorjev), "Metal impurity transport control in JET H-mode plasmas with central ion cyclotron radiofrequency power injection", *Nucl. fus.*, iss. 3, vol. 51, 033002-1-033002-7, 2011. [COBISS.SI-ID 25303847]
45. M. Vanderhoek, M.B. Juckett, S. Perlman, R.J. Nickles, Robert Jeraj, "Early assessment of treatment response in patients with AML using [(18)F]FLT PET imaging", *Leuk. res.*, iss. 3, vol. 35, str. 310-316, 2011. [COBISS.SI-ID 25263655]
46. JET EFDA Contributors: T.W. Versloot *et al.* (1159 avtorjev), "Momentum losses by charge exchange with neutral particles in H-mode discharges at JET", *Plasma phys. control. fusion*, iss. 6, vol. 53, 065017-1-065017-15, 2011. [COBISS.SI-ID 25290279]
47. JET EFDA contributors: P.C de Vries *et al.* (1159 avtorjev), "Survey of disruption causes at JET", *Nucl. fus.*, iss. 5, vol. 51, 053018-1-053018-13, 2011. [COBISS.SI-ID 24764711]
48. Tomaž Žagar, Aleš Buršič, Jože Špiler, D. Kim, M. Chiguer, Gilles David, Philippe Gillet, "Recycling as an option of used nuclear fuel management strategy", V: Special issue on the International Conference Nuclear Energy for New Europe 2009, Bled, Slovenija, *Nucl. Eng. Des.*, vol. 241, issue 4, str. 1238-1242, 2011. [COBISS.SI-ID 24389927]
49. Gašper Žerovnik, Andrej Trkov, R. Capote, D. Rochman, "Influence of resonance parameters correlations on the resonance integral uncertainty, [sub]55Mn case", *Nucl. instrum. methods phys. res., Sect. A, Accel.*, vol. 632, issue 1, str. 137-141, 2011. [COBISS.SI-ID 24371751]
50. Gašper Žerovnik, Janez Žerovnik, "Constructive heuristics for the canister filling problem", *Cent. Eur. j. oper. res.*, vol. 19, no. 3, str. 371-389, 2011. [COBISS.SI-ID 15696985]

## PREGLEDNI ZNANSTVENI ČLANEK

1. M.B. Chadwick *et al.* (52 avtorjev), "ENDF/B-VII.1 nuclear data for science and technology: cross sections, covariances, fission product yields and decay data", *Nucl. data sheets (N.Y. N.Y.)*, no. 12, vol. 112, str. 2887-2996, 2011. [COBISS.SI-ID 25363751]
2. A.C. Kahler *et al.* (17 avtorjev), "ENDF/B-VII.1 neutron cross section data testing with critical assembly benchmarks and reactor experiments", *Nucl. data sheets (N.Y. N.Y.)*, no. 12, vol. 112, str. 2997-3036, 2011. [COBISS.SI-ID 25363495]

## KRATKI ZNANSTVENI PRISPEVEK

1. Iztok Čadež, Milan Čerček, Zvone Grabnar, Sabina Markelj, Primož Pelicon, Zdravko Rupnik, Vida Žigman, "Processes with neutral hydrogen atoms and molecules", *Annual report ...*, str. 17-22, 2011. [COBISS.SI-ID 2125819]

## OBJAVLJENI ZNANSTVENI PRISPEVEK NA KONFERENCI

1. Jurij Avsec, Peter Vrtič, Tomaž Žagar, Luka Štrubelj, "Economy analysis of electricity production from hydrogen in combination with nuclear power plant", V: *ASME 2011 Power Conference (POWER2011)*, July 12-14, 2011, Denver, Colorado, USA, ASME Power 2011 co-located with ICOPE 2011, Denver, Colorado, July 12-14, 2011, [S. l.], ASME, cop. 2011, 8 str. [COBISS.SI-ID 1024064604]
2. Rok Bizjak, Andrej Trkov, Luka Snoj, "A comparison of deterministic and Monte Carlo methods for calculating the power density distribution on the VENUS-2 experiment", V: *Proceedings*, 20th International Conference Nuclear Energy for New Europe 2011, September 12-15, 2011, Bovec, Slovenia, Igor Jenčič, ur., Ljubljana, Nuclear Society of Slovenia, 2011, 9 str., 2011. [COBISS.SI-ID 25507367]
3. Dušan Čalič, Marjan Kromar, Andrej Trkov, "Use of Monte Carlo and deterministic codes for calculation of Plutonium radial distribution in a fuel cell", V: *Proceedings*, 20th International Conference Nuclear Energy for New Europe 2011, September 12-15, 2011, Bovec, Slovenia, Igor Jenčič, ur., Ljubljana, Nuclear Society of Slovenia, 2011, 8 str., 2011. [COBISS.SI-ID 25508391]
4. Tomaž Gyergyek, Milan Čerček, Jernej Kovačič, "Transitions between space charge limited and temperature limited emission of electrons from a planar collector immersed in a plasma that contains an electron beam", V: *Acta technica*, (Acta technica CSAV, vol. 56), 25th Symposium on Plasma Physics and Technology, June 18-21, 2010, Prague, Czech Republic, Karol Bujaček, ur., Praha, Institute of Thermomechanics AS SR, cop. 2011, str. 15-29. [COBISS.SI-ID 8416340]
5. Tomaž Gyergyek, Jernej Kovačič, Milan Čerček, "Floating potential of a floating electron emitting electrode that terminates a bounded plasma system: kinetic model and PIC simulation", V: *Proceedings*, 20th International Conference Nuclear Energy for New Europe 2011, September 12-15, 2011, Bovec, Slovenia, Igor Jenčič, ur., Ljubljana, Nuclear Society of Slovenia, 2011, str. 1-8. [COBISS.SI-ID 8870484]
6. Tomaž Gyergyek, Jernej Kovačič, Milan Čerček, "Floating potential of a floating electron emitting electrode that terminates a bounded plasma system kinetic model and PIC simulation", V: *Proceedings*, 20th International Conference Nuclear Energy for New Europe 2011, September 12-15, 2011, Bovec, Slovenia, Igor Jenčič, ur., Ljubljana, Nuclear Society of Slovenia, 2011, 8 str. [COBISS.SI-ID 25527335]
7. Tomaž Gyergyek, Jernej Kovačič, Milan Čerček, "Floating potential of an electron emitting collector that terminates a bounded plasma system", V: *Zbornik dvajsete mednarodne Elektrotehniške in računalniške konference ERK 2011, 19.-21. september 2011, Portorož, Slovenija*, (Zbornik ... Elektrotehniške in računalniške konference ERK ...), Baldomir Zajc, ur., Andrej Trost, ur., Ljubljana, IEEE Region 8, Slovenska sekcija IEEE, 2011, zv. A, str. 55-58. [COBISS.SI-ID 8646740]
8. Tomaž Gyergyek, Jernej Kovačič, Milan Čerček, "Saturation of the floating potential with increasing electron emission: PIC simulation and kinetic model", V: *ICPIG 2011 Conference*, 30th International Conference on Phenomena in Ionized Gases (ICPIG), Belfast, Northern Ireland, August 28th - September 2nd 2011, Belfast, Queen's University, cop. 2011, str. 1-4. [COBISS.SI-ID 8564820]
9. C. Ionita, Milan Čerček, Tomaž Gyergyek, Boris Fonda, Jernej Kovačič, J. Grünwald, Roman Schrittwieser, "Emissive probes in complex plasmas", V: *38th EPS Conference on Plasma Physics, 27 June - 1 July 2011, Strasbourg, France*, [S. l.], European Physical Society, 2011, str. 1-4. [COBISS.SI-ID 8604500]
10. Nikola Jelič, Leon Kos, Jernej Kovačič, Tomaž Gyergyek, "Towards optimisation of gas discharge tubes", V: *Proceedings*, 47th International Conference on Microelectronics, Devices and Materials and the Workshop on Organic Semiconductors, Technologies and Devices, September 28 - September 30, 2011, Ajdovščina, Slovenia, Gvido Bratina, ur., Iztok Šorli, ur., Ljubljana, MIDEM - Society for Microelectronics, Electronic Components and Materials, 2011, str. 119-124. [COBISS.SI-ID 8654420]
11. Jernej Kovačič, Tomaž Gyergyek, Nikola Jelič, Leon Kos, "Particle-in-cell simulation approach to gas discharge tube study", V: *Proceedings*, 47th International Conference on Microelectronics, Devices and

- Materials and the Workshop on Organic Semiconductors, Technologies and Devices, September 28 - September 30, 2011, Ajdovščina, Slovenia, Gvido Bratina, ur., Iztok Šorli, ur., Ljubljana, MIDEM - Society for Microelectronics, Electronic Components and Materials, 2011, str. 125-130. [COBISS.SI-ID 8654676]
12. Matjaž Koželj, Bruno Cvikl, "On influence of charge traps on free electron transport on conjugated polymers", V: *Proceedings*, 47th International Conference on Microelectronics, Devices and Materials and the Workshop on Organic Semiconductors, Technologies and Devices, September 28 - September 30, 2011, Ajdovščina, Slovenia, Gvido Bratina, ur., Iztok Šorli, ur., Ljubljana, MIDEM - Society for Microelectronics, Electronic Components and Materials, 2011, str. 157-162, 2011. [COBISS.SI-ID 25492519]
  13. Marjan Kromar, Bojan Kurinčič, Matjaž Božič, "Evaluation of the NPP Krško fuel cycle with reduced number of fresh fuel assemblies", V: *Proceedings*, 20th International Conference Nuclear Energy for New Europe 2011, September 12-15, 2011, Bovec, Slovenia, Igor Jenčič, ur., Ljubljana, Nuclear Society of Slovenia, 2011, 7 str., 2011. [COBISS.SI-ID 25525543]
  14. Bojan Kurinčič, Marjan Kromar, "Criticality safety investigation of the NPP Krško wet spent fuel storage in the hypothetical degraded configuration", V: *Proceedings*, 20th International Conference Nuclear Energy for New Europe 2011, September 12-15, 2011, Bovec, Slovenia, Igor Jenčič, ur., Ljubljana, Nuclear Society of Slovenia, 2011, 8 str. [COBISS.SI-ID 25508647]
  15. Igor Lengar, Luka Snoj, "Benchmark evaluation of interacting aluminum cylinders containing uranyl fluoride solution", V: *Proceedings*, 20th International Conference Nuclear Energy for New Europe 2011, September 12-15, 2011, Bovec, Slovenia, Igor Jenčič, ur., Ljubljana, Nuclear Society of Slovenia, 2011, 11 str., 2011. [COBISS.SI-ID 25509159]
  16. Stanko Manojlovič, Andrej Trkov, Luka Snoj, Gašper Žerovnik, "Nuclear cross-section measurement analysis in the Californium-252 spectrum with the Monte Carlo method", V: *Proceedings*, 20th International Conference Nuclear Energy for New Europe 2011, September 12-15, 2011, Bovec, Slovenia, Igor Jenčič, ur., Ljubljana, Nuclear Society of Slovenia, 2011, 8 str. [COBISS.SI-ID 25507623]
  17. Manca Podvratnik, Luka Snoj, Andrej Trkov, Gašper Žerovnik, "Calculations to support absolute thermal power calibration of the Slovenian TRIGA Mark II reactor", V: *Proceedings*, 20th International Conference Nuclear Energy for New Europe 2011, September 12-15, 2011, Bovec, Slovenia, Igor Jenčič, ur., Ljubljana, Nuclear Society of Slovenia, 2011, 9 str. [COBISS.SI-ID 25525031]
  18. Tadeja Polach, Luka Snoj, "Evaluation of critical experiment with enriched <sup>235</sup>U solutions in annular geometry", V: *Proceedings*, 20th International Conference Nuclear Energy for New Europe 2011, September 12-15, 2011, Bovec, Slovenia, Igor Jenčič, ur., Ljubljana, Nuclear Society of Slovenia, 2011, 9 str., 2011. [COBISS.SI-ID 25507879]
  19. Pouya Sabouri, A. Bidaud, Ivan Aleksander Kodeli, "Critical safety assessment using SUSD3D and DRAGON", V: *Proceedings*, 20th International Conference Nuclear Energy for New Europe 2011, September 12-15, 2011, Bovec, Slovenia, Igor Jenčič, ur., Ljubljana, Nuclear Society of Slovenia, 2011, 8 str. [COBISS.SI-ID 25509671]
  20. JET EFDA Contributors: Luka Snoj *et al.* (1159 avtorjev), "Calculations to support JET neutron yield calibration: effect of major components of the JET remote handling system", V: *Proceedings*, 20th International Conference Nuclear Energy for New Europe 2011, September 12-15, 2011, Bovec, Slovenia, Igor Jenčič, ur., Ljubljana, Nuclear Society of Slovenia, 2011, 10 str., 2011. [COBISS.SI-ID 25527591]
  21. Luka Snoj, Borut Smodiš, "45 years of TRIGA Mark II in Slovenia", V: *Proceedings*, 20th International Conference Nuclear Energy for New Europe 2011, September 12-15, 2011, Bovec, Slovenia, Igor Jenčič, ur., Ljubljana, Nuclear Society of Slovenia, 2011, 9 str., 2011. [COBISS.SI-ID 25509927]
  22. Luka Snoj, Andrej Trkov, Gašper Žerovnik, Miha Škof, "Improved approach to evaluation of uncertainty in  $K_{\text{eff}}$  due to natural variations in boron isotopic abundance", V: *Technical papers*, International Conference on Nuclear Criticality, ICNC 2011, 19th-23rd September 2011, Edinburgh, 2011, št. P3.02. [COBISS.SI-ID 25472295]
  23. Luka Snoj, Gašper Žerovnik, Vladimir Radulović, Manca Podvratnik, Andrej Trkov, L. Barbot, B. Geslot, C. Domergue, G. Gregoire, Christophe Destouches, "CEA - IJS joint experimental campaign at TRIGA Mark II reactor at Jožef Stefan Institute", V: *Proceedings*, 20th International Conference Nuclear Energy for New Europe 2011, September 12-15, 2011, Bovec, Slovenia, Igor Jenčič, ur., Ljubljana, Nuclear Society of Slovenia, 2011, 9 str. [COBISS.SI-ID 25510439]
  24. Luka Snoj, Gašper Žerovnik, Andrej Trkov, "Analysis of cross section libraries on zirconium benchmarks", V: *Technical papers*, International Conference on Nuclear Criticality, ICNC 2011, 19th-23rd September 2011, Edinburgh, 2011, 9 str. [COBISS.SI-ID 25180199]
  25. Andrej Trkov, Luka Snoj, Gašper Žerovnik, "Feasibility study and installation of thermal neutron driven 13 MeV neutron converter into the TRIGA research reactor", V: *Proceedings*, 20th International Conference Nuclear Energy for New Europe 2011, September 12-15, 2011, Bovec, Slovenia, Igor Jenčič, ur., Ljubljana, Nuclear Society of Slovenia, 2011, 6 str. [COBISS.SI-ID 25510183]
  26. Gašper Žerovnik, Luka Snoj, Andrej Trkov, "Monte Carlo model of Triga reactor to support neutron activation analysis", V: *Transactions*, European Research Reactor Conference, RRFM 2011, 20-24 March 2011, Rome, Rome, ENS, 2011, 6 str. [COBISS.SI-ID 25087015]
  27. Gašper Žerovnik, Luka Snoj, Andrej Trkov, "Probability distributions for impurity concentrations below detection limit", V: *Technical papers*, International Conference on Nuclear Criticality, ICNC 2011, 19th-23rd September 2011, Edinburgh, 2011, 6 str. [COBISS.SI-ID 25179687]
  28. Gašper Žerovnik, Andrej Trkov, Ivan Aleksander Kodeli, "A correlated sampling method for multivariate normal and log-normal distributions", V: *Proceedings*, 20th International Conference Nuclear Energy for New Europe 2011, September 12-15, 2011, Bovec, Slovenia, Igor Jenčič, ur., Ljubljana, Nuclear Society of Slovenia, 2011, 7 str., 2011. [COBISS.SI-ID 25525287]

## SAMOSTOJNI ZNANSTVENI SESTAVEK ALI POGlavJE V MONOGRAFSKI PUBLIKACIJI

1. Robert Jeraj, M. Deveau, P.E. Galavis, N. Jallow, "Biologically conformal radiotherapy: targeting based on biological imaging", V: *Uncertainties in external beam radiation therapy*, J.R. Palta, T. R. Mackie, Medical Physics Pub Corp, 2011, str. 15-43, 2011. [COBISS.SI-ID 25268007]
2. Robert Jeraj, M. Nyflot, "Biological imaging for adaptive radiation therapy", V: *Adaptive radiation therapy*, A.X. Li, CRC Press, 2011, str. 35-52. [COBISS.SI-ID 25268263]

## STROKOVNA MONOGRAFIJA

1. John D. Bess, Nozomu Fujimoto, James W. Sterbentz, Luka Snoj, Atsushi Zukeran, *Evaluation of zero-power, elevated-temperature measurements at Japan's high temperature engineering test reactor*, (INL/EXT, 10-19627), Idaho Falls, INL, 2011. [COBISS.SI-ID 24645415]

## UNIVERZITETNI, VISOKOŠOLSKI ALI VIŠJEŠOLSKI UČBENIK Z RECENZIJO

1. Aleš Iglič, Veronika Kralj-Iglič, Tomaž Gyergyek, Miha Fošnarič, *Vaje iz fizike 2*, 3. popravljena in dopolnjena izd., Ljubljana, Založba FE in FRI, 2011. [COBISS.SI-ID 255702272]

## DOKTORSKA DISERTACIJA

1. Tomaž Gyergyek, *Študij potencialnih struktur pred pozitivno in negativno elektrodo v plazmi*: doktorska disertacija, Ljubljana, Vodic, [T. Gyergyek], 2010. [COBISS.SI-ID 8563540]
2. Urban Simončič, *Modeliranje kinetike vnosa radiofarmakov v tumorje: optimizacija metode in njena aplikacija na kliničnih študijah*: doktorska disertacija, Ljubljana, [U. Simončič], 2011. [COBISS.SI-ID 2387044]

# ODSEK ZA EKSPERIMENTALNO FIZIKO OSNOVNIH DELCEV

# F-9

*Raziskave na odseku so usmerjene v meritve v svetu osnovnih delcev, kjer preučujemo osnovne gradnike narave in interakcije med njimi, ter v razvoj in uporabo tehnološko zahtevnih detektorjev delcev. Eksperimenti v fiziki visokih energij so narasli tako po zahtevnosti kakor tudi stroških do te mere, da se za njihovo izvedbo znanstveniki s celega sveta združujejo v velike kolaboracije v mednarodnih središčih za fiziko delcev. V teh središčih delujejo pospeševalniki z največjimi človeštvu dostopnimi energijami. Slovenski znanstveniki sodelujemo pri poskusih v CERN-u pri Ženevi in KEK-u v Tsukubi. Astrofizika delcev je področje, ki uporablja detekcijske metode fizike delcev za študij pojavov v vesolju. Slovenski znanstveniki sodelujemo pri meritvah kozmičnih delcev najvišjih energij z observatorijem Pierre Auger v Malargue v Argentini.*



Vodja:  
**prof. dr. Marko Mikuž**

Meritve lastnosti osnovnih gradnikov narave so izvedljive na pospeševalnikih delcev z visoko energijo. Primer je Veliki hadronski pospeševalnik (LHC) v CERN-u. Pri njegovi gradnji so razen držav članic CERN-a z znatnimi finančnimi prispevki sodelovale Japonska, Kanada, Rusija in Združene države Amerike. Raziskovalci Odseka za eksperimentalno fiziko osnovnih delcev izvajamo skupaj s kolegi iz Oddelka za fiziko Fakultete za matematiko in fiziko, Fakultete za elektrotehniko Univerze v Ljubljani in Fakultete za kemijo in kemijsko tehnologijo Univerze v Mariboru svoje meritve v dveh mednarodnih središčih za fiziko delcev: v Evropski organizaciji za jedrske raziskave (CERN) v Ženevi in japonskem središču KEK v Tsukubi. Naše delo poteka v okviru dveh mednarodnih skupin:

- ATLAS pri Velikem hadronskem trkalniku (LHC) v CERN-u (3 000 znanstvenikov, 174 institucij iz 38 držav),
- BELLE na asimetričnem trkalniku elektronov in pozitronov KEK-B v KEK, Tsukuba (409 znanstvenikov, 62 institucij iz 15 držav).

Na področju astrofizike delcev sodelujemo v kolaboraciji Pierre Auger (250 znanstvenikov, 94 institucij iz 17 držav), ki blizu Malargue v Argentini meri z observatorijem za kozmične delce najvišjih energij s površino 3 000 km<sup>2</sup>. Raziskave na tem področju izvajamo skupaj s kolegi z Univerze v Novi Gorici.

Podrobnejše poročilo po dejavnostih v letu 2011, pri čemer smo se osredinili na prispevek naših raziskovalcev:

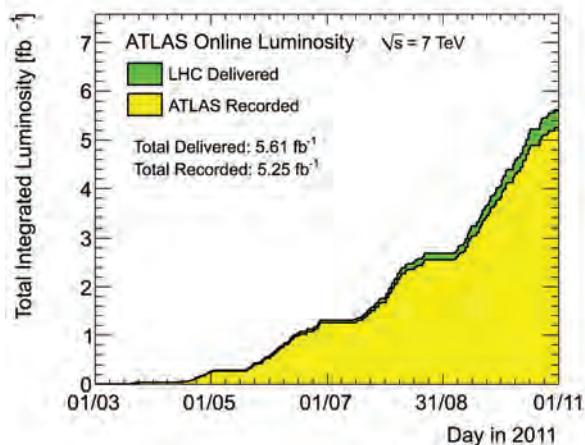
## ATLAS pri Velikem hadronskem trkalniku (LHC) v CERN-u

Obratovanje Velikega hadronskega trkalnika LHC v CERN-u med letom 2011 je prekosilo tudi najbolj optimistična pričakovanja. Povečanje pogostosti trkov za faktor 15 glede na leto 2010 in stabilno delovanje tudi pri največjih pogostostih sta obema velikima eksperimentoma, ATLAS in CMS, omogočila, da raziskave trkov izvedeta na vzorcu integrirane luminoznosti 5 fb<sup>-1</sup>, kar za faktor 5 presega napovedi LHC z začetka 2011 in za faktor 100 luminoznost iz leta 2010 (slika 1).

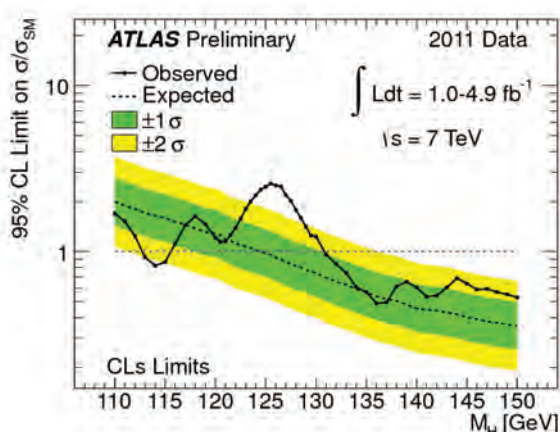
Skupina ATLAS, v kateri med 3 000 znanstveniki deluje desetčlanska slovenska skupina, je na podatkih izvedla številne fizikalne analize. Podatke smo obdelali na svetovno razvejenem računskem omrežju, zasnovanem na tehnologiji grid, v katerem so slovenske zmogljivosti prispevale več odstotkov celotne obdelave podatkov. Rezultati fizikalnih analiz so predstavljeni v več kot 100 znanstvenih člankih, poslanih v objavo v najuglednejše znanstvene revije. Med njimi velja poudariti meritev totalnega preseka za sipanje protonov pri 7 TeV, objavljene v Nature Communications. Veliko zanimanje v strokovnih krogih so vzbudile analize, pri katerih v podatkih iščemo nove delce, ki jih napovedujejo teorije, nadgradnje Standardnega modela. Za zdaj ta iskanja niso obrodila sadov, vendar postavljamo vedno višje meje za mase novih, denimo supersimetričnih delcev. Ti rezultati že izključujejo nekatere najpreprostejše supersimetrične modele, ki so se zdeli iz teoretičnih razlogov najbolj verjetni.

Velikost vzorca nam je omogočila tudi bistven pospešek pri lovu na Higgsov bozon, zadnji še neodkriti delec Standardnega modela. Preliminarni rezultati analize razpadov z največjo napovedno močjo so nam omogočili, da za Higgsov delec izključimo praktično celotno območje

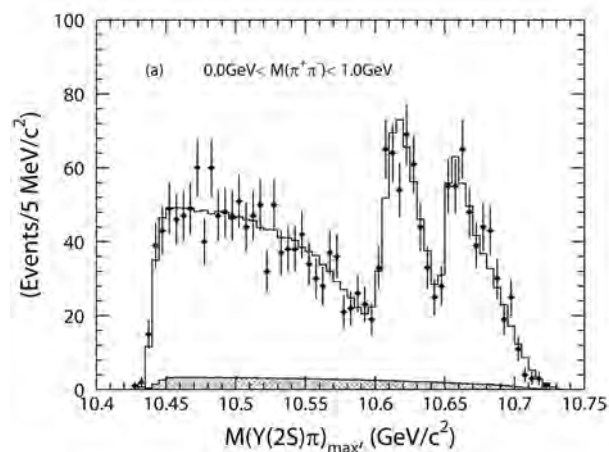
## Rezultati eksperimenta ATLAS nakazujejo na obstoj Higgsovega bozona z maso okoli 126 GeV.



Slika 1: Razvoj integrirane luminoznosti trkov protonov iz LHC-ja v letu 2011, ki jih je ugotovil detektor ATLAS



Slika 2: Meritve izključujejo možnost obstoja Higgsovega bozona z maso nad 131 GeV in nakazujejo možnost njegovega obstoja pri masi okoli 126 GeV.



Slika 3: Odkritje stanj, sestavljenih iz štirih kvarkov, s spektrometrom Belle: invariantna masa stanja, ki razpada v resonanco  $Y(2S)$ , vezano stanje kvarka  $b$  in njegovega antikvarka, in v nabit pion. Oba vrhova v invariantni masi  $Y(2S)$  in piona kažeta masi odkritih stanj.

**Kolaboracija Belle je po natančnih meritvah kršitev simetrije CP v sistemu mezonov B izvedla vrsto meritev izjemno redkih procesov, ki omejujejo nabor modelov t. i. Nove fizike. Dosti bolj natančno bo le-te mogoče preiskati z detektorjem Belle II, ki bo začel obratovati v letu 2014.**

mas, razen ozkega pasu med 115 GeV in 131 GeV. Na tem območju smo okoli 126 GeV opazili presežek dogodkov nad ozadjem (slika 2), ki je skladen z verjetnostjo za nastanek Higgsovega bozona v Standardnem modelu. Vendar je verjetnost fluktuacije ozadja za zdaj še vedno prevelika, da bi lahko nedvoumno potrdili njegov obstoj. S podatki, pričakovanimi v letu 2012, pa se obeta, da se bo signal pri tej masi izostril do te mere, da bomo lahko odkritje Higgsovega delca oznanili svetovni javnosti. Obstoj Higgsovega bozona pri tej masi bi na LHC-ju v naslednjih letih omogočil poglobljen študij njegovih lastnosti, ki so občutljive za signale, ki izvirajo iz nadgrajenij Standardnega modela.

### Belle na asimetričnem trkalniku elektronov in pozitronov KEKB v KEK

Eno pomembnih nerešenih vprašanj sodobne znanosti je, zakaj živimo v vesolju, v katerem snov (delci) popolnoma prevladuje nad antismovjo (antidelci). Potreben pogoj za to je kršitev simetrije CP, ki jo lahko izmerimo v svetu osnovnih delcev kot razliko med razpadi delcev in njihovih antidelcev. V več kot desetletju meritev kršitve simetrije CP v sistemu mezonov B z detektorjem Belle na trkalniku KEKB so bile natančno potrjene napovedi modela Kobayashi-Maskawa, ki teoretično opisuje to kršitev, za kar sta japonska teoretika prejela Nobelovo nagrado za fiziko l. 2008. Hkrati pa je dandanes jasno, da opažena asimetrija med delci in antidelci ne zadošča za pojasnilo prevlade snovi nad antismovjo v vesolju. Obstajati morajo doslej neznan delci in procesi, ki jih popularno imenujemo Nova fizika (NF). Namen nedavnih izjemno natančnih meritev na podatkih, zajetih z detektorjem Belle, ki je prenehal obratovati julija 2011, ter načrtovanih meritev s posodobljenim trkalnikom SuperKEKB in detektorjem Belle II, ki bo predvidoma začel zajemati podatke v letu 2015, je iskanje in identifikacija procesov NF. Posebno zanimivo je iskanje kršitve simetrije CP pri razpadih mezonov D, kjer Standardni model napoveduje zelo majhne efekte. Zato bi bila znatna asimetrija pri razpadih mezonov D in njihovih antidelcih jasen znak pojavov nove fizike. V letu 2011 smo s sodelavci dokončali raziskavo kršitve simetrije CP pri razpadih mezonov D v mezon  $f_1$  in nabit pion [3]. Naša meritev ne kaže odklona od napovedi Standardnega modela in tako postavlja omejitve različnim modelom NF. Leto 2011 je prineslo tudi velik napredek v spektroskopiji hadronov s težkimi kvarki: od meritev, ki kažejo na eksotično naravo stanja  $X(3782)$ , do odkritja dveh stanj [4], ki nedvomno ustrezata do sedaj še neodkritemu vezanemu stanju štirih kvarkov, tako imenovanem tetrakvarku (slika 3). V letu 2011 smo tudi uradno zaznamovali začetek projekta Belle II, pri katerem imajo slovenski raziskovalci izredno pomembno vlogo.

### Pierre Auger

Observatorij Pierre Auger je v svetovnem merilu največji detektor kozmičnih žarkov ekstremnih energij, ki je bil zasnovan za visoko statistične študije na področju astrofizike osnovnih delcev. Postavljen je v provinci Mendoza v Argentini. Obsega 3 000 km<sup>2</sup>, kamor je v trikotno mrežo s stranico 1,5 km položenih 1 660 talnih detektorjev Čerenkova za površinsko detekcijo plazov nabitih delcev in štirje fluorescenčni detektorji za meritev razvoja plazov v atmosferi. Ta dva detektorja na komplementaren način merita lastnosti plazov, katerega nastanek povzroči primarni kozmični delec. Observatorij je zajemanje podatkov v omejenem obsegu začel leta 2004, dograjen pa je bil leta 2008.

Nad 10<sup>9</sup> eV energije fluks kozmičnih delcev eksponentialno usiha kot  $E^{-\gamma}$ , kjer je spektralni indeks  $\gamma = 3$ . V spektru najdemo več prelomov, ki odsevajo lastnosti propagacije in pospeševanja kozmičnih delcev. V lanskem letu je kolaboracija objavila natančno meritev spektra z dušenjem fluksa ( $\gamma = 2,59 \pm 0,02$  in  $\gamma = 4,3 \pm 0,02$ ) nad energijo  $\lg(E) = 19,46 \pm 0,01$  in pod njo. Ta meritev je konsistentna z modelom Greisena, Zatsepina in Kuzmina (GZK), ki predvideva močno interakcijo kozmičnih delcev z mikrovalovnim ozadjem. Druga sprememba v spektru,



ki jo pripisujemo prekrivanju strmejšega spektra galaktičnih izvirov in položnejšega zunaj galaktičnega prispevka, je bila zaznana na  $\lg(E) = 18,61 \pm 0,01$  z  $\gamma = 3,2 \pm 0,04$ .

Meritve masne sestave je nujna za razumevanje izvirov in propagacijskih mehanizmov kozmičnih žarkov. Pri dani energiji povzročajo težji primarni delci pljuske, ki se razvijejo višje v atmosferi. Nasprotno je za delce istega tipa značilno, da je višina maksimalnega razvoja pljuska obratno sorazmerna z energijo. Analiza globine največjega razvoja  $X_{\max}$  nakazuje smer naraščanja povprečne mase z energijo primarnega delca ali pa kaže na spremembo interakcijske fizike pri ekstremnih energijah ob predpostavki, da je večina primarnih delcev protonov.

Ker galaktična in intergalaktična magnetna polja relativno šibko vplivajo na propagacijo kozmičnih delcev ekstremnih energij in ker je porazdelitev mase v vesolju, v limiti GZK (100 Mpc), anizotropna, ponuja Observatorij Pierre Auger možnost študija izvirov kozmičnih delcev. Na 21 od 55 dogodkov z energijo nad  $5,6 \times 10^{19}$  eV je bila odkrita korelacija z objekti iz kataloga Veron-Cetty aktivnih galaktičnih jeder. Čeprav se je moč korelacije zmanjšala z zvečanjem statistike, pa predpostavka korelacije izvirov z maso v vesolju ostaja, saj je zgolj 0,3 % možnosti, da bi do enakega rezultata prišli ob izotropni distribuciji primarnih delcev.

### Vozlišče GRID

Vozlišče grid SiGNET Tier-2 je v letu 2011 povečalo računske zmogljivosti na 2 000 procesorskih jeder in 800 TB prostora za shranjevanje podatkov na diskih. Kot ustanovni član slovenske nacionalne iniciative za grid SLING/NGI smo skupaj z Arnesom sodelovali pri vzdrževanju in podpori slovenske grid-infrastrukture. Podporo za grid smo razširili za dve računski gruči, prvo na Univerzi v Novi Gorici in drugo na CIPKEBIP. Vozlišče je polnopravni član mednarodnih organizacij EGI/InSPIRE, wLCG in Nordugrid, kjer sodeluje pri vzdrževanju, podpori in načrtovanju računske infrastrukture ter pri razvoju in distribuciji vmesne programske opreme za grid. Vozlišče daje predvsem podporo pri računski obdelavi in shranjevanju podatkov pri mednarodnih eksperimentih ATLAS, Belle in Pierre Auger, daje pa tudi podporo slovenskim raziskovalnim in izobraževalnim organizacijam.

### Razvoj detektorjev

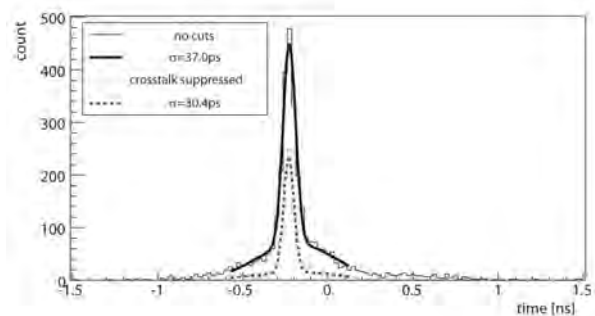
V letu 2011 smo razvili novo metodo, ki bi lahko revolucionirala pozitronsko tomografijo (PET), eno najpomembnejših vrst medicinskega slikanja. Pokazali smo namreč, da trenutek detekcije anihilacijskih žarkov gama lahko izmerimo z natančnostjo 40 ps, če kot konverter žarkov gama uporabimo Čerenkov sevalec namesto scintilatorja in če kot detektor Čerenkove svetlobe uporabimo izredno hitre fotopomnoževalke z mikrokanalnimi ploščicami [5]. To je pomemben rezultat, saj lahko z zelo natančnim časom detekcije obeh žarkov gama natančno lociramo položaj anihilacije na zveznici detektorjev, ki sta zaznala oba žarka gama. S tako vrsto detektorja bi lahko bistveno izboljšali natančnost slikanja s pozitronsko tomografijo. Raziskava je naletela na znaten odmev in bila uvrščena v prestižno sekcijo osrednje konference za detektorje in medicinsko slikanje.

V sodelovanju s CERN-om, Univerzo v Valenciji, Univerzo v Michiganu, Ann Arbor in Državno univerzo v Ohio smo izvedli meritve s sistemom PET, ki smo ga dopolnili s pozicijsko občutljivimi silicijevimi detektorji. Slikali smo testni fantom in izmerili prostorsko ločljivost sistema PET. Dodana plast detektorjev omogoča bistveno izboljšano kvaliteto rekonstruiranih slik (slika 5).

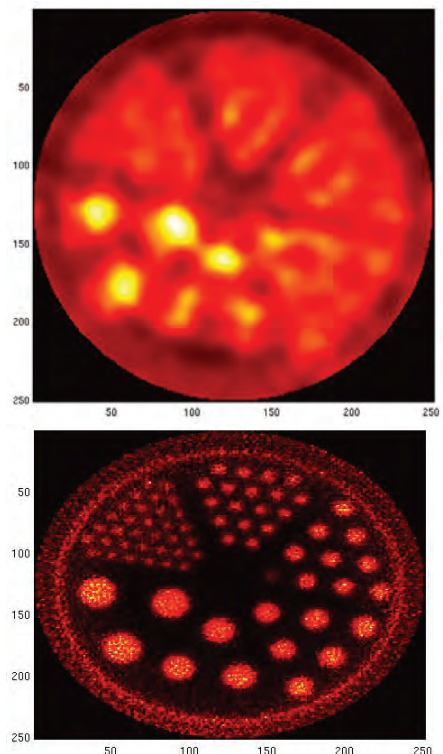
Nadaljevali smo razvoj silicijevih detektorjev, ki delujejo v visokih sevalnih poljih [6]. Z meritvijo signalov, nastalih pri stranskem vpadu tankega curka infrardeče laserske svetlobe na detektor, smo izmerili električno polje v silicijevih senzorjih. Na detektorjih, ki smo jih na Reaktorskem centru v Podgorici obsevali z nevtroni do visokih nevtronskih doz ( $10^{16} \text{ cm}^{-2}$ ), smo izmerili krajevno odvisnost signalov in potrdili obstoj pomnoževanja prostih nosilcev naboja v bližini elektrod.

V okviru evropskega projekta AIDA (Advanced European Infrastructures or Detectors at Accelerators) smo na Reaktorskem centru v Podgorici izvedli več kot 100 obsevanj z nevtroni. V prvem letu projekta je bil poudarek na pripravah za gradnjo nove notranje plasti detektorjev v spektrometru ATLAS (Inner B-layer).

**Meritve eksperimenta Pierre Auger podpirajo povezavo med smerjo vpada kozmičnih žarkov in distribucijo mase v vesolju, z dodajanjem novih podatkov pa se je korelacijski faktor zmanjšal.**



Slika 4: Pozitronska tomografija (PET) z ultrahitro metodo detekcije žarkov gama: porazdelitev po razliki časov detekcije obeh žarkov gama [5]



Slika 5: Rekonstruirana podoba umeritvenega fantoma s klasično aparaturo PET (zgoraj) in z aparaturo, ki za detekcijo fotonov uporablja silicijev detektorje (spodaj)

## Najpomembnejše objave v preteklem letu

1. ATLAS Coll. (G. Aad. et al.) Physical Review Letters, 106 (2011) 13, 131802.
2. ATLAS Coll. (G. Aad. et al.) Nature Communications, 2 (2011), 463.
3. Belle Coll. (M. Starič et al.), Phys. Rev. Lett., sprejeto v objavo; arXiv:1110.0694.
4. Belle Coll. (V. Bhardwaj et al.), Phys. Rev. Lett., 107 (2011), 091803.
5. S. Korpar, R. Dolenec, P. Križan, R. Pestotnik, A. Stanovnik, Nucl. Instr. Meth., A 654 (2011), 532.
6. M. Mikuž, V. Cindro, G. Kramberger, I. Mandić, M. Zavrtanik, Nucl. Instr. Meth., A 636 (2011).

## Nagrade in priznanja

1. akademik prof. dr. Gabrijel Kernel: Zoisova nagrada za življenjsko delo v fiziki, 11/2011

## Organizacija konferenc, kongresov in srečanj

1. Delovni sestanek »4th Belle II Computing Workshop«, 23. 5. 2011–25. 5. 2011, Institut »Jožef Stefan«, Ljubljana, Slovenija

---

## MEDNARODNI PROJEKTI

1. Napredna evropska infrastruktura za detektorje na pospeševalnikih AIDA; 7. okvirni program; 262025  
EC; Svetlomir Stavrev, European Organization for Nuclear Research, CERN, Ženeva, Švica  
prof. dr. Marko Mikuž
2. Evropska iniciativa za grid: integrirana trajnostna vseevropska infrastruktura za raziskovalce v Evropi  
EGI-InSPIRE; 7. okvirni program; 261323; EC; The Stichting European Grid Initiative, Amsterdam, Nizozemska; Academic and Research Network of Slovenia - ARNES, Ljubljana, Slovenija  
prof. dr. Marko Mikuž
3. Izboljšanje dostopa do besedila  
IMPACT; 7. okvirni program; 215064; EC; Hildelies Balk, Koninklijke Biblioteek, Haag, Nizozemska  
Jan Jona Javoršek, univ. dipl. franc. in univ. dipl. komp., doc. dr. Tomaž Erjavec
4. Marie Curie izobraževalna mreža za detektorje osnovnih delcev  
MC-PAD; 7. okvirni program; 214560, PITN-GA-2008-214560  
EC; Seamus Hegarty, CERN, Ženeva, Švica  
prof. dr. Peter Križan
5. Raziskave različnih tipov dozimetrov  
RADDOS; 7. okvirni program; 207122; EC; University College Cork, National University of Ireland, Tyndall National Institute, Cork, Irska  
dr. Gregor Kramberger
6. Vzpostavljanje mrež vrste Grid  
EGEE-III; EGEE-SAI, EGEE-NA2, EGEE-NA4; 7. okvirni program; 222667  
EC; dr. Bob Jones, Anna Cook, CERN IT-EGE, Ženeva, Švica; prof. dr. Marko Mikuž
7. Kolaboracija DELPHI  
dr. Jan Timmermans, CERN, Ženeva, Švica; prof. dr. Borut Paul Kerševan
8. Kolaboracija ATLAS  
prof. dr. Peter Jenni, dr. Fabiola Gianotti, CERN, Ženeva, Švica; prof. dr. Marko Mikuž
9. Kolaboracija CERN RD-39  
dr. Jaako Haarkonen, Helsinki Institute of Physics (HIP), University of Helsinki, Helsinki, Finska; dr. Zheng Li, Brookhaven National Lab (BNL), Upton, NY, ZDA; prof. dr. Marko Mikuž
10. Kolaboracija CERN RD-42  
prof. dr. Peter Weilhammer, CERN, Ženeva, Švica; prof. dr. Marko Mikuž
11. Kolaboracija CERN RD-50  
prof. dr. Mara Bruzzi, University of Florence, Firenze, Italija; dr. Michael Moll, CERN,

Ženeva, Švica; prof. dr. Marko Mikuž

12. Kolaboraciji Belle in Belle II  
prof. dr. Masanori Yamauchi, KEK, Tsukuba, Japonska; prof. dr. Peter Križan
13. Kolaboracija CIMA; Kamere za medicinsko slikanje  
prof. dr. Peter Weilhammer, CERN, Ženeva, Švica; prof. dr. Marko Mikuž
14. Meritev mešanja in kršitve simetrije CP v sistemu mezonov DO  
BI-JP/10-12/A-003  
prof. dr. Sokai Yoshihide, High Energy Accelerator Research Organization, KEK, Tsukuba, Ibaraki, Japonska; prof. dr. Boštjan Golob
15. Razvoj novih detektorjev za slikanje pet  
BI-US/09-12-042  
prof. dr. Neal Clinthorne, University of Michigan, Dept. of Radiology, Ann Arbor, MI, ZDA  
prof. dr. Mikuž Marko

## PROGRAMSKI SKUPINI

1. Astrofizika osnovnih delcev  
doc. dr. Marko Zavrtanik
2. Eksperimentalna fizika osnovnih delcev  
prof. dr. Marko Mikuž

## PROJEKTI

1. Sistem za rekonstrukcijo sledi delcev v testnih žarkih  
dr. Andrej Gorišek
2. Raziskave mešanja in kršitve simetrije CP pri mezonih  $D^0$   
prof. dr. Boštjan Golob
3. Detektorji v fiziki delcev za naslednjo generacijo trkalnikov  
prof. dr. Marko Mikuž
4. Razvoj polprevodniških detektorjev za eksperimente v fiziki osnovnih delcev  
prof. dr. Vladimir Cindro
5. Gridifikacija podatkovne analize za fiziko delcev: Pilotski projekt Slovenske nacionalne iniciative za grid  
prof. dr. Marko Mikuž
6. Meritev absolutnega razvejitenega razmerja leptonskih razpadov mezonov  $D(s)$  in razpadne konstante  $f_{D(s)}$   
dr. Anže Zupanc

---

## MENTORSTVO

### Doktorska disertacija

1. Boštjan Maček, *Meritev luminoznosti v spektrometru ATLAS z detektorskim sistemom za spremljanje kakovosti curka protonov* (mentor Marko Mikuž, somentor Andrej Gorišek)

---

## UDELEŽBA NA ZNANSTVENIH ALI STROKOVNIH ZBOROVANJIH

1. Marko Bračko, International School of Nuclear Physics from Quarks and Gluons to Hadrons, Sicilija, Italija, 17. 9. 2011–24. 9. 2011
2. Vladimir Cindro, 19th RD50 Workshop od Radiation hard Semiconductor devicec for very high luminosity colliders, CERN, Ženeva, Švica, 21. 11. 2011–23. 11. 2011

3. Rok Dolenc, Samo Korpar, Gregor Kramberger, Rok Pestotnik, EDIT 2011 – Excellence in Detectors and Instrumentation Technologies, CERN, Ženeva, Švica, 27. 1. 2011–11. 2. 2011 (3)
4. Rok Dolenc, konferenca NDIP, Lyon, Francija, 3. 7. 2011–9. 7. 2011 (1)
5. Andrej Filipič, ADC Workshop, Neapelj, Italija, 1. 2. 2011–5. 2. 2011 (1)
6. Andrej Filipič, konferenca NorduGrid 2011, Oslo, Norveška, 9. 5. 2011–13. 5. 2011
7. Andrej Filipič, ATLAS Computing Technical Interchange Meeting, Dubna, Ruska Federacija, 30. 5. 2011–3. 6. 2011
8. Boštjan Golob, Marko Petrič, Peter Smerkol, Jure Klučar, Eva Ribežl, Luka Šantelj, Rok Dolenc konferenca The Role of Heavy Fermions in Fundamental Physics, Portorož, Slovenija, 12. 4. 2011–13. 4. 2011 (1)
9. Boštjan Golob, Marko Mikuž konferenca Lepton Photon 2011, Mumbai, Indija, 20. 8. 2011–29. 8. 2011
10. Boštjan Golob, konferenca Flavour and the Fourth Family, Durham, Velika Britanija, 13. 9. 2011–16. 9. 2011 (1)
11. Andrej Gorišek, Workshop LHC Luminosity Days, Ženeva, Švica, 13. 1. 2011–15. 1. 2011
12. Andrej Gorišek, Marko Mikuž, 8th International Hiroshima Symposium on the Development and Application of Semiconductor Tracking Detector, Taipei, Tajvan, Kitajska, 3. 12. 2011–9. 12. 2011 (2)
13. Jan Jona Javoršek, Dejan Lesjak, EGI User Forum 2011, Vilnius, Litva, 10. 4. 2011–15. 4. 2011
14. Jan Jona Javoršek, konferenca Elex 2011, Bled, Slovenija, 10. 11. 2011–12. 11. 2011
15. Jan Jona Javoršek, 30. Simpozij Obdobja, Ljubljana, Slovenija, 17. 11. 2011–19. 11. 2011
16. Borut Paul Kerševan, ADC Workshop, Neapelj, Italija, 1. 2. 2011–5. 2. 2011 (1)
17. Borut Paul Kerševan, ATLAS Computing Technical Interchange Meeting, Dubna, Ruska Federacija, 30. 5. 2011–3. 6. 2011
18. Samo Korpar, TIPP 2011, Chicago, ZDA, 8. 6. 2011–15. 6. 2011 (1)
19. Samo Korpar, 8th Summer Topical Seminar on Frontier of Particle Physics, Beijing, Kitajska, 18. 8. 2011–22. 8. 2011 (1)
20. Samo Korpar, konferenca ICATPP, Como, Italija, 2. 10. 2011–5. 10. 2011 (1)
21. Samo Korpar, Rok Pestotnik konferenca IEEE SS MIC RTSD 2011, Valencia, Španija, 20. 10. 2011–26. 10. 2011 (1)
22. Gregor Kramberger, Marko Mikuž, TREDI 2011, Trento, Italija, 1. 3. 2011–4. 3. 2011 (1)
23. Peter Križan, seminar Belle and SuperKEK B, London, Velika Britanija, 14. 1. 2011–15. 1. 2011 (1)
24. Peter Križan, HADRON 2011–XIV International Conference on Hadron Spectroscopy, München, Nemčija, 14. 6. 2011–16. 6. 2011 (1)
25. Peter Križan, Marko Starič, 2011 Europhysics Conference on High-Energy Physics, Grenoble, Francija, 24. 7. 2011–28. 7. 2011 (2)
26. Peter Križan, konferenca TRD 2011, Bari, Italija, 11. 9. 2011–16. 9. 2011 (1)
27. Peter Križan, Partikeldagarna 2011, Goeteborg, Švedska, 17. 10. 2011–18. 10. 2011 (1)
28. Peter Križan, Kobayashi-Masakawa Institute Inauguration Workshop, Nagoja, Japonska, 23. 10. 2011–27. 10. 2011
29. Dejan Lesjak, European Grid Infrastructure Technical Forum 2011, Lyon, Francija, 18. 9. 2011–23. 9. 2011
30. Boštjan Maček, LHC Luminosity Workshop, Ženeva, Švica, 12. 1. 2011–17. 1. 2011
31. Igor Mandić, IEEE Nuclear Science Symposium, Valencia, Španija, 23. 10. 2011–28. 10. 2011 (1)
32. Igor Mandić, Gregor Kramberger, Marko Milovanović, 19th RD50 Workshop on Radiation Hard Semiconductor Devices for Very High Luminosity Colliders, Ženeva, Švica, 21. 11. 2011–23. 11. 2011 (1)
33. Marko Mikuž, ATLAS Upgrade Week, Oxford, Velika Britanija, 27. 3. 2011–30. 3. 2011
34. Marko Mikuž, Technology and Instrumentation in Particle Physics 2011, Chicago, Michigan, ZDA, 8. 6. 2011–26. 6. 2011
35. Marko Mikuž, RD 42 Collaboration Meeting, Toronto, Kanada, 22. 9. 2011–26. 9. 2011 (1)
36. Marko Mikuž, 10th ICFA seminar on future perspectives in HEP, Ženeva, Švica, 2. 10. 2011–5. 10. 2011

37. Eva Ribežl, Ruben Verheyden, 4th MC-PAD Network training event on micro-pattern gas and photodetectors, Ženeva, Švica, 15. 3. 2011–19. 3. 2011
38. Andrii Tykhonov, konferenca QEDSP 2011, Krakov, Ukrajina, 27.8. 2011–5. 9. 2011 (1)
39. Andrii Tykhonov, konferenca Hadron Collider Physics Symposium 2011, Pariz, Francija, 14. 11. 2011–19. 11. 2011
40. Ruben Verheyden, 5th MC-PAD Training Event at PSI, Zurich, Švica, 7. 11. 2011–11. 11. 2011

## OBISKI

1. prof. Ichiro Adachi, KEK, 2. 3. 2011–5. 3. 2011
2. dr. Shohei Nishida, KEK, Tsukuba, Japonska, 21. 3. 2011–6. 3. 2011
3. Philipp Weigell, univ. dipl. fiz.; Institut Max Planck, München, Nemčija, 23. 3. 2011–25. 3. 2011 in 29. 7. 2011–4. 8. 2011 ter 12. 12. 2011–16. 12. 2011
4. prof. Leo Piilonen, Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg, Virginia, ZDA, 23. 5. 2011–25. 5. 2011
5. prof. Takanori Hara, High Energy Accelerator Research Organization (KEK), Tsukuba, Japonska, 23. 5. 2011–25. 5. 2011
6. prof. Ki Hyeon CHO, Korea Institute of Science and Technology Information(KISTI), Daejeon, Koreja, 23. 5. 2011–25. 1. 2011
7. Shuichi Iwata, univ. dipl. fiz., Tokio Metropolitan University, Tokio, Japonska, 19. 8. 2011–16. 9. 2011
8. prof. dr. Goran Ristić, Elektro fakulteta, Univerza v Nišu, Srbija, 18. 9. 2011–1. 10. 2011
9. Miroir Todorović, dipl. ing. el. teh., Elektro fakulteta, Univerza v Nišu, Srbija, 2. 10. 2011–23. 12. 2011
10. prof. William Barletta, koordinator urednikov pri reviji NIMA, 20. 10. 2011
11. Graeme Stewart, univ. dipl. fiz., Univerza v Glasgou, Škotska, 2. 11. 2011–20. 11. 2011
12. prof. dr. William Trischuk, Univerza v Torontu, Toronto, ZDA, 18. 11. 2011

## RAZISKOVALNO DELO V TUJINI

1. Matej Batič, Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, Genova, Italija, 1. 1. 2011–31. 12. 2011 (strokovno izpopolnjevanje)
2. Andrej Filipič, Marko Zavrtnik, Pierre Auger Observatory, Malargue, Mendoza, Argentina, 28. 2. 2011–11. 3. 2011 (delo pri kolaboraciji Pierre Auger)
3. Milan Grkovski, University of Michigan, Michigan, ZDA, 17. 11. 2011–30. 12. 2011 (strokovno izpopolnjevanje)
4. Andrej Gorišek, University College London, Velika Britanija (več krajših obiskov – sodelovanje pri nadgradnji spektrometra ATLAS)
5. Andrej Studen, University of Michigan, Ann Arbor, ZDA, 28. 7. 2011–12. 8. 2011; 8. 9. 2011–30. 9. 2011 (meritve s PET-sondo)
6. Ilija Bizjak, University College London, London, Velika Britanija, 1. 1. 2009–31. 12. 2009 (strokovno izpopolnjevanje)
7. Marko Bračko, Rok Dolenc, Boštjan Golob, Samo Korpar, Peter Križan, Marko Petrič, Rok Pestotnik, Ruben Verheyden, Marko Starič, Luka Šantelj: KEK, Tsukuba, Japonska (krajši obiski – delo na kolaboraciji Belle)
8. Vladimir Cindro, Rok Dolenc, Maksym Deliyergiyev, Jurij Eržen, Andrej Filipič, Andrej Gorišek, Borut Paul Kerševan, Samo Korpar, Gregor Kramberger, Dejan Lesjak, Boštjan Maček, Erik Margan, Igor Mandić, Marko Milovanović, Marko Mikuž, Andrej Studen, Andrii Tykhonov, Aleš Svetek, Marko Zavrtnik, Dejan Žontar: CERN, Ženeva, Švica (krajši obiski – delo na kolaboracijah ATLAS, RD-42 in RD50)
9. Anže Zupanc, Univerza Karlsruhe, Nemčija, 1. 7. 2009–31. 12. 2011 (strokovno izpopolnjevanje)

## SODELAVCI

### Raziskovalci

1. dr. Ilija Bizjak, odšel 1. 4. 11
2. prof. dr. Vladimir Cindro, znanstveni svetnik - pomočnik vodja odseka
3. prof. dr. Andrej Filipič
4. prof. dr. Boštjan Golob\*, znanstveni svetnik
5. dr. Andrej Gorišek
6. prof. dr. Borut Paul Kerševan\*
7. prof. dr. Samo Korpar\*
8. dr. Gregor Kramberger
9. prof. dr. Peter Križan\*, znanstveni svetnik
10. doc. dr. Igor Mandić
11. **prof. dr. Marko Mikuž\***, znanstveni svetnik - vodja odseka
12. dr. Rok Pestotnik
13. doc. dr. Tomaž Podobnik\*
14. prof. dr. Aleš Stanovnik\*, znanstveni svetnik
15. prof. dr. Marko Starič, znanstveni svetnik
16. doc. dr. Marko Zavrtnik
17. prof. dr. Danilo Zavrtnik\*, znanstveni svetnik
18. doc. dr. Dejan Žontar\*

### Podoktorski sodelavci

19. dr. Matej Batič
20. doc. dr. Marko Bračko\*
21. dr. Andrej Studen
22. dr. Matevž Tadel, odšel 1. 4. 11
23. dr. Anže Zupanc

### Mlajši raziskovalci

24. Jyoti Prakash Biswal, Master of Science, Indija
25. Maksym Deliyergiyev, magister, Ukrajina
26. Rok Dolenc, univ. dipl. fiz.
27. Milan Grkovski, univ. dipl. fiz.
28. Jure Klučar, univ. dipl. fiz.
29. Marko Kobal\*\*
30. dr. Boštjan Maček
31. Marko Milovanović, univ. dipl. inž. el.
32. Marko Petrič, univ. dipl. fiz.
33. Eva Ribežl, univ. dipl. fiz.
34. Peter Smerkol, univ. dipl. fiz.
35. Andrej Seljak\*\*
36. Luka Šantelj, univ. dipl. fiz.
37. Elvedin Tahirović, univ. dipl. fiz.
38. Andrii Tykhonov, magister, Ukrajina

39. Ruben Verheyden, magister (Belgija)

**Strokovni sodelavci**

40. Andrej Detela, univ. dipl. fiz.

41. Borut Grošičar, prof. fiz. spec.

42. Jan Jona Javoršek, univ. dipl. franc. in univ. dipl. komp.

**Tehniški in administrativni sodelavci**

43. Andreja Butina

44. Jurij Eržen

45. Dejan Lesjak

46. Erik Margan

Opomba

\* delna zaposlitev na IJS

\*\* MR iz gospodarstva

## SODELUJOČE ORGANIZACIJE

1. CERN - European Organization for Nuclear Research, Ženeva, Švica
2. DESY - Deutsches Elektronen-Synchrotron, Hamburg, Nemčija
3. ELGO line, Proizvodno podjetje, d. o. o., Podskrajnik, Cerknica
4. Gamma Medica IDEAS, Oslo, Norveška
5. Iskra TELA-SEM, d. o. o., Ljubljana
6. KEK - High Energy Accelerator Research Organization, Tsukuba, Japonska
7. Kolaboracija ATLAS (174 institucij)
8. Kolaboracija Belle (62 institucij)
9. Onkološki inštitut, Ljubljana
10. Pierre Auger Observatory, Argentina (94 institucij)
11. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko, Ljubljana
12. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Ljubljana
13. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko, Oddelek za fiziko, Ljubljana
14. Univerza v Mariboru, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Maribor
15. Univerza v Novi Gorici, Nova Gorica
16. Uprava RS za varstvo pred sevanji, Ministrstvo za zdravje, Ljubljana

# BIBLIOGRAFIJA

## IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK

1. ATLAS Collaboration: G. Aad *et al.* (3035 avtorjev), "Inclusive search for same-sign dilepton signatures in  $pp$  collisions at  $\sqrt{s} = 7\text{TeV}$  with the ATLAS detector", *J. high energy phys.*, vol. 2011, no. 10, str. 107-1-107-48, 2011. [COBISS.SI-ID 25470759]
2. ATLAS Collaboration: G. Aad *et al.* (3022 avtorjev), "Measurement of the  $Z \rightarrow \tau\tau$  cross section with the ATLAS detector", *Phys. rev., D Part. fields gravit. cosmol.*, vol. 84, no. 11, str. 112006-1-112006-29, 2011. [COBISS.SI-ID 25463591]
3. ATLAS Collaboration: G. Aad *et al.* (3027 avtorjev), "Measurement of the  $\gamma(1S)$  production cross-section in  $pp$  collisions at  $\sqrt{s} = 7\text{TeV}$  in ATLAS", *Phys. Lett., Sect. B*, vol. 705, no. 1/2, str. 9-27, 2011. [COBISS.SI-ID 25455143]
4. ATLAS Collaboration: G. Aad *et al.* (3014 avtorjev), "Measurement of the inclusive and dijet cross-sections of  $b$ -jets in  $pp$  collisions at  $\sqrt{s} = 7\text{TeV}$  with the ATLAS detector", *The European physical journal. C*, vol. 71, no. 12, str. 1846-1-1846-22, 2011. [COBISS.SI-ID 25470247]
5. ATLAS Collaboration: G. Aad *et al.* (3026 avtorjev), "Measurement of the inclusive isolated prompt photon cross-section in  $pp$  collisions at  $\sqrt{s} = 7\text{TeV}$  using  $35\text{pb}^{-1}$  of ATLAS data", *Phys. Lett., Sect. B*, vol. 706, no. 2/3, str. 150-167, 2011. [COBISS.SI-ID 25456167]
6. ATLAS Collaboration: G. Aad *et al.* (3027 avtorjev), "Measurement of the jet fragmentation function and transverse profile in proton-proton collisions at a center-of-mass energy of 7 TeV with the ATLAS detector", *The European physical journal. C*, vol. 71, no. 11, str. 1795-1-1795-25, 2011. [COBISS.SI-ID 25469735]
7. ATLAS Collaboration: G. Aad *et al.* (3030 avtorjev), "Measurement of the transverse momentum distribution of  $Z/\gamma^*$  bosons in proton-proton collisions at  $\sqrt{s} = 7\text{TeV}$  with the ATLAS detector", *Phys. Lett., Sect. B*, vol. 705, no. 5, str. 415-434, 2011. [COBISS.SI-ID 25455655]
8. ATLAS Collaboration: G. Aad *et al.* (3024 avtorjev), "Search for a heavy gauge boson decaying to a charged lepton and a neutrino in  $1\text{fb}^{-1}$  of  $pp$  collisions at  $\sqrt{s} = 7\text{TeV}$  using the ATLAS detector", *Phys. Lett., Sect. B*, vol. 705, no. 1/2, str. 28-46, 2011. [COBISS.SI-ID 25456423]
9. ATLAS Collaboration: G. Aad *et al.* (3026 avtorjev), "Search for a heavy neutral particle decaying into an electron and a muon using using  $1\text{fb}^{-1}$  of ATLAS data", *The European physical journal. C*, vol. 71, no. 12, str. 1809-1-1809-17, 2011. [COBISS.SI-ID 25469991]
10. ATLAS Collaboration: G. Aad *et al.* (3026 avtorjev), "Search for a standard model Higgs boson in the  $H \rightarrow ZZ \rightarrow l^+l^- \nu\nu$  decay channel with the ATLAS detector", *Phys. Rev. Lett.*, vol. 107, no. 22, str. 221802-1-221802-18, 2011. [COBISS.SI-ID 25463079]
11. ATLAS Collaboration: G. Aad *et al.* (3025 avtorjev), "Search for dilepton resonances in  $pp$  collisions at  $\sqrt{s} = 7\text{TeV}$  with the ATLAS detector", *Phys. Rev. Lett.*, vol. 107, no. 27, str. 272002-1-272002-19, 2011. [COBISS.SI-ID 25462823]
12. ATLAS Collaboration: G. Aad *et al.* (3004 avtorjev), "Search for massive colored scalars in four-jet final states in  $\sqrt{s} = 7\text{TeV}$  proton-proton collisions with the ATLAS detector", *The European physical journal. C*, vol. 71, no. 12, str. 1828-1-1828-19, 2011. [COBISS.SI-ID 25470503]
13. ATLAS Collaboration: G. Aad *et al.* (3021 avtorjev), "Search for neutral MSSM Higgs bosons decaying to  $\tau^+\tau^-$  pairs in proton-proton collisions at  $\sqrt{s} = 7\text{TeV}$  with the ATLAS detector", *Phys. Lett., Sect. B*, vol. 705, no. 3, str. 174-192, 2011. [COBISS.SI-ID 25455911]
14. ATLAS Collaboration: G. Aad *et al.* (3004 avtorjev), "Search for new phenomena in final states with large jet multiplicities and missing transverse momentum using  $\sqrt{s} = 7\text{TeV}$   $pp$  collisions with the ATLAS detector", *J. high energy phys.*, vol. 2011, no. 11, str. 099-1-099-38, 2011. [COBISS.SI-ID 25471015]
15. ATLAS Collaboration: G. Aad *et al.* (3020 avtorjev), "Search for new phenomena with the monojet and missing transverse momentum signature using the ATLAS detector in  $\sqrt{s} = 7\text{TeV}$  proton-proton collisions", *Phys. Lett., Sect. B*, vol. 705, no. 4, str. 294-312, 2011. [COBISS.SI-ID 25455399]
16. ATLAS Collaboration: G. Aad *et al.* (3026 avtorjev), "Search for the Higgs boson in the  $H \rightarrow WW \rightarrow l\nu jj$  decay channel in  $pp$  Collisions at  $\sqrt{s} = 7\text{TeV}$  with the ATLAS detector", *Phys. Rev. Lett.*, vol. 107, no. 23, str. 231801-1-231801-18, 2011. [COBISS.SI-ID 25463335]
17. ATLAS Collaboration: G. Aad *et al.* (3025 avtorjev), "Search for the standard model Higgs boson in the two photon decay channel with the ATLAS detector at the LHC", *Phys. Lett., Sect. B*, vol. 705, no. 5, str. 452-470, 2011. [COBISS.SI-ID 25462311]
18. ATLAS Collaboration: G. Aad *et al.* (3027 avtorjev), "Limits on the production of the standard model Higgs boson in  $pp$  collisions at  $\sqrt{s} = 7\text{TeV}$  with the ATLAS detector", *The European physical journal. C*, vol. 71, no. 9, str. 1728-1-1728-30, 2011. [COBISS.SI-ID 25162023]
19. ATLAS Collaboration: G. Aad *et al.* (3046 avtorjev), "Measurement of  $W\gamma$  and  $Z\gamma$  production in proton-proton collisions at  $\sqrt{s} = 7\text{TeV}$  with the ATLAS detector", *J. high energy phys.*, vol. 2011, no. 9, str. 072-1-072-42, 2011. [COBISS.SI-ID 25162791]
20. ATLAS Collaboration: G. Aad *et al.* (3038 avtorjev), "Measurement of dijet production with a veto on additional central jet activity in  $pp$  collisions at  $\sqrt{s} = 7\text{TeV}$  with the ATLAS detector", *J. high energy phys.*, vol. 2011, no. 9, str. 053-1-053-36, 2011. [COBISS.SI-ID 25163047]
21. ATLAS Collaboration: G. Aad *et al.* (3053 avtorjev), "Measurement of the inelastic proton-proton cross-section at  $\sqrt{s} = 7\text{TeV}$  with the ATLAS detector", *Nature communications*, vol. 2, article no. 463, str. 1472-1-1472-14, 2011. [COBISS.SI-ID 25162535]
22. ATLAS Collaboration: G. Aad *et al.* (3025 avtorjev), "Properties of jets measured from tracks in proton-proton collisions at center-of-mass energy  $\sqrt{s} = 7\text{TeV}$  with the ATLAS detector", *Phys. Rev., D Part. fields gravit. cosmol.*, vol. 84, no. 5, str. 054001-054001-27, 2011. [COBISS.SI-ID 25161511]
23. ATLAS Collaboration: G. Aad *et al.* (3030 avtorjev), "Search for diphoton events with large missing transverse energy with  $36\text{pb}^{-1}$  of 7 TeV proton-proton collision data with the ATLAS detector", *The European physical journal. C*, vol. 71, no. 10, str. 1744-1-1744-21, 2011. [COBISS.SI-ID 25161767]
24. ATLAS Collaboration: G. Aad *et al.* (3023 avtorjev), "Search for heavy long-lived charged particles with the ATLAS detector in  $pp$  collisions

- at  $\sqrt{s} = 7\text{TeV}$ ", *Phys. Lett., Sect. B*, vol. 703, no. 4, str. 428-446, 2011. [COBISS.SI-ID 25162279]
25. ATLAS Collaboration: G. Aad *et al.* (2546 avtorjev), "Measurement of dijet azimuthal decorrelations in pp collisions at  $\sqrt{s} = 7\text{TeV}$ ", *Phys. Rev. Lett.*, vol. 106, no. 17, str. 172002-1-172002-17, 2011. [COBISS.SI-ID 24771111]
  26. ATLAS Collaboration: G. Aad *et al.* (3183 avtorjev), "Measurement of inclusive jet and dijet cross sections in proton-proton collisions at 7 TeV centre-of-mass energy with the ATLAS detector", *The European physical journal. C*, vol. 71, no. 2, str. 1512-1-1512-59, 2011. [COBISS.SI-ID 24472359]
  27. ATLAS Collaboration: G. Aad *et al.* (3194 avtorjev), "Measurement of the  $W \rightarrow l\nu$  and  $Z/\gamma^* \rightarrow ll$  production cross sections in proton-proton collisions at  $\sqrt{s} = 7\text{TeV}$  with the ATLAS detector", *J. high energy phys.*, vol. 2010, no. 12, str. 1-65, 2011. [COBISS.SI-ID 24472615]
  28. ATLAS Collaboration: G. Aad *et al.* (2546 avtorjev), "Measurement of the centrality dependence of  $J/\psi$  yields and observation of Z production in lead-lead collisions with the ATLAS detector at the LHC", *Phys. Lett., Sect. B*, vol. 697, no. 4, str. 294-312, 2011. [COBISS.SI-ID 24770855]
  29. ATLAS Collaboration: G. Aad *et al.* (2546 avtorjev), "Measurements of underlying-event properties using neutral and charged particles in pp collisions at  $\sqrt{s} = 900\text{GeV}$  and  $\sqrt{s} = 7\text{TeV}$  with the ATLAS detector at the LHC", *The European physical journal. C*, vol. 71, no. 5, str. 1636-1-1636-24, 2011. [COBISS.SI-ID 24771623]
  30. ATLAS Collaboration: G. Aad *et al.* (3187 avtorjev), "Search for quark contact interactions in dijet angular distributions in pp collisions at  $\sqrt{s} = 7\text{TeV}$  measured with the ATLAS detector", *Phys. Lett., Sect. B*, vol. 694, no. 4/5, str. 327-345, 2011. [COBISS.SI-ID 24298023]
  31. ATLAS Collaboration: G. Aad *et al.* (2546 avtorjev), "Studies of the performance of the ATLAS detector using cosmic-ray muons", *The European physical journal. C*, vol. 71, no. 3, str. 1593-1-1593-36, 2011. [COBISS.SI-ID 24775207]
  32. ATLAS Collaboration: G. Aad *et al.* (3046 avtorjev), "Charged-particle multiplicities in pp interactions measured with the ATLAS detector at the LHC", *New journal of physics*, vol. 13, no. 5, str. 053033-1-053033-69, 2011. [COBISS.SI-ID 25001255]
  33. ATLAS Collaboration: G. Aad *et al.* (3093 avtorjev), "Luminosity determination in pp collisions at  $\sqrt{s} = 7\text{TeV}$  using the ATLAS detector at the LHC", *The European physical journal. C*, vol. 71, no. 4, str. 1630-1-1630-37, 2011. [COBISS.SI-ID 24997415]
  34. ATLAS Collaboration: G. Aad *et al.* (3036 avtorjev), "Measurement of the  $W^+W^-$  cross section in  $\sqrt{s} = 7\text{TeV}$  pp collisions with ATLAS", *Phys. Rev. Lett.*, vol. 107, no. 4, str. 041802-1-041802-18, 2011. [COBISS.SI-ID 24982823]
  35. ATLAS Collaboration: G. Aad *et al.* (3063 avtorjev), "Measurement of the W charge asymmetry in the  $W \rightarrow \mu\nu$  decay mode in pp collisions at  $\sqrt{s} = 7\text{TeV}$  with the ATLAS detector", *Phys. Lett., Sect. B*, vol. 701, no. 1, str. 31-49, 2011. [COBISS.SI-ID 24988967]
  36. ATLAS Collaboration: G. Aad *et al.* (3073 avtorjev), "Measurement of the differential cross-sections of inclusive, prompt and non-prompt  $J/\psi$  production in proton-proton collisions at  $\sqrt{s} = 7\text{TeV}$ ", *Nucl. Phys., Sect. B*, vol. 850, no. 3, str. 387-444, 2011. [COBISS.SI-ID 25000999]
  37. ATLAS Collaboration: G. Aad *et al.* (3114 avtorjev), "Measurement of the inclusive isolated prompt photon cross section in pp collisions at  $\sqrt{s} = 7\text{TeV}$  with the ATLAS detector", *Phys. Rev., D Part. fields gravit. cosm.*, vol. 83, no. 5, str. 052005-1-052005-31, 2011. [COBISS.SI-ID 24983335]
  38. ATLAS Collaboration: G. Aad *et al.* (3045 avtorjev), "Measurement of the production cross section for W-bosons in association with jets in pp collisions at  $\sqrt{s} = 7\text{TeV}$  with the ATLAS detector", *Phys. Lett., Sect. B*, vol. 698, no. 5, str. 325-345, 2011. [COBISS.SI-ID 24988199]
  39. ATLAS Collaboration: G. Aad *et al.* (3098 avtorjev), "Measurement of the top quark-pair production cross section with ATLAS in pp collisions at  $\sqrt{s} = 7\text{TeV}$ ", *The European physical journal. C*, vol. 71, no. 3, str. 1577-1-1577-26, 2011. [COBISS.SI-ID 24997159]
  40. ATLAS Collaboration: G. Aad *et al.* (3043 avtorjev), "Search for a heavy particle decaying into an electron and a muon with the ATLAS detector in  $\sqrt{s} = 7\text{TeV}$  pp collisions at the LHC", *Phys. Rev. Lett.*, vol. 106, no. 25, str. 251801-1-251801-18, 2011. [COBISS.SI-ID 24982567]
  41. ATLAS Collaboration: G. Aad *et al.* (3066 avtorjev), "Search for an excess of events with an identical flavour lepton pair and significant missing transverse momentum in  $\sqrt{s} = 7\text{TeV}$  proton-proton collisions with the ATLAS detector", *The European physical journal. C*, vol. 71, no. 7, str. 1647-1-1647-18, 2011. [COBISS.SI-ID 24999719]
  42. ATLAS Collaboration: G. Aad *et al.* (3033 avtorjev), "Search for contact interactions in dimuon events from pp collisions at  $\sqrt{s} = 7\text{TeV}$  with the ATLAS detector", *Phys. Rev., D Part. fields gravit. cosm.*, vol. 84, no. 1, str. 011101-1-011101-18, 2011. [COBISS.SI-ID 24987943]
  43. ATLAS Collaboration: G. Aad *et al.* (3075 avtorjev), "Search for diphoton events with large missing transverse energy in 7TeV proton-proton collisions with the ATLAS detector", *Phys. Rev. Lett.*, vol. 106, no. 12, 121803-1-121803-19, 2011. [COBISS.SI-ID 24980007]
  44. ATLAS Collaboration: G. Aad *et al.* (3065 avtorjev), "Search for high mass dilepton resonances /itpp collisions at  $\sqrt{s} = 7\text{TeV}$  with the ATLAS experiment", *Phys. Lett., Sect. B*, vol. 700, no. 3/4, str. 163-180, 2011. [COBISS.SI-ID 24992807]
  45. ATLAS Collaboration: G. Aad *et al.* (3079 avtorjev), "Search for high-mass states with one lepton plus missing transverse momentum in proton-proton collisions at  $\sqrt{s} = 7\text{TeV}$  with the ATLAS detector", *Phys. Lett., Sect. B*, vol. 701, no. 1, str. 50-69, 2011. [COBISS.SI-ID 24988711]
  46. ATLAS Collaboration: G. Aad *et al.* (3115 avtorjev), "Search for new physics in dijet mass and angular distributions in pp collisions at  $\sqrt{s} = 7\text{TeV}$  measured with the ATLAS detector", *New journal of physics*, vol. 13, no. 5, str. 053044-1-053044-44, 2011. [COBISS.SI-ID 25001511]
  47. ATLAS Collaboration: G. Aad *et al.* (3056 avtorjev), "Search for pair production of first or second generation leptoquarks in proton-proton collisions at  $\sqrt{s} = 7\text{TeV}$  using the ATLAS detector at the LHC", *Phys. Rev., D Part. fields gravit. cosm.*, vol. 83, no. 11, str. 112006-1-112006-24, 2011. [COBISS.SI-ID 24983847]
  48. ATLAS Collaboration: G. Aad *et al.* (3067 avtorjev), "Search for squarks and gluinos using final states with jets and missing transverse momentum with the ATLAS detector in  $\sqrt{s} = 7\text{TeV}$  proton-proton collisions", *Phys. Lett., Sect. B*, vol. 701, no. 2, str. 186-203, 2011. [COBISS.SI-ID 24988455]
  49. ATLAS Collaboration: G. Aad *et al.* (3070 avtorjev), "Search for stable hadronising squarks and gluinos with the ATLAS experiment at the LHC", *Phys. Lett., Sect. B*, vol. 701, no. 1, str. 1-19, 2011. [COBISS.SI-ID 24992295]
  50. ATLAS Collaboration: G. Aad *et al.* (3066 avtorjev), "Search for supersymmetric particles in events with lepton pairs and large missing transverse momentum in  $\sqrt{s} = 7\text{TeV}$  proton-proton collisions with the ATLAS experiment", *The European physical journal. C*, vol. 71, no. 7, str. 1682-1-1682-19, 2011. [COBISS.SI-ID 24993063]
  51. ATLAS Collaboration: G. Aad *et al.* (3064 avtorjev), "Search for supersymmetry in pp collisions at  $\sqrt{s} = 7\text{TeV}$  in final states with missing transverse momentum and b-jets", *Phys. Lett., Sect. B*, vol. 701, no. 4, str. 398-416, 2011. [COBISS.SI-ID 24992551]
  52. ATLAS Collaboration: G. Aad *et al.* (3050 avtorjev), "Search for supersymmetry using final states with one lepton, jets, and missing transverse momentum with the ATLAS detector in  $\sqrt{s} = 7\text{TeV}$  pp collisions", *Phys. Rev. Lett.*, vol. 106, no. 13, str. 131802-1-131802-19, 2011. [COBISS.SI-ID 24980263]
  53. ATLAS Collaboration: G. Aad *et al.* (3047 avtorjev), "Study of jet shapes in inclusive jet production in pp collisions at  $\sqrt{s} = 7\text{TeV}$  using the ATLAS detector", *Phys. Rev., D Part. fields gravit. cosm.*, vol. 83, no. 5, str. 052003-1-052003-29, 2011. [COBISS.SI-ID 24983591]
  54. ATLAS Collaboration: G. Aad *et al.* (2546 avtorjev), "Search for massive long-lived highly ionising particles with the ATLAS detector at the LHC", *Phys. Lett., Sect. B*, vol. 698, no. 5, str. 353-370, 2011. [COBISS.SI-ID 24771367]
  55. DELPHI Collaboration: J. Abdallah *et al.* (341 avtorjev), "Search for single top quark production via contact interactions at LEP2", *The European physical journal. C*, vol. 71, no. 2, str. 1555-1-1555-13, 2011. [COBISS.SI-ID 1779707]
  56. DELPHI Collaboration: J. Abdallah *et al.* (340 avtorjev), "A study of the b-quark fragmentation function with the DELPHI detector at LEP I and an averaged distribution obtained at the Z Pole", *The European physical journal. C*, vol. 71, no. 2, str. 1557-1-1557-29, 2011. [COBISS.SI-ID 1789435]
  57. AUGER Collaboration: P. Abreu *et al.* (503 avtorjev), "The effect of the geomagnetic field on cosmic ray energy estimates and large scale anisotropy searches on data from the Pierre Auger Observatory", *Journal of cosmology and astroparticle physics*, vol. 11, 21 str., nov. 2011. [COBISS.SI-ID 2085115]
  58. AUGER Collaboration: P. Abreu *et al.* (499 avtorjev), "Search for ultrahigh energy neutrinos in highly inclined events at the Pierre Auger Observatory", *Phys. Rev., D Part. fields gravit. cosm.*, vol. 84, no. 12, str. 122005-1-122005-16, 2011. [COBISS.SI-ID 2127611]
  59. AUGER Collaboration: P. Abreu *et al.* (447 avtorjev), "Anisotropy and chemical composition of ultra-high energy cosmic rays using arrival

- directions measured by the Pierre Auger Observatory", *Journal of cosmology and astroparticle physics*, vol. 6, no. 2, str. 022-1-022-16, 2011. [COBISS.SI-ID 1939707]
60. AUGER Collaboration: P. Abreu *et al.* (448 avtorjev), "The exposure of the hybrid detector of the Pierre Auger Observatory", *Astropart. phys.*, vol. 34, no. 6, str. 368-381, 2011. [COBISS.SI-ID 1737979]
61. AUGER Collaboration: P. Abreu *et al.* (493 avtorjev), "The Lateral Trigger Probability function for the ultra-high energy cosmic ray showers detected by the Pierre Auger Observatory", *Astropart. phys.*, vol. 35, no. 5, str. 266-276, 2011. [COBISS.SI-ID 2022907]
62. AUGER Collaboration: P. Abreu *et al.* (485 avtorjev), "The Pierre Auger Observatory scaler mode for the study of solar activity modulation of galactic cosmic rays", *Journal of instrumentation*, vol. 6, str. P01003-1-P01003-15, 2011. [COBISS.SI-ID 1747195]
63. AUGER Collaboration: P. Abreu *et al.* (470 avtorjev), "Search for first harmonic modulation in the right ascension distribution of cosmic rays detected at the Pierre Auger Observatory", *Astropart. phys.*, vol. 34, no. 8, str. 627-639, 2011. [COBISS.SI-ID 1760251]
64. AUGER Collaboration: P. Abreu *et al.* (450 avtorjev), "Advanced functionality for radio analysis in the Offline software framework of the Pierre Auger Observatory", *Nucl. instrum. methods phys res., Sect. A, Accel.*, vol. 635, no. 1, str. 92-102, 2011. [COBISS.SI-ID 1789179]
65. Ichiro Adachi *et al.* (19 avtorjev), "Study of a 144 channel multi-anode hybrid avalanche photo-detector for the Belle II RICH counter", V: Proceedings of the Seventh International Workshop on Ring Imaging Cherenkov Detectors, Cassis, France, *Nucl. Instrum. Methods Phys. Res., A Accel.* vol. 639, no. 1, str. 103-106, 2011. [COBISS.SI-ID 24867367]
66. AUGER Collaboration: Anna Anzalone *et al.* (488 avtorjev), "Removal of streaking artefact in the images of the Pierre Auger Observatory infra-red cameras", V: 100 years of cosmic ray physics: from pioneering experiments to physics in space: proceedings of the Cosmic Ray International Seminars (CRIS 2010), Catania, Italy, *Nucl. Phys., B Proc. suppl.*, vol. 212/213, str. 279-285, 2011. [COBISS.SI-ID 1912571]
67. Belle Collaboration: T. Aushev *et al.* (145 avtorjev), "Study of the decays  $B \rightarrow D_{s1}(2536)^+ D^{(*)-}$ ", *Phys. rev., D Part. fields gravit. cosmol.*, vol. 83, no. 5, str. 051102-1-051102-6, 2011. [COBISS.SI-ID 24959527]
68. Belle Collaboration: S. Bahinipati *et al.* (111 avtorjev), "Measurements of time-dependent CP asymmetries in  $B \rightarrow D^{*\mp} \pi^\pm$  decays using a partial reconstruction technique", *Phys. rev., D Part. fields gravit. cosmol.*, vol. 84, no. 2, str. 021101-1-021101-7, 2011. [COBISS.SI-ID 24959271]
69. Matej Batič, Janez Burger, Vladimir Cindro, Gregor Kramberger, Igor Mandić, Marko Mikuž, Andrej Studen, Marko Zavrtanik, "Verification of high dose rate  $^{192}\text{Ir}$  source position during brachytherapy treatment using silicon pixel detectors", *IEEE trans. nucl. sci.*, vol. 58, issue 5, str. 2250-2256, 2011. [COBISS.SI-ID 24935975]
70. Belle Collaboration: V. Bhardwaj *et al.* (143 avtorjev), "Observation of  $X(3872) \rightarrow J/\psi \gamma$  and Search for  $X(3872) \rightarrow \psi' \gamma$  in B decays", *Phys. rev. Lett.*, vol. 107, no. 9, str. 091803-1-091803-6, 2011. [COBISS.SI-ID 25312295]
71. Belle Collaboration: M. Bischofberger *et al.* (116 avtorjev), "Search for CP violation in  $\tau^\pm \rightarrow K_S^0 \pi^\pm \nu_\tau$  decays at Belle", *Phys. rev. Lett.*, vol. 107, no. 13, str. 131801-1-131801-6, 2011. [COBISS.SI-ID 25311783]
72. AUGER Collaboration: A. Bueno *et al.* (480 avtorjev), "Search for ultra high energy neutrinos with the Pierre Auger Observatory", V: Proceedings of the Neutrino Oscillation Workshop (NOW 2010), Conca Specchiulla, Otranto, Italy, *Nucl. Phys., B Proc. suppl.*, vol. 217, str. 266-268, 2011. [COBISS.SI-ID 2004731]
73. Belle Collaboration: P. Chen *et al.* (140 avtorjev), "Observation of  $B^- \rightarrow \bar{p} \Lambda^0$  at Belle", *Phys. rev., D Part. fields gravit. cosmol.*, vol. 84, no. 7, str. 071501-1-071501-7, 2011. [COBISS.SI-ID 25313319]
74. Belle Collaboration: S.-K. Choi *et al.* (177 avtorjev), "Bounds on the width, mass difference and other properties of  $X(3872) \rightarrow \pi^+ \pi^- J/\psi$  decays", *Phys. rev., D Part. fields gravit. cosmol.*, vol. 84, no. 5, str. 052004-1-052004-16, 2011. [COBISS.SI-ID 25312551]
75. AUGER Collaboration: Bruce Dawson *et al.* (488 avtorjev), "The UHE cosmic ray energy spectrum measured by the Pierre Auger Observatory", V: 100 years of cosmic ray physics: from pioneering experiments to physics in space: proceedings of the Cosmic Ray International Seminars (CRIS 2010), Catania, Italy, *Nucl. Phys., B Proc. suppl.*, vol. 212/213, str. 87-92, 2011. [COBISS.SI-ID 1904379]
76. AUGER Collaboration: Carola Dobrigkeit *et al.* (481 avtorjev), "Recent results from the Pierre Auger Observatory", V: Proceedings of the First Caribbean Symposium on Nuclear and Astroparticle Physics (STARS 2011), La Habana, Cuba, 2011, *Int. J. Mod. Phys. E*, vol. 20, suppl. 1, str. 118-131, 2011. [COBISS.SI-ID 2109691]
77. Rok Dolenc, Hassan Chagani, Samo Korpar, Peter Križan, Rok Pestotnik, Aleš Stanovnik, "Tests of a silicon photomultiplier module for detection of Cherenkov photons", V: Proceedings of the 12th International Vienna Conference on Instrumentation, VCI 2010, Vienna, Austria, *Nucl. Instrum. Methods Phys. Res., A Accel.* vol. 628, no. 1, str. 398-402, 2011. [COBISS.SI-ID 24553767]
78. Fei Gao, Klemen Bergant, Andrej Filipič, Biagio Forte, Dengxin Hua, Xiaoquan Song, Samo Stanič, Darko Veberič, Marko Zavrtanik, "Observations of the atmospheric boundary layer across the land-sea transition zone using a scanning Mie lidar", V: International Symposium on Atmospheric Light Scattering and Remote Sensing (ISALSaRS'09), *J. Quant. Spectrosc. Radiat. Transfer*, vol. 112, no. 2, str. 182-188, 2011. [COBISS.SI-ID 1619451]
79. AUGER Collaboration: P. L. Ghia *et al.* (488 avtorjev), "On the arrival directions of the highest energy cosmic rays detected by the Pierre Auger Observatory", V: 100 years of cosmic ray physics: from pioneering experiments to physics in space: proceedings of the Cosmic Ray International Seminars (CRIS 2010), Catania, Italy, *Nucl. Phys., B Proc. suppl.*, vol. 212/213, str. 207-212, 2011. [COBISS.SI-ID 1912315]
80. Belle Collaboration: H. Guler *et al.* (121 avtorjev), "Study of the  $K^+ \pi^+ \pi^-$  final state in  $B^+ \rightarrow J/\psi K^+ \pi^+ \pi^-$  and  $B^+ \rightarrow \psi' K^+ \pi^+ \pi^-$ ", *Phys. rev., D Part. fields gravit. cosmol.*, vol. 83, no. 3, str. 032005-1-032005-29, 2011. [COBISS.SI-ID 1946875]
81. Belle Collaboration: H. Ha *et al.* (143 avtorjev), "Measurement of the decay  $B^0 \rightarrow \pi^- \ell^+ \nu$  and determination of  $|V_{ub}|$ ", *Phys. rev., D Part. fields gravit. cosmol.*, vol. 83, no. 7, str. 071101-1-071101-6, 2011. [COBISS.SI-ID 24954407]
82. Belle Collaboration: Y. Horii *et al.* (145 avtorjev), "Evidence for the suppressed decay  $B^- \rightarrow DK^-, D \rightarrow K^+ \pi^-$ ", *Phys. rev. Lett.*, vol. 106, no. 23, str. 231803-1-231803-6, 2011. [COBISS.SI-ID 24960039]
83. J. H. Kim *et al.* (36 avtorjev), "The advanced data searching system with AMGA at the Belle II Experiment", V: Conference on Computational Physics, Kaohsiung, Taiwan, 2009, *Comput. Phys. Commun.*, vol. 182, no. 1, str. 270-273, 2011. [COBISS.SI-ID 2096891]
84. Belle Collaboration: B. R. Ko *et al.* (131 avtorjev), "Search for  $\$CP\$ violation in the decays  $D^0 \rightarrow K_S^0 P^{0\pi}$ ", *Phys. rev. Lett.*, vol. 106, no. 21, str. 211801-1-211801-6, 2011. [COBISS.SI-ID 24954919]$
85. B. R. Ko, E. Won, Boštjan Golob, P. Pakhlov, "Effect of nuclear interactions of neutral kaons on CP asymmetry measurements", *Phys. rev., D Part. fields gravit. cosmol.*, vol. 84, no. 11, str. 111501-1-111501-6, 2011. [COBISS.SI-ID 25425959]
86. Samo Korpar, "Status and perspectives of solid state photon detectors", V: Proceedings of the Seventh International Workshop on Ring Imaging Cherenkov Detectors, Cassis, France, *Nucl. Instrum. Methods Phys. Res., A Accel.* vol. 639, no. 1, str. 88-93, 2011. [COBISS.SI-ID 24868135]
87. Samo Korpar, Ichiro Adachi, Rok Dolenc, Peter Križan, Rok Pestotnik, Aleš Stanovnik, "Photonis MCP PMT as a light sensor for the Belle II RICH", V: Proceedings of the Seventh International Workshop on Ring Imaging Cherenkov Detectors, Cassis, France, *Nucl. Instrum. Methods Phys. Res., A Accel.* vol. 639, no. 1, str. 162-184, 2011. [COBISS.SI-ID 24867623]
88. Samo Korpar, Rok Dolenc, Peter Križan, Rok Pestotnik, Aleš Stanovnik, "Study of TOF PET using Cherenkov light", *Nucl. instrum. methods phys res., Sect. A, Accel.*, vol. 654, no. 1, str. 532-538, 2011. [COBISS.SI-ID 25039655]
89. Belle Collaboration: J. Li *et al.* (167 avtorjev), "Observation of  $B_s^0 \rightarrow J/\psi f_0(980)$  and evidence for  $B_s^0 \rightarrow J/\psi f_0(1370)$ ", *Phys. rev. Lett.*, vol. 106, no. 12, str. 121802-1-121802-5, 2011. [COBISS.SI-ID 24959783]
90. Igor Mandić, Vladimir Cindro, Andrej Gorišek, Gregor Kramberger, Marko Mikuž, Marko Milovanović, Marko Zavrtanik, "Accelerated annealing of  $n^+ - p$  strip detectors irradiated with pions", *Journal of instrumentation*, vol. 6, str. 11008-1-11008-12, 2011. [COBISS.SI-ID 25309735]
91. Igor Mandić, Vladimir Cindro, Gregor Kramberger, Marko Mikuž, "Annealing effects in  $n^+ - p$  strip detectors irradiated with high neutron fluences", *Nucl. instrum. methods phys res., Sect. A, Accel.*, vol. 629, no. 1, str. 101-105, 2011. [COBISS.SI-ID 24427303]
92. Igor Mandić, F. Ravotti, M. A. Glaser, Igor Serša, Jochen Hartert, Sebastian Franz, Vladimir Cindro, Irena Dolenc, Andrej Gorišek, Gregor Kramberger, Marko Mikuž, "The effect of magnetic field on readout of diodes used as NIEL counters", *IEEE trans. nucl. sci.*, vol. 58, no. 3, str. 1112-1116, 2011. [COBISS.SI-ID 24849191]
93. AUGER Collaboration: G. Matthiae *et al.* (480 avtorjev), "New results from the Pierre Auger Observatory", *Nuovo cimento C (2009, Testo stamp.)*, vol. 34, issue 3, str. 95-102, 2011. [COBISS.SI-ID 1848571]

94. AUGER Collaboration: Maximilien Melissas *et al.* (480 avtorjev), "Overview of radio detection of cosmic ray air showers in the MHz range, and prospects for a large scale experiment", *Astrophys. space sci. trans. (Print)*, vol. 7, no. 2, str. 207-210, 2011. [COBISS.SI-ID 1940475]
95. Belle Collaboration: Y. Miyazaki *et al.* (143 avtorjev), "Search for lepton-flavor-violating  $\tau$  decays into a lepton and a vector meson", *Phys. Lett., Sect. B*, vol. 699, no. 4, str. 251-257, 2011. [COBISS.SI-ID 24954663]
96. Belle Collaboration: Galina Pakhlova *et al.* (153 avtorjev), "Measurement of the  $e^+e^- \rightarrow D_s^{(*)+}D_s^{(*)-}$  cross sections near threshold using initial-state radiation", *Phys. Rev., D Part. fields gravit. cosmol.*, vol. 83, no. 1, str. 011101-1-011101-7, 2011. [COBISS.SI-ID 24953895]
97. Rok Pestotnik, Rok Dolenc, Samo Korpar, Peter Križan, Aleš Stanovnik, "Module of silicon photomultipliers as a detector of individual Cherenkov photons", V: Proceedings of the Seventh International Workshop on Ring Imaging Cherenkov Detectors, Cassis, France, *Nucl. Instrum. Methods Phys. Res., A Accel.* vol. 639, no. 1, str. 99-102, 2011. [COBISS.SI-ID 24686631]
98. Marko Petrič, "Lepton flavour violation in  $D$  and  $B$  decays at Belle", V: Proceedings of the 11th International Workshop on Tau Lepton Physics, Manchester, UK, *Nucl. Phys., B Proc. suppl.*, vol. 218, no. 1, str. 56-61, 2011. [COBISS.SI-ID 25058343]
99. Maria Grazia Pia, H. Seo, Matej Batič, Marcia Begalli, C. H. Kim, Lina Quintieri, Paolo Saracco, "Evaluation of atomic electron binding energies for Monte Carlo particle transport", *IEEE trans. nucl. sci.*, vol. 58, no. 6, str. 3246-3268, 2011. [COBISS.SI-ID 25448231]
100. Pierre Auger Collaboration: Simone Riggi *et al.* (488 avtorjev), "Mass composition results from the Pierre Auger Observatory", V: 100 years of cosmic ray physics: from pioneering experiments to physics in space: proceedings of the Cosmic Ray International Seminars (CRIS 2010), Catania, Italy, *Nucl. Phys., B Proc. suppl.*, vol. 212/213, str. 252-258, 2011. [COBISS.SI-ID 1905403]
101. AUGER Collaboration: Julio Rodrigues Martino *et al.* (488 avtorjev), "Operation of the Pierre Auger Observatory", V: 100 years of cosmic ray physics: from pioneering experiments to physics in space: proceedings of the Cosmic Ray International Seminars (CRIS 2010), Catania, Italy, *Nucl. Phys., B Proc. suppl.*, vol. 212/213, str. 93-96, 2011. [COBISS.SI-ID 1904635]
102. B. Obryk, M. Glaser, Igor Mandić, P. Bilski, P. Olko, A. Sas-Bieniarz, "Response of various types of lithium fluoride MCP detectors to high and ultra-high thermal neutron doses", V: Proceedings of the 16th Solid State Dosimetry Conference, Sydney, Australia, *Radiat. Meas.*, vol. 46, no. 12, str. 1882-1885, 2011. [COBISS.SI-ID 25318183]
103. Belle Collaboration: H. Sahoo *et al.* (157 avtorjev), "First observation of radiative  $B^0 \rightarrow \phi K^0 \gamma$  decays and measurements of their time-dependent  $CP$  violation", *Phys. Rev., D Part. fields gravit. cosmol.*, vol. 84, no. 7, str. 071101-1-071101-6, 2011. [COBISS.SI-ID 25312039]
104. AUGER Collaboration: V. Scherini *et al.* (488 avtorjev), "Search for primary photons and neutrinos in the ultra-high energy cosmic rays with the Pierre Auger Observatory", V: 100 years of cosmic ray physics: from pioneering experiments to physics in space: proceedings of the Cosmic Ray International Seminars (CRIS 2010), Catania, Italy, *Nucl. Phys., B Proc. suppl.*, vol. 212/213, str. 115-120, 2011. [COBISS.SI-ID 1904891]
105. Andrej Seljak, H. Ikeda, S. Iwata, Samo Korpar, Peter Križan, Rok Pestotnik, Shohei Nishida, T. Sumiyoshi, "Readout electronics for an HAPD detector", V: Proceedings of the Topical Workshop on Electronics for Particle Physics 2010, Aachen, Germany, *J. Instrum.*, vol. 6, no. 1, str. C01083-1-C01083-6, 2011. [COBISS.SI-ID 24453159]
106. Belle Collaboration: O. Seon *et al.* (173 avtorjev), "Search for lepton-number-violating  $B^+ \rightarrow D^- \ell^+ \ell'^+$  decays", *Phys. Rev., D Part. fields gravit. cosmol.*, vol. 84, no. 7, str. 071106-1-071106-7, 2011. [COBISS.SI-ID 25312807]
107. I. V. Sharf, Andrii Tykhonov, G. O. Sokhrannyi, K. V. Yatkina, Maksym Deliyergiyev, N. A. Podolyan, V. D. Rusov, Vitalii Danilovich Rusov, "Description of hadron inelastic scattering by the laplace method and new mechanisms of cross-section growth", *Ukr. j. phys. (Kiev. Online)*, vol. 56, no. 11, str. 1151-1164, 2011. [COBISS.SI-ID 25382951]
108. Igor Sharf Sharf, Andrii Tykhonov, Grygorii Sokhrannyi, Maksym Deliyergiyev, Natalia Podolyan, Vitaliy Rusov, "Mechanisms of proton-proton inelastic cross-section growth in multi-peripheral model within the framework of perturbation theory. Part 1", *J. mod. phys. (Print)*, vol. 2, no. 12, str. 1480-1506, 2011. [COBISS.SI-ID 25465895]
109. Ruben Verheyden, Hassan Chagani, Rok Dolenc, Rok Pestotnik, Peter Križan, Samo Korpar, Aleš Stanovnik, "Performance study of silicon photomultipliers as photon detectors for PET", V: Proceedings of the 12th International Vienna Conference on Instrumentation, VCI 2010, Vienna, Austria, *Nucl. Instrum. Methods Phys. Res., A Accel.* vol. 628, no. 1, str. 381-384, 2011. [COBISS.SI-ID 24351783]
110. Belle Collaboration: A. Vinokurova *et al.* (145 avtorjev), "Study of  $B^\pm \rightarrow K^\pm(K_S^0 K \pi)^0$  decay and determination of  $\eta_c$  and  $\eta_c(2S)$  parameters", *Phys. Lett., Sect. B*, vol. 706, no. 2/3, str. 139-149, 2011. [COBISS.SI-ID 25326375]
111. Belle Collaboration: A. Vossen *et al.* (100 avtorjev), "Observation of transverse polarization asymmetries of charged pion pairs in  $e^+e^-$  annihilation near  $\sqrt{s} = 10.58\text{GeV}$ ", *Phys. Rev. Lett.*, vol. 107, no. 7, str. 072004-1-072004-7, 2011. [COBISS.SI-ID 24970791]
112. Belle Collaboration: X. L. Wang *et al.* (138 avtorjev), "Search for charmonium and charmoniumlike states in  $Y(2S)$  radiative decays", *Phys. Rev., D Part. fields gravit. cosmol.*, vol. 84, no. 7, str. 071107-1-071107-7, 2011. [COBISS.SI-ID 25313575]
113. Belle Collaboration: E. Won *et al.* (169 avtorjev), "Observation of  $D^+ \rightarrow K^+ \eta^{(\prime)}$  and search for  $CP$  violation in  $D^+ \rightarrow \pi^+ \eta^{(\prime)}$  decays", *Phys. Rev. Lett.*, vol. 107, no. 22, str. 221801-1-221801-6, 2011. [COBISS.SI-ID 25313063]
114. AUGER Collaboration: Danilo Zavrtanik, "Results from the Pierre Auger Observatory", V: Proceeding of the Second Roma International Conference on Astroparticle Physics, Roma, Italy, 2009: RICAP'09, *Nucl. Instrum. Methods Phys. Res., A Accel.* vol. 630, no. 1, str. 166-170, 2011. [COBISS.SI-ID 1759227]

## STROKOVNI ČLANEK

1. Andrej Detela, "Kako živali letijo?", *Proteus*, letn. 73, št. 9/10, str. 402-413, maj-jun. 2011. [COBISS.SI-ID 32844333]

## OBJAVLJENI ZNANSTVENI PRISPEVEK NA KONFERENCI

### (VABLJENO PREDAVANJE)

1. Boštjan Golob, "Rare and forbidden charm decays", V: *Proceedings of the International Workshop on Charm Physics, Charm 2010, 21-24 October 2010, Beijing, China*, (International journal of modern physics, B, vol. 2, 2011), Hai-Bo Li, ur., Singapore, World Scientific, 2011, vol. 2, str. 112-116, 2011. [COBISS.SI-ID 25003047]
2. AUGER Collaboration: Darko Veberič *et al.* (504 avtorjev), "The end of the cosmic ray spectrum", V: *Papers presented at New Physics, complementarities between direct and indirect searches (LC10)*, (Il Nuovo cimento C, vol. 34, no. 5, suppl. 1), LC10: New Physics: complementarities between direct and indirect searches, INFN-Laboratori Nazionali di Frascati, 30. nov. - 3. dec. 2010, Bologna, Italian Physical Society, 2011, vol. 34, suppl. 1, str. 85-92, 2011. [COBISS.SI-ID 2020603]

## OBJAVLJENI ZNANSTVENI PRISPEVEK NA KONFERENCI

1. ATLAS Collaboration: D. Asner *et al.* (2546 avtorjev), "Diamond detectors", V: *Vertex 2010: 19th International Workshop on Vertex Detectors, 6-11 June 2010, Loch Lomond, Scotland*, (Proceedings of science, Vertex 2010, 024), Trieste, Sissa, 2011, str. 024-1-024-8. [COBISS.SI-ID 24774951]
2. AUGER Collaboration: Pedro Assis *et al.* (480 avtorjev), "Multiple scattering measurement with laser events", V: *ECRS 2010*, (Astrophysics and space sciences transactions, vol. 7), Karl Scherer, ur., Göttingen, Copernicus, 2011, vol. 7, no. 3, str. 383-386, 2011. [COBISS.SI-ID 2033147]
3. Darko Belavič, Marina Santo-Zarnik, Marko Hrovat, Kostja Makarovič, Sandi Kocjan, Marjan Hodnik, Borut Grošičar, Marko Pavlin, Janez Holc, "LTCC-based capacitive pressure sensor in a harsh environment: preliminary results", V: *Proceedings, EMPC-2011, The 18th European Microelectronics and Packaging Conference*, 12th - 15th September 2011, Brighton, UK, [S. I.], IMAPS, = International Microelectronics And Packaging Society, 2011, str. 94-97. [COBISS.SI-ID 25060391]
4. AUGER Collaboration: Johannes Blümer *et al.* (470 avtorjev), "Plans of the Pierre Auger Collaboration", V: *International Symposium on the Recent Progress of Ultra-High Energy Cosmic Ray Observation, Aichi, (Japan), 10-12 December 2010*, (AIP conference proceedings, vol. 1367), Hirooyuki Sagawa, ur., Melville, New York, American Institute of Physics, 2011, str. 126-131. [COBISS.SI-ID 2034939]
5. J. Bohm *et al.* (74 avtorjev), "Evaluation of the bulk and strip characteristics of large area  $n - in - itp$  silicon sensors intended for a very high radiation environment", V: *Proceedings of the 7th International "Hiroshima" Symposium on the Development and Application of Semiconductor Tracking Detectors, 29 August - 01*

- September 2009, Hiroshima, Japan, (Nuclear instruments and methods in physics research, A, Accelerators, spectrometers, detectors and associated equipment, vol. 636, no. 1, suppl. 1, 2011), Takashi Ohsugi, ur., Amsterdam, Elsevier, vol. 636, no. 1, suppl. 1, str. S104-S110, 2011. [COBISS.SI-ID 24788519]
6. For the Belle Collaboration: Marko Bračko, "New from Belle", V: *Proceedings to the Mini-Workshop Understanding Hadronic Spectra, Bled, Slovenia, July 3-10, 2011*, (Blejske delavnice iz fizike, Letn. 12, št. 1), Bojan Golli, ur., Mitja Rosina, ur., Simon Širca, ur., Ljubljana, DMFA - založništvo, 2011, vol. 12, no. 1, str. 64-69, 2011. [COBISS.SI-ID 25466663]
  7. AUGER Collaboration: Rossella Caruso *et al.* (480 avtorjev), "General overview of recent results from the Pierre Auger Observatory", V: *ECRS 2010*, (Astrophysics and space sciences transactions, vol. 7), Karl Scherer, ur., Göttingen, Copernicus, 2011, vol. 7, no. 4, str. 445-451, 2011. [COBISS.SI-ID 2032891]
  8. AUGER Collaboration: Bruce Dawson *et al.* (470 avtorjev), "Highlights from the Pierre Auger Observatory", V: *International Symposium on the Recent Progress of Ultra-High Energy Cosmic Ray Observation, Aichi, (Japan), 10-12 December 2010*, (AIP conference proceedings, vol. 1367), Hiroyuki Sagawa, ur., Melville, New York, American Institute of Physics, 2011, str. 11-16. [COBISS.SI-ID 2033659]
  9. AUGER Collaboration: Ralph Engel *et al.* (470 avtorjev), "Some comments on the energy scale of the Pierre Auger Observatory", V: *International Symposium on the Recent Progress of Ultra-High Energy Cosmic Ray Observation, Aichi, (Japan), 10-12 December 2010*, (AIP conference proceedings, vol. 1367), Hiroyuki Sagawa, ur., Melville, New York, American Institute of Physics, 2011, str. 50-53. [COBISS.SI-ID 2033915]
  10. AUGER Collaboration: M. Grigat *et al.* (480 avtorjev), "Large scale anisotropy studies with the Pierre Auger Observatory", V: *ECRS 2010*, (Astrophysics and space sciences transactions, vol. 7), Karl Scherer, ur., Göttingen, Copernicus, 2011, vol. 7, no. 2, str. 125-129, 2011. [COBISS.SI-ID 1847291]
  11. K. Hara *et al.* (74 avtorjev), "Testing of bulk radiation damage of  $n - in - p$  silicon sensors for very high radiation environments", V: *Proceedings of the 7th International "Hiroshima" Symposium on the Development and Application of Semiconductor Tracking Detectors, 29 August - 01 September 2009, Hiroshima, Japan*, (Nuclear instruments and methods in physics research, A, Accelerators, spectrometers, detectors and associated equipment, vol. 636, no. 1, suppl. 1, 2011), Takashi Ohsugi, ur., Amsterdam, Elsevier, vol. 636, no. 1, suppl. 1, str. S83-S89, 2011. [COBISS.SI-ID 24788007]
  12. AUGER Collaboration: Matthias Kleifges *et al.* (480 avtorjev), "The northern site of the Pierre Auger Observatory", V: *ECRS 2010*, (Astrophysics and space sciences transactions, vol. 7), Karl Scherer, ur., Göttingen, Copernicus, 2011, vol. 7, no. 3, str. 319-325, 2011. [COBISS.SI-ID 1980155]
  13. Peter Križan, "Future experiments", V: *Hadron2011: proceedings of the XIV. International Conference on Hadron Spectroscopy, 13-17 June 2011, Munich, Germany*, B. Grube, ur., S. Paul, ur., N. Brambilla, ur., München, Technische Universität, 2011, str. 790-798. [COBISS.SI-ID 25539367]
  14. AUGER Collaboration: A. Letessier-Selvon *et al.* (470 avtorjev), "Anisotropy studies with the Pierre Auger surface array data", V: *International Symposium on the Recent Progress of Ultra-High Energy Cosmic Ray Observation, Aichi, (Japan), 10-12 December 2010*, (AIP conference proceedings, vol. 1367), Hiroyuki Sagawa, ur., Melville, New York, American Institute of Physics, 2011, str. 94-99. [COBISS.SI-ID 2034427]
  15. S. Lindgren *et al.* (74 avtorjev), "Testing of surface properties pre-rad and post-rad of  $n - in - p$  silicon sensors for very high radiation environment", V: *Proceedings of the 7th International "Hiroshima" Symposium on the Development and Application of Semiconductor Tracking Detectors, 29 August - 01 September 2009, Hiroshima, Japan*, (Nuclear instruments and methods in physics research, A, Accelerators, spectrometers, detectors and associated equipment, vol. 636, no. 1, suppl. 1, 2011), Takashi Ohsugi, ur., Amsterdam, Elsevier, vol. 636, no. 1, suppl. 1, str. S111-S117, 2011. [COBISS.SI-ID 24788263]
  16. AUGER Collaboration: C. Meurer *et al.* (480 avtorjev), "Heat: a low energy enhancement of the Pierre Auger Observatory", V: *ECRS 2010*, (Astrophysics and space sciences transactions, vol. 7), Karl Scherer, ur., Göttingen, Copernicus, 2011, vol. 7, no. 2, str. 183-186, 2011. [COBISS.SI-ID 1886971]
  17. Marko Mikuž, Vladimir Cindro, Gregor Kramberger, Igor Mandić, Marko Zavrtanik, "Study of anomalous charge collection efficiency in heavily irradiated silicon strip detectors", V: *Proceedings of the 7th International "Hiroshima" Symposium on the Development and Application of Semiconductor Tracking Detectors, 29 August - 01 September 2009, Hiroshima, Japan*, (Nuclear instruments and methods in physics research, A, Accelerators, spectrometers, detectors and associated equipment, vol. 636, no. 1, suppl. 1, 2011), Takashi Ohsugi, ur., Amsterdam, Elsevier, vol. 636, no. 1, suppl. 1, str. s550-s555, 2011. [COBISS.SI-ID 24713767]
  18. AUGER Collaboration: Petr Nečesal *et al.* (483 avtorjev), "The fluorescence detector of the Pierre Auger Observatory", V: *XIV International Conference on Calorimetry in High Energy Physics (CALOR 2010), 10-14 May 2010, Beijing, China*, (Journal of physics, Vol. 293), Bristol, IOP Publishing, 2011, vol. 293, no. 1, 6 str., 2011. [COBISS.SI-ID 1870843]
  19. AUGER Collaboration: Thomas Paul *et al.* (469 avtorjev), "Results from the Pierre Auger Observatory", V: *Proceedings of the 3rd International Conference on Time and Matter, 4-8 October 2010, Budva, Montenegro*, Martin O'Loughlin, ur., Samo Stanič, ur., Darko Veberič, ur., Nova Gorica, University, 2011, str. 70-84. [COBISS.SI-ID 1949435]
  20. AUGER Collaboration: G. Rodriguez *et al.* (480 avtorjev), "Results from the Pierre Auger Observatory", V: *Proceedings of the 40th International Symposium on Multiparticle Dynamics, Nick Van Remortel, ur., Pierre Van Mechelen, ur., Antwerp, Uitgeverij UPA University Press, cop. 2011, str. 239-244. [COBISS.SI-ID 2110203]*
  21. Andrej Studen *et al.* (15 avtorjev), "A silicon PET probe", V: *Proceedings of the NIMA, 4th International Conference on Imaging Techniques in Subatomic Physics, Astrophysics, Medicine, Biology and Industry, 8-11 June 2010, Stockholm, Sweden*, (Nuclear instruments and methods in physics research A, vol. 648, suppl. 1, 2011), Amsterdam, Elsevier, 2011, vol. 648, suppl. 1, str. S255-S258, 2011. [COBISS.SI-ID 25500967]
  22. AUGER Collaboration: Michael Unger *et al.* (470 avtorjev), "Analysis of longitudinal air shower profiles measured by the Pierre Auger Observatory", V: *International Symposium on the Recent Progress of Ultra-High Energy Cosmic Ray Observation, Aichi, (Japan), 10-12 December 2010*, (AIP conference proceedings, vol. 1367), Hiroyuki Sagawa, ur., Melville, New York, American Institute of Physics, 2011, str. 106-109. [COBISS.SI-ID 2034171]
  23. Yoshinobu Unno *et al.* (73 avtorjev), "Development of  $n - on - p$  silicon sensors for very high radiation environments", V: *Proceedings of the 7th International "Hiroshima" Symposium on the Development and Application of Semiconductor Tracking Detectors, 29 August - 01 September 2009, Hiroshima, Japan*, (Nuclear instruments and methods in physics research, A, Accelerators, spectrometers, detectors and associated equipment, vol. 636, no. 1, suppl. 1, 2011), Takashi Ohsugi, ur., Amsterdam, Elsevier, vol. 636, no. 1, suppl. 1, str. S24-S30, 2011. [COBISS.SI-ID 24787751]

## SAMOSTOJNI ZNANSTVENI SESTAVEK ALI POGlavJE V MONOGRAFSKI PUBLIKACIJI

1. Gregor Kramberger, "Solid state detectors for high radiatin enviornments", V: *Elementary particles. Suvolume B, Detectors for particles and radiation. Part 2, Detectors for particles and radiation*, (Landolt-Börnstein, Group I, Elementary particles, nuclei and atoms), Roberto Battiston, C. W. Fabjan, ur., Herwig F. Schopper, ur., Berlin, Heidelberg, New York, Springer, cop. 2011, str. 7-35-7-75. [COBISS.SI-ID 25371431]
2. Andrej Studen, Marko Mikuž, "Basic principles of detection of ionizing radiation used in medical imaging", V: *Radiation physics for nuclear medicine*, Marie Claire Cantone, ur., Christoph Hoeschen, ur., Heidelberg ... [etc.], Springer, 2011, str. 141-159. [COBISS.SI-ID 24508455]

## DRUGO UČNO GRADIVO

1. Aleš Mohorič, Tomaž Podobnik, *Navodila za Fizikalni praktikum pri predmetu Uvod v fiziko*, Ljubljana, Fakulteta za matematiko in fiziko, Oddelek za fiziko, 2010-. [COBISS.SI-ID 2216548]

## DOKTORSKA DISERTACIJA

1. Boštjan Maček, *Meritev luminoznosti v spektrometru ATLAS z detektorskim sistemom za spremljanje kakovosti curka protonov*: doktorska disertacija, Ljubljana, [B. Maček], 2011. [COBISS.SI-ID 2387300]



# ODSEK ZA ANORGANSKO KEMIJO IN TEHNOLOGIJO

## K-1

*Odsek za anorgansko kemijo in tehnologijo je ena od vodilnih skupin v svetu na področju sinteze novih anorganskih spojin, ki vsebujejo fluor. Glavna raziskovalna področja so: sinteza novih koordinacijskih spojin z različnimi ligandi, kemija žlahtnih plinov, kemija elementov glavnih skupin in sinteza novih anorganskih materialov s posebnimi lastnostmi. Znamenit del aktivnosti skupine je usmerjen v reševanje tehnološke, ekološke in varnostne problematike. Skupina že več kot trideset let tesno sodeluje z gospodarstvom. Aktivna je tudi na področju izobraževanja ter skrbi za promocijo naravoslovnih znanosti med učenci srednjih in osnovnih šol.*



Vodja:

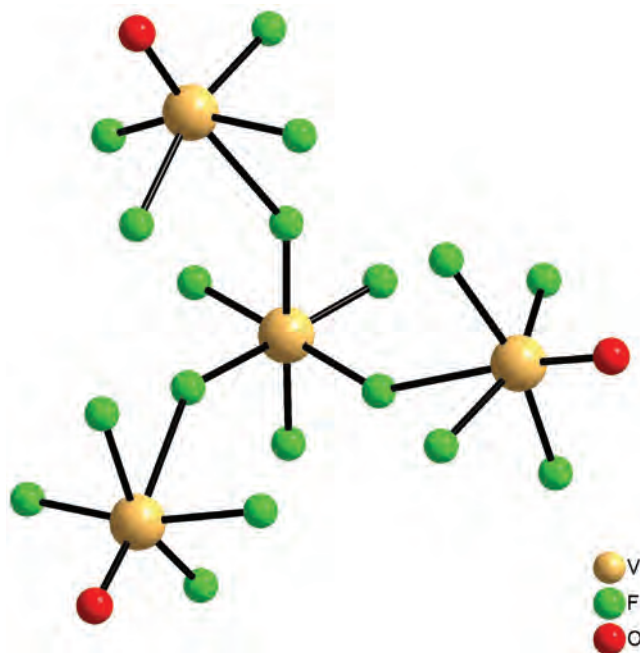
**doc. dr. Gašper Tavčar**

Na področju sinteze novih anorganskih spojin, ki vsebujejo fluor, velja omeniti nadaljevanje raziskav z dvema perfluoriranimi anionoma. Študirali smo predvsem, kaj vpliva na kristalno strukturo in kako se perfluoro anioni različnih geometrij zlagajo v osnovni celici. Nabor spojin tipa  $[M(BF_4)(AF_6)]$  smo razširili še s kalcijevo in kadmijevo družino. Tako smo sintetizirali in strukturno karakterizirali spojine tipa  $[Ca(BF_4)(AF_6)]$ , kjer je A lahko As, Sb, Bi, Ru, V, Nb, Ta, in spojine tipa  $[Cd(BF_4)(AF_6)]$ , kjer je A Ta in Bi. Spojine lahko pripravimo na dva načina: z raztapljanjem ekvimolskih količin predhodno sintetiziranih  $M(BF_4)_2$  in  $M(AF_6)_2$  v brezvodnem vodikovem fluoridu ali z »in situ« tvorbo iona  $AF_6^-$  v brezvodnem vodikovem fluoridu z reakcijo med  $AF_5$  in  $MF_2$  v molskem razmerju 2 : 1 in dodano ustrežno množino  $M(BF_4)_2$ . Sintezni poti sta si enakovredni in obe vodita do želenega produkta  $M(BF_4)(AF_6)$ . Kalcijeve spojine so izostrukturalne stroncijevim oziroma barijevim analognim spojinam, medtem ko sta kadmijevi spojini strukturno različni od vseh do sedaj pripravljenih spojin tipa  $M(BF_4)(AF_6)$ . Pri sintezi spojine  $Cd(BF_4)(VF_6)$  smo iz raztopine reaktantov v brezvodnem vodikovem fluoridu dobili kristale dveh novih spojin  $Cd(VF_6)_2$  in  $Cd(VOF_4)(VF_6)$  in določili njuno kristalno strukturo. Zanimivi so tudi rezultati raziskav spojin z oksifluoro anioni. Pestrost te kemije se kaže v uspešni izolaciji vrste spojin z npr.: dimernim anionom  $(V_2O_2F_8)^{2-}$ , kot so  $[Pb(V_2O_2F_8)]$ ,  $[Ca(V_2O_2F_8)]$  in  $[Li_2(V_2O_2F_8)]$ ; z anionom  $(V_3O_3F_{12})^{3-}$ , prisotnim v spojnini  $[Sr_3(HF)(V_3O_3F_{12})_2]$ , ki je trimer; in povsem novimi anioni, kot je  $(V_4O_3F_{18})^{5-}$ , opažen v strukturi spojine  $[Pb_3F(V_4O_3F_{18})]$  ter  $(V_2O_2F_7)^-$ , opažen v spojnini  $[Rb(V_2O_2F_7)]$ .

Prva spojina s  $XeF_2$  kot ligandom, vezanim na kovinski center, je bila objavljena leta 1991. V letu 2011, torej 20 let kasneje, nam je v sodelovanju s skupino prof. G. J. Schrobilgena z Univerze McMaster v Kanadi uspelo pripraviti analogno kriptonovo spojino  $[Mg(KrF_2)_4(AsF_6)_2] \cdot 2BrF_5$  in s tem dokazati, da tudi termodinamsko nestabilen in zaradi tega za delo izredno zahteven  $KrF_2$  lahko uporabimo kot ligand za kovinski ion.

Nadaljevali smo študij priprave spojin tipa  $XeF_2 \cdot MF_4$ , kjer je  $M = Ti, Sn$ , z namenom, da ugotovimo, v kakšnih strukturnih tipih kristalizirajo spojine  $XeF_2 \cdot MF_4$ . Namen je, da končno rešimo strukturo spojine  $XeF_2 \cdot PtF_4$ , prve spojine žlahtnega plina ksenona, ki je bila sintetizirana davnega 1962. leta. S prof. S. H. Straussom iz Colorado State University sodelujemo pri raziskavah spojin s super šibko koordinirajočim anionom  $B_{12}F_{12}^{2-}$ . Sintetizirali smo spojino  $[Ba(HF)_3(B_{12}F_{12})]$ .

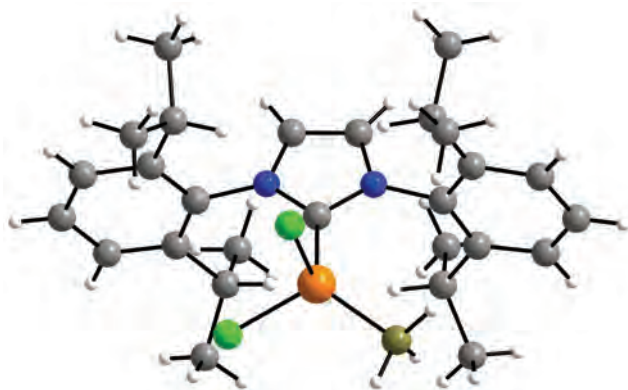
Pri reakcijah med imidazolom (Im;  $C_3H_4N_2$ ) in  $TiF_4$  v različnih začetnih razmerjih in v brezvodnem HF kot topilu nastanejo spojine  $[ImH]_2[TiF_6] \cdot 2HF$ ,  $[ImH]_3[Ti_2F_{11}]$ ,  $[ImH]_4[Ti_4F_{20}]$ ,  $[ImH]_3[Ti_5F_{23}]$  in  $[ImH][Ti_2F_9]$ . V kristalni strukturi spojine  $[ImH]_2[TiF_6] \cdot 2HF$  sta dve molekuli HF s močnimi vodikovimi vezmi koordinirani na anion  $[TiF_6]^{2-}$ . Kristalno strukturo spojine  $[ImH]_3[Ti_2F_{11}]$  sestavljajo kationi  $[ImH]^+$  in anioni  $[Ti_2F_{11}]^{3-}$ . V dimeru  $[Ti_2F_{11}]^{3-}$  si dve enoti  $TiF_6$  delita skupno oglišče. Tetramerni anion  $[Ti_4F_{20}]^{4-}$ , prisoten v kristalni strukturi  $[ImH]_4[Ti_4F_{20}]$ , je sestavljen iz štirih oktaedrov  $TiF_6$ , ki si delijo skupna oglišča in tvorijo tako kvadratno enoto  $Ti_4F_{20}$ . Pri spojnini  $[ImH][Ti_4F_{20}]$  je bilo ugotovljeno, da obstaja nizkotemperaturna (200 K) in visokotemperaturna (298 K) kristalna oblika. Kristalna struktura spojine  $[ImH]_3[Ti_5F_{23}]$  je prvi primer, kjer je bil opažen pentamerni anion  $[Ti_5F_{23}]^{3-}$ , sestavljen iz petih



Slika 1: Nov anion  $(V_4O_3F_{18})^{5-}$ , opažen v strukturi spojine  $[Pb_3F(V_4O_3F_{18})]$

**Zoisovo nagrado za življenjsko delo na področju anorganske kemije fluora je prejel prof. dr. Boris Žemva.**

**Dr. Zoranu Mazeju in raziskovalcem z Univerze v Varšavi, skupini prof. dr. W. Grochale, je uspelo v Chemistry - A European Journal, 17 (2011), 10481–10783, objaviti članek o termičnem razpadu  $\text{AgSO}_4$ , ki je bil izbran za naslovnico te revije.**



Slika 2: Adukt  $\text{Si(II)}$  in borana

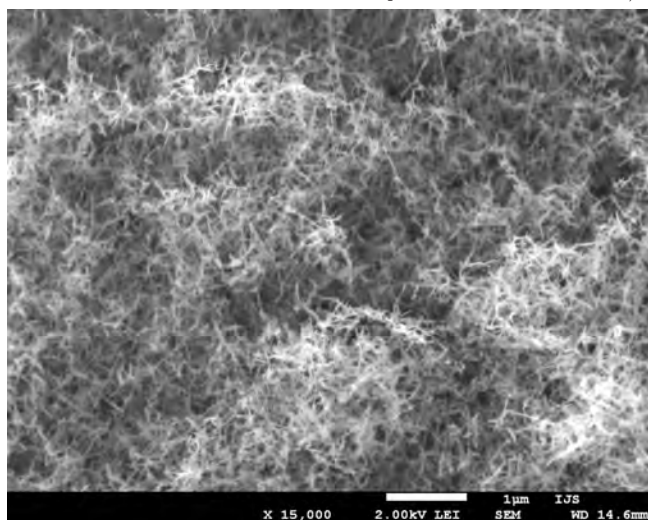
oktaedričnih enot  $[\text{TiF}_6]$ . Štirje oktaedri  $\text{TiF}_6$  si delijo po dva sosednja oglišča, pri čemer nastane tetramerna kvadratna enota. Peta enota  $\text{TiF}_6$  pa si deli tri oglišča s tremi oktaedri, ki sestavljajo tetramerno kvadratno enoto. Spojina  $[\text{ImH}][\text{Ti}_2\text{F}_9]$  prav tako kristalizira v dveh različnih kristalnih oblikah (nizkotemperaturna, določena pri 200 K, in visokotemperaturna, določena pri 298 K). Obe modifikaciji sestavljajo polimerni anioni  $([\text{Ti}_2\text{F}_9])_n$ , ki so kot dvojne cik-cak-verige sestavljeni iz enot  $\text{TiF}_6$ . Med dvojnimi verigami se nahajajo kationi  $[\text{ImH}]^+$ .

Potekale so raziskave nekaterih spojin silicija v nizkem oksidacijskem stanju, v katerih je silicij stabiliziran z velikimi organskimi elektron-donorskimi skupinami. Raziskave so potekale s tremi sililni  $\text{RSi}$  ( $\text{R} = \text{CH}(\text{C}=\text{CH}_2)(\text{CMe})(2,6\text{-}i\text{Pr}_2\text{C}_6\text{H}_3\text{N}_2)$ ),  $\text{RSiCl}_2$  ( $\text{R} = 1,3\text{-bis}(2,6\text{-diizopropilfenil})\text{imidazol-2-ylidene}$ ) in  $\text{RSiCl}$  ( $\text{R} = \text{PhCN}(t\text{Bu})_2$ ). V sodelovanju z Univerzo v Göttingenu smo preizkusili njihovo reaktivnost z nenasičenimi spojinami ciklooktatetraen, benzoil piridin, diizopropil azodikarboxilat in 1,2 difenilhidrazin. V vseh naštetih primerih pride do tvorbe petčlenskega heterocikličnega obroča preko  $[1 + 4]$  cikloadicije. Reakcije s karbodiimidom pa v nasprotju s pričakovanji vodijo do nastanka silaimina, medtem ko reakcija z izocianatom vodi do nastanka štiričlenskih  $\text{Si}_2\text{O}_2$  obročev. Uspešno je bil pripravljen stabilen adukt med klorosililenoma  $\text{RSiCl}_2$  ( $\text{R} = 1,3\text{-bis}(2,6\text{-diizopropilfenil})\text{imidazol-2-ylidene}$ ) in  $\text{RSiCl}$  ( $\text{R} = \text{PhCN}(t\text{Bu})_2$ ) in  $\text{BH}_3$ .

Z elektrokemijsko sintezo smo pripravili in ustrezno karakterizirali spojine bakra(I): klorid, bromid, nitrat, tetrafluoroborat, preklorat, trifluoroacetat in trifluorometil sulfonat z alilnimi derivati tiadizola in tetrazola. Z odsekom K-3 smo sodelovali pri raziskavah kemije hibridnih spojin z anioni  $\text{ICl}_2^-$  in  $\text{IBr}_2^-$ .

V sklopu raziskav materialov s posebnimi lastnostmi velja omeniti sodelovanje s poljskimi partnerji (Univerza v Varšavi), s katerimi smo raziskovali strukturne in magnetne lastnosti ternarnih  $\text{Ag(II)}$ -fluoridov. S sodelovanjem z odsekom F-5 na področju feroelektričnih in feromagnetnih fluoridnih materialov smo pri spojini  $(\text{NH}_4)_3\text{FeF}_6$  ugotovili polaronsko vedenje, kar je prvič, da se je na nemagnetni snovi opazilo tako vedenje snovi.

Nadaljevali smo raziskave heterogenih reakcij trifluorometana z nekaterimi kovinskimi oksidi, hidroksidi in karbonati pri relativno nizkih temperaturah. Ugotovljeno je bilo, da z alkaljskimi hidroksidi dosežemo popoln razpad (mineralizacijo) stabilnega trifluorometana pri temperaturah, ki so približno 1000 K nižje kot pri konvencionalnih postopkih termične razgradnje. Z nadkritičnim sušenjem fluoridnih solov oz. gelov v alkoholnih medijih nam je kot prvim uspela direktna priprava aerogelov na osnovi aluminijevega(III) fluorida. Izredna voluminoznost teh materialov je posledica nastanka anizotropnih nanometrskih delcev, ki so med seboj rahlo prepleteni in tvorijo zelo odprte strukture. V sodelovanju z Univerzo sv. Cirila in Metoda v Skopju smo nadaljevali kvantno kemijsko



Slika 3: SEM-posnetek aerogela na osnovi aluminijevega(III)fluorida; aerogel s sestavo  $\text{AlF}_{2.9}(\text{OH})_{0.1}y\text{H}_2\text{O}$  je sestavljen iz anizotropnih nanometrskih delcev (30 nm × 300 nm), ki so med seboj rahlo prepleteni in tvorijo zelo odprto strukturo.

modeliranje nekaterih adsorpcijskih procesov, s katerimi lahko dodatno karakteriziramo površine trdnih adsorbentov ali katalizatorjev. Modeliranje adsorpcije piridina na aluminijevem(III) oksidu ali delno fluoriranim aluminijevem(III) oksidu je pokazalo, da s postopno zamenjavo oksidnih ionov s fluoridnimi ioni kislost teh materialov narašča, kar je v skladu s kvalitativnimi eksperimentalnimi ugotovitvami.

V okviru sodelovanja s Centrom odličnosti PoliMaT smo pripravili in karakterizirali nove hidrofilne plazemske polimere na osnovi aromatskih ogljikovodikov z vgrajenimi amino funkcionalnimi skupinami. Zaradi antimikrobnih lastnosti so tovrstni polimeri v obliki tankih prevlek primerni za uporabo v medicini. Iz koordinacijskih spojin smo pripravili sulfide prehodnih elementov, ki so zaradi visoke specifične površine zanimivi za katalitske aplikacije v plinskih reakcijah. Še višjo katalitsko aktivnost smo ugotovili pri ustreznih oksidih prehodnih elementov. Raziskave so bile izvedene v sodelovanju s Centrom odličnosti NANOCENTER.

Naslednje večje področje odseka je reševanje tehnološke, ekološke in varnostne problematike. V preteklem letu smo za spremljanje obremenjenosti okolja s fluorom uporabili različne rastline, ki se sicer pripravljajo za zeliščne čaje. Ugotovili smo, da je mogoče stopnjo

onesnaženost s fluorom v okolici virov plinastih spojin s fluorom povezati z vsebnostjo fluora v rastlinah. Le-ta je odvisna predvsem od vsebnosti prostega fluora v zemlji, pomembni pa so še vplivi vsebnosti celotnega fluora v zemlji, pH zemlje in smer vetra. Na področju elektrokemijskih analitičnih tehnik smo se ukvarjali z novimi metodami, primernimi za kalibracijo indikatorskih elektrod. Za določevanje CHNS elementne sestave je bil v analizi laboratorij postavljen in v delo uveden elementni analizator Elementar, vario EL cube. Končali smo raziskave predelave kontaminirane biomase v čista plinasta goriva in nadaljevali raziskave optimiranja razstrupljanja odlagališča PCB v Semiču. Nadaljevali smo tudi delo pri projektu Access to Technology and Know-how in Cleaner Production in Central Europe - Act Clean. Tudi raziskave optimiranja razpršilnega 3d-polja v praznem pralniku dimnih plinov na pilotni napravi s pretokom 1 200 m<sup>3</sup> dimnega plina na uro se nadaljujejo predvsem z vrednotenjem eksperimentalnih podatkov.

V sodelovanju z odsekom O-2 smo začeli izvajati nov projekt z naslovom »Speciacija in interakcije kemijskih onesnažil v vodnih raztopinah za razvoj cenovno učinkovitih tehnologij«. Gre za nadaljevanje raziskav kemizma katalitske oksidacije živega srebra v mokrih postopkih razžveplanja. V triletni raziskavi poleg nas sodelujeta še odsek O-2 in Univerza v Mariboru, FKKT. Postopek je vzbudil precejšnje zanimanje v strokovni javnosti in zato je prof. dr. Xiang Gao iz State Key Laboratory for Clean Energy Use, Institute for Thermal Power Engineering, Zhejiang University, Hanzhou, LR Kitajska, prijavil pri kitajski raziskovalni agenciji kitajsko-slovensko sodelovanje na to tematiko. Sodelovanje s kitajskimi partnerji smo okrepili tudi z drugo delavnico z naslovom »Razvoj procesov in opreme za čiščenje dimnih plinov«, ki je potekala od 9. do 11. novembra 2011 na Institutu »Jožef Stefan« (sodelujoči: Institut »Jožef Stefan«, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana in Univerza Zhejiang, LCEU, Hangzhou, LR Kitajska). Z dvema predstavivama sta aktivno sodelovala tudi sodelavca odseka. Delavnica se je končala z dogovorom o nadaljnjih aktivnostih: razvoj postopka katalitske oksidacije živega srebra v mokrih postopkih razžveplanja, aplikacija našega modelnega orodja za optimiranje kemijskih in hidrodinamskih razmer v mokrem pralniku dimnih plinov, usposabljanje kitajskih študentov na MPŠ JS in naših na Zhejiang University ter usposabljanje kitajskih doktorandov na analitiki živega srebra na odseku O-2.

Na področju ocenjevanja plivov na okolje in družbo sta sodelavca odseka sodelovala pri evropskem projektu CIVITAS ELAN (7. OP EU) kot ocenjevalca petih ukrepov (od šestnajstih), ki se izvajajo v Ljubljani in v partnerskih mestih Gent, Porto, Brno in Zagreb. Ukrepi so namenjeni izboljšanju kakovosti in varnosti mobilnosti uporabnikov javnega in zasebnega prevoza. Poseben poudarek je bil namenjen analizi učinkov izvedenih ukrepov, še posebej v okviru dejavnosti ob evropskem tednu mobilnosti v septembru 2011, ko je bil cel teden za privatni motorizirani promet zaprt center mesta Ljubljana.

Pri projektu Integ-Risk (7. OP EU) smo nadaljevali delo pri vodilnih kazalcih kvalitete medsebojnega upoštevanja med varnostnimi analizami (procesna varnost) in prostorskim načrtovanjem. Dodatno smo obravnavali predlog integracije rezultatov ocen tveganja za novo prepoznana tveganja za ocenjevanje vplivov na okolje (od nivoja strateške ocene do nivoja projekta/tehnologije).

Z industrijo smo nadaljevali sodelovanje tudi na področju upravljanja s procesno varnostjo (industrijska tveganja) v obliki svetovalnih storitev. Za Termoelektrarno Brestanica, d. o. o., smo izvajali svetovanje pri uvajanju sestavin sistema obvladovanja varnosti, izdelali varnostno analizo in izdelali poročilo Zasnova zmanjšanja tveganja za okolje (vezano na EU-direktivo 96/82/EC oziroma Seveso II).

Navsezadnje velja omeniti tudi aktivnosti odseka na področju izobraževanja. Sodelavci odseka so aktivno sodelovali na Mednarodni podiplomski šoli Jožefa Stefana kot predavatelji in kot mentorji magistrskim in doktorskim študentom. Ob tem šola eksperimentalne kemije, ki deluje v okviru odseka, ohranja izredno pomembne povezave inštituta s šolami, tako osnovnimi kot srednjimi, zanimanje pa je tudi v vrtcih. V obliki tečajev ali zgolj z obiski omogočamo učencem eksperimentiranje in odkrivanje lastnosti snovi. Na to tematiko se navezujejo tudi aktivnosti v sodelovanju s šolami, ki potekajo v okviru evropskega projekta KidsINNscience. Gre za preizkušanje novih metod pouka naravoslovja. Z demonstracijami kemijskih poizkusov, ki jih izvajajo učenci in dijaki, smo sodelovali na 17. slovenskem festivalu znanosti v organizaciji Slovenske znanstvene fundacije, na 4. festivalu naravoslovja v organizaciji Centra za kulturo mladih. Mladi raziskovalci pa so sodelovali na Noči raziskovalcev. V preteklem letu, ki je bilo tudi leto kemije, pa so sodelavci odseka za promocijo le-te sodelovali tudi v televizijski oddaji Ugriznimo znanost.

---

**Z alkalijskimi hidroksoidi dosežemo popoln razpad (mineralizacijo) stabilnega trifluorometana pri temperaturah, ki so približno 1000 K nižje kot pri konvencionalnih postopkih termične razgradnje.**

---



Slika 4: Laboratorijski poskus raziskave vpliva fluora na razvoj rastlin - priprava vzorcev kopriv

## Najpomembnejše objave v letu 2011

1. Shabana K., Sen S. S., Kratzert D., Tavčar G., Roesky H. W., Stalke D., Synthesis of stable silicon heterocycles by reaction of organic substrates with a chlorosilylene [ $\text{PhC}(\text{NtBu})_2\text{SiCl}$ ]. Chemistry (Weinh., Print). 17 (2011), 4283–4290.
2. Malinowski P., Derzsi M., Budzianowski A., Lesczyński P. J., Gawel B., Majej Z., Grochala W., Unusual thermal decomposition of  $\text{Ag}(\text{II})\text{SO}_4$  yielding  $\text{Ag}_2(\text{I})\text{S}_2\text{O}_7$ ; bending Hammond's rule. Chemistry (Weinh., Print), 17 (2011), 10324–10327.
3. Radan K., Lozinšek M., Goreshnik E. A., Žemva, B., Syntheses, structures and Raman spectra of  $\text{Cd}(\text{BF}_4)(\text{AF}_6)$  (A = Ta, Bi). J. Fluorine Chem., 132 (2011), 767–771.
4. Nastova I., Skapin T., Pejov, L., Effect of partial fluorination on the Lewis sites of microcrystalline  $[\gamma\text{-}]\text{Al}_2\text{O}_3$  studied by adsorption of pyridine as a probe molecule: a quantum chemical cluster model study. Surf. Sci., 605 (2011), 1525–1533.
5. Koblar A., Tavčar G., Ponikvar-Svet M., Effects of airborne fluoride on soil and vegetation. J. Fluorine Chem., 132 (2011), 755–759.

## Patenta

1. Maja Remškar, Marko Viršek, Miha Kocmur, Adolf Jesih  
Postopek za sintezo nitkaste volframevega oksida W5O14  
EP2114827 (B1), European Patent Office, 16. 2. 2011
2. Aleš Mrzel, Maja Remškar, Adolf Jesih, Marko Viršek  
Postopek za sintezo nanocevk in fulerenom podobnih nanostruktur dihalogenidov prehodnih kovin, kvazi enodimenzionalnih struktur prehodnih kovin in oksidov prehodnih kovin  
US8007756 (B2), United States Patent and Trademark Office, 30. 8. 2011

## Nagrade in priznanja

1. Prof. dr. Boris Žemva: Zoisova nagrada za življenjsko delo na področju anorganske kemije fluora.

---

## MEDNARODNI PROJEKTI

1. Povezovanje znanosti s šolstvom  
KidsINNscience; 7. okvirni program; 244265  
EC; Nadia Prauhart, Markus Meissner, Österreichisches Ökologie-Institut, Dunaj, Avstrija  
mag. Tomaž Ogrin, dr. Špela Stres
2. Zgodnja zaznava, nadzor in celostno upravljanje tveganj pri novih tehnologijah  
iNTeg-Risk; 7. okvirni program  
213345, NMP2-LA-2008-213345  
EC; European Virtual Institute for Integrated Risk Management, Stuttgart, Nemčija  
doc. dr. Marko Gerbec, prof. dr. Branko Kontić
3. Mobilizacija meščanov za izboljšanje vitalnosti mest Ljubljana-Gent-Zagreb-Brno-Porto  
CIVITAS-ELAN; 7. okvirni program; 218954, TREN/FP7TR/218954  
EC; Zdenka Šimonovič, Mestna občina Ljubljana, Ljubljana, Slovenija  
doc. dr. Marko Gerbec, dr. Davor Kontić, prof. dr. Branko Kontić
4. Dostopnost do tehnologij in znanj na področju "čiste proizvodnje"  
ACT CLEAN; Central Europe Programme  
EC; Jakob Gross, Horst Pohle, Federal Environment Agency, Dessau-Roßlau, Nemčija  
dr. Andrej Stergaršek, Tanja Zdolšek, Andrej Gyergyek, univ. dipl. fizik, doc. dr. Sonja Lojen
5. Vrednotenje, izboljšave in smernice za uporabo orodij za izdelavo načrtov zaščite in reševanja na ravni lokalne skupnosti, glede nevarnosti, ki se prenašajo po zraku  
COST ES1006; EC; COST Office, Bruselj, Belgija  
doc. dr. Marko Gerbec
6. Novi fluoridi dvovalentnega srebra in paladija: različne poti napram superprevodnosti  
BI-PL/10-11-003  
dr. Grochala Wojceich, The University of Warsaw, Varšava, Poljska  
dr. Zoran Majej
7. Volframov karbid: priprava fino uprašenih materialov, nanašanje tankih plasti iz talin in predelava industrijskih odpadkov  
BI-UA/11-12-009  
dr. Igor Astrelin, Faculty of Chemistry & Technology, National Technical University of Ukraine, "Kyiv Politechnic Institute", Kijev, Ukrajina  
dr. Melita Tramšek

8. Selektivne sinteze fullerenskih superhalogenov in fluoriranih superšibkih anionov  
BI-US/11-12-030  
prof. dr. Steven H. Strauss, Colorado State University, Department of Chemistry, Fort Collins, CO, ZDA  
prof. dr. Boris Žemva

## PROGRAMSKA SKUPINA

1. Anorganska kemija in tehnologija  
prof. dr. Boris Žemva

## PROJEKTI

1. Specijacija in interakcije kemijskih onesnažil v vodnih raztopinah za razvoj cenovno učinkovitih tehnologij odstranjevanja  
prof. dr. Milena Horvat
2. Optimiranje remediacije odlagališča materiala onesnaženega s polikloriranimi bifenili (PCB)  
dr. Andrej Stergaršek
3. Usoda in specijacija onesnažil pri predelavi onesnažene biomase v sintetično gorivo in čisti vodik  
dr. Andrej Stergaršek

## VEČJI NOVI POGODBENI DELI

1. Posodobitev ocene ogroženosti in dopolnitev strokovne podlage za izdelavo Varnostnega poročila Geoplina Plinovodi d. o. o.  
doc. dr. Marko Gerbec
2. Izdelava strokovnih podlag za Zasnovno zmanjšanja tveganja za okolje Termoelektrarna Brestanica d. o. o.  
doc. dr. Marko Gerbec

## SEMINARJI IN PREDAVANJA NA IJS

1. Gary J. Schrobilgen, Department of Chemistry, McMaster University, Hamilton, Kanada, predavanje z naslovom: Recent Synthetic and Structural Developments in Krypton and Xenon Chemistry; from Linear  $\text{NgF}_2$  ( $\text{Ng} = \text{Kr}, \text{Xe}$ ) to Non-Octahedral  $\text{XeF}_6$ , 13. 9. 2011

## UDELEŽBA NA ZNANSTVENIH IN STROKOVNIH ZBOROVANJH

1. Marko Gerbec, udeležba na letni skupščini EU-VRI, Budimpešta, Madžarska, 7.-8. 4. 2011
2. Marko Gerbec, udeležba na sestanku UO COST ES1006, Bruselj, Belgija, 28.-29. 4. 2011
3. Tomaž Ogrin, delovni sestanek KidsINNScience, Amsterdam, Nizozemska, 7.-10. 5. 2011
4. Zoran Mazej, slovensko-poljsko sodelovanje, Varšava, Poljska, 12.-18. 5. 2011
5. Marko Gerbec, udeležba na konferenci ESReDA 2011, Bordeaux, Francija, 24.-27. 5. 2011 (1)
6. Marko Gerbec, 3rd iNTeg-Risk Conference in 20th SRA-Europe Meeting, Stuttgart, Nemčija, 7.-9. 6. 2011
7. Yevheniy Horyeshnik, udeležba na 20. slovensko-hrvaški kristalografski konferenci, Baška, Hrvaška, 15.-21. 6. 2011 (1)
8. Alenka Koblar, Konferenca YISAC, Novi Sad, Srbija, 27.-30. 6. 2011 (1)
9. Yevheniy Horyeshnik, delovni sestanek in meritve, Zürich, Švica, 13.-16. 7. 2011
10. Matic Lozinšek, slovensko-ameriško sodelovanje, Fort Collins, Colorado, ZDA, 1.-31. 8. 2011
11. Gašper Tavčar, izpolnjevanje v delavnica IAEA, Pretoria, JAR, 20.-25. 8. 2011

12. Gašper Tavčar, Boris Žemva, Matic Lozinšek, udeležba na 242nd ACS National Meeting & Exposition, Denver, Kolorado, ZDA, 28. 8.-1. 9. 2011 (4)
13. Boris Žemva, Gašper Tavčar, Matic Lozinšek, Andri Vakulka, Aleš Štefančič, Gleb Veryasov, Igor Shlyapnikov, Kristian Radan, Alenka Koblar, Tomaž Skapin, udeležba na Slovenskih kemijskih dnevih, Portorož, Slovenija, 14.-16. 9. 2010 (9)
14. Andrej Stergaršek, delovni sestanek, Hangzhou, Kitajska, 15.-20. 9. 2011
15. Marko Gerbec, udeležba na konferenci ESREL 2011, Troyes, Francija, 17.-23. 9. 2011 (1)
16. Zoran Mazej, slovensko-poljsko sodelovanje, Varšava, Poljska, 19.-26. 9. 2011
17. Zoran Mazej, Gašper Tavčar, slovensko-ukrajinsko sodelovanje, Kijev, Ukrajina, 10.-14. 10. 2011
18. Andrej Stergaršek, Delavnica Development of processes and equipment for flue gas purification, Ljubljana, Slovenija, 9.-11. 11. 2011
19. Matic Lozinšek, raziskovalno sodelovanje, McMaster University, Hamilton, Kanada, 13. 11.-17. 12. 2011
20. Marko Gerbec, delovni sestanek, Naftna industrija Srbije, Pančevo, Srbija, 28. 11.-1. 12. 2011
21. Marko Gerbec, delovni sestanek, iNTeg-Risk, Stuttgart, Nemčija, 11.-16. 12. 2011

## OBISKI

1. prof. dr. Gary J. Schrobilgen, McMaster University, Kanada, 10.-19. 9. 2011
2. prof. dr. Victor Malyshev in Tetiana Lukashenko, Faculty of chemistry and technology, National technical University of Ukraine, Ukrajina, 24.-27. 10. 2011
3. dr. Angelina Gab in dr. Dmytro Shakhinin, National technical University of Ukraine, Ukrajina, 24.-31. 10. 2011
4. dr. Weng Weiguo s sodelavci, Zhejiang University LCEU, Hangzhou, 9.-11. 11. 2011

## SODELAVCI

### Raziskovalci

1. doc. dr. Marko Gerbec
2. doc. dr. Yevheniy Horyeshnik
3. dr. Adolf Jesih
4. doc. dr. Robert Kocjančič
5. dr. Zoran Mazej
6. doc. dr. Maja Ponikvar-Svet
7. doc. dr. Tomaž Skapin
8. dr. Andrej Stergaršek
9. **doc. dr. Gašper Tavčar, vodja odseka**
10. dr. Melita Tramsšek
11. prof. dr. Boris Žemva, znanstveni svetnik -vodja raziskovalne skupine

### Mlajši raziskovalci

12. Alenka Koblar, univ. dipl. mikr.
13. Matic Lozinšek, univ. dipl. kem.
14. Kristian Radan, univ. dipl. kem.
15. Igor Shlyapnikov
16. Matej Sedlar\*\*
17. Aleš Štefančič, univ. dipl. kem., sodelovanje pri raziskovalnem in razvojnem delu na projektih, samostojno izvajanje posameznih delov
18. mag. Andrii Vakulka
19. Gleb Veryasov

### Strokovni sodelavci

20. Peter Frkal, dipl. inž. kem. tehnol.
21. mag. Tine Oblak
22. mag. Tomaž Ogrin

### Tehniški in administrativni sodelavci

23. Pero Kolobarič
24. Robert Moravec
25. Mira Zupančič

Opomba

\*\* MR iz gospodarstva

## SODELUJOČE ORGANIZACIJE

### Domače

1. ACRONI, Jesenice
2. Cinkarna, Celje
3. ESOTECH, d. o. o., Velenje
4. Hidroinženiring, d. d., Ljubljana
5. Geoplin plinovodi, d. o. o., Ljubljana
6. Istrabenz Plini, d. o. o., Koper
7. Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo, Ljubljana
8. Ministrstvo za šolstvo in šport, Ljubljana
9. Ministrstvo za delo, dom in družino
10. Ministrstvo za obrambo
11. Ministrstvo za okolje in prostor
12. Paloma, Sladki Vrh
13. Petrol, d. d., Lendava
14. RACI, Ljubljana
15. MPI, Žerjav
16. Slovenska znanstvena fundacija, Ljubljana
17. Premogovnik Velenje, d. d.
18. GEORIS, Ljubljana

### Tuje

19. Aichi Institute of Technology, Toyota, Japonska
20. Bergische Universität Wuppertal, Nemčija
21. Colorado State University, Fort Collins, Kolorado, ZDA
22. Humboldt-Universität zu Berlin, Nemčija
23. Georg-August-Universität, Göttingen, Nemčija
24. Moscow State University, Chemistry Department, Moskva, Rusija
25. Université de Bordeaux, ICMCB, Bordeaux, Pessac, Francija
26. Universität Bremen, Nemčija
27. Univerzitet Sv. Cirila i Metoda, Skopje, Makedonija
28. University of Glasgow, Glasgow, Velika Britanija
29. University of Kyoto, Japonska
30. University of Maryland, Baltimore, ZDA
31. University of Warsaw, Poljska
32. Ivan Franko University, Lviv, Ukrajina
33. McMaster University, Hamilton, Kanada

# BIBLIOGRAFIJA

## IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK

- Jana Anukul, Ramachandran Azhakar, Gašper Tavčar, Herbert W. Roesky, Ina Objartel, Dietmar Stalke, "Lithium complex of an abnormal carbene", *European Journal of Inorganic Chemistry*, vol. 2011, no. 25, str. 3686-3689, 2011. [COBISS.SI-ID 25250599]
- Ramachandran Azhakar, Sankaranaraya Pillai Sarish, Gašper Tavčar, Herbert W. Roesky, Jakob Hey, Dietmar Stalke, Debasis Koley, "Formation of silicon centered spirocyclic compounds: reaction of N-heterocyclic stable silylene with benzoylpyridine, diisopropyl azodicarboxylate, and 1,2-diphenylhydrazine", *Inorg. chem.*, vol. 50, no. 7, str. 3028-3036, 2011. [COBISS.SI-ID 24592679]
- Ramachandran Azhakar, Gašper Tavčar, Herbert W. Roesky, Jakob Hey, Dietmar Stalke, "Facile synthesis of a rare chlorosilylene-BH<sub>3</sub> adduct", *European Journal of Inorganic Chemistry*, vol. 2011, no. 4, str. 475-477, 2011. [COBISS.SI-ID 24451367]
- Mariana Derzsi, Przemysław Malinowski, Zoran Mazej, Wojciech Grochala, "Phonon spectra and phonon-dependent properties of Ag<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, an unusual sulfate of divalent silver", *Vibr. spectrosc.*, vol. 57, no. 2, str. 334-337, 2011. [COBISS.SI-ID 25160999]
- Cene Filipič, Vid Bobnar, Gašper Tavčar, Boris Žemva, Adrijan Levstik, "Polarons in low temperature phase of (NH<sub>4</sub>)<sub>3</sub>FeF<sub>6</sub>", *J. appl. phys.*, vol. 110, no. 9, str. 093721-1-093721-3, 2011. [COBISS.SI-ID 25261351]
- Evgeny A. Goreschnik, Vladimir Gelmboldt, Larisa Koroeva, Eduard Ganin, "Synthesis, crystal structure and properties of 3-5-diamino-1,2,3-triazolium (LH) salts (LH)<sub>2</sub>SiF<sub>6</sub>, (LH)BF<sub>4</sub> and [Cu(LH)<sub>2</sub>]<sub>2</sub>(SiF<sub>6</sub>)<sub>3</sub>", *J. fluorine chem.*, vol. 132, issue 2, str. 138-142, 2011. [COBISS.SI-ID 24434215]
- Evgeny A. Goreschnik, Marian G. Mys'kiv, "Synthesis and crystal structure of copper(I) nitrate π-complex with 1-allylbenzotriazole of equimolar composition", *Acta chim. slov.*, vol. 58, no. 4, str. 772-775, 2011. [COBISS.SI-ID 25422631]
- Evgeny A. Goreschnik, Yu. I. Slyvka, Marian G. Mys'kiv, "The first example of a direct Cu<sup>+</sup> - SiF<sub>6</sub><sup>2-</sup> bond. Synthesis and crystal structure of two closely related copper(I) hexafluorosilicate π-complexes with 1-allylbenzotriazole of [Cu<sub>2</sub>(C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>N<sub>3</sub>(C<sub>3</sub>H<sub>5</sub>)<sub>2</sub>(H<sub>2</sub>O)<sub>2</sub>SiF<sub>6</sub>)<sub>2</sub> · 2H<sub>2</sub>O and [Cu<sub>2</sub>(C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>N<sub>3</sub>(C<sub>3</sub>H<sub>5</sub>)<sub>2</sub>(CH<sub>2</sub>OH)<sub>2</sub>(H<sub>2</sub>O)<sub>2</sub>SiF<sub>6</sub>)<sub>2</sub> composition", *Inorg. Chim. Acta*, vol. 377, no. 1, str. 177-180, 2011. [COBISS.SI-ID 25235751]
- Alenka Koblar, Gašper Tavčar, Maja Ponikvar-Svet, "Effects of airborne fluoride on soil and vegetation", *J. fluorine chem.*, vol. 132, no. 10, str. 755-759, 2011. [COBISS.SI-ID 24953127]
- Przemysław Malinowski, Mariana Derzsi, Armand Budzianowski, Piotr J. Leszczyński, Bartłomiej Gawel, Zoran Mazej, Wojciech Grochala, "Unusual thermal decomposition of Ag<sup>II</sup>SO<sub>4</sub> yielding Ag<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>7</sub>: bending Hammond's rule", *Chemistry (Weinh., Print)*, vol. 17, issue 38, str. 10324-10327, 2011. [COBISS.SI-ID 25007143]
- Przemysław Malinowski, Mariana Derzsi, Zoran Mazej, Zvonko Jagličič, Piotr J. Leszczyński, Tomasz Michalowski, Wojciech Grochala, "Silver(II) fluorosulfate: a thermally fragile ferromagnetic derivative of divalent silver in an oxal-ligand environment", *European Journal of Inorganic Chemistry*, vol. 2011, no. 16, str. 2499-2507, 2011. [COBISS.SI-ID 24756519]
- Przemysław Malinowski, Zoran Mazej, Mariana Derzsi, Zvonko Jagličič, Jadwiga Szydłowska, Tomasz Gilewski, Wojciech Grochala, "Silver(II) triflate with one-dimensional [Ag(II)(SO<sub>3</sub>CF<sub>3</sub>)<sub>4/2</sub>]<sup>∞</sup> chains hosting antiferromagnetism", *CrystEngComm (Camb., Online)*, vol. 13, no. 22, str. 6871-6879, 2011. [COBISS.SI-ID 25199399]
- Zoran Mazej, Evgeny A. Goreschnik, Gašper Tavčar, "X-ray single crystal structures of Hg(AuF<sub>6</sub>)<sub>2</sub> and AgFAuF<sub>6</sub>", *J. fluorine chem.*, vol. 132, no. 10, str. 686-689, 2011. [COBISS.SI-ID 24968487]
- Tadeusz Michałowski, Bogusław Pilarski, Maja Ponikvar-Svet, Augustin G. Asuero, Agata Kukwa, Janusz Młodzianowski, "New methods applicable for calibration of indicator electrodes", *Talanta (Oxford)*, vol. 83, no. 5, str. 1530-1537, 2011. [COBISS.SI-ID 24441639]
- Tomasz Michalowski, Przemysław Malinowski, Mariana Derzsi, Zoran Mazej, Zvonko Jagličič, Piotr J. Leszczyński, Wojciech Grochala, "Ag<sub>3</sub>[SO<sub>3</sub>CF<sub>3</sub>]<sub>4</sub>: a rare example of a mixed-valent Ag<sup>II</sup>/Ag<sup>I</sup> compound showing 1D antiferromagnetism", *European Journal of Inorganic Chemistry*, vol. 2011, no. 16, str. 2508-2516, 2011. [COBISS.SI-ID 24756263]
- M. M. Monchak, Evgeny A. Goreschnik, Marian G. Mys'kiv, "Copper(I) halide complexes with N,N'-diallyl-N,N,N', N'-tetramethylethylenediaminium (L<sup>2+</sup>), Synthesis and crystal structures of the complexes [L<sub>0.5</sub>CuCl<sub>2</sub>], [L<sub>0.5</sub>CuCl<sub>0.72</sub>Br<sub>1.28</sub>], and [L<sub>0.5</sub>CuBr<sub>2</sub>]", *Russ. j. coord. chem.*, vol. 37, no. 2, str. 143-148, 2011. [COBISS.SI-ID 24682023]
- Irena Nastova, Tomaž Skapin, Ljupčo Pejov, "Effect of partial fluorination on the Lewis sites of microcrystalline γ-alumina studied by adsorption of pyridine as a probe molecule: a quantum chemical cluster model study", *Surf. sci.*, vol. 605, no. 15/16, str. 1525-1533, 2011. [COBISS.SI-ID 24869159]
- Kristian Radan, Matic Lozinšek, Evgeny A. Goreschnik, Boris Žemva, "Syntheses, structures and Raman spectra of Cd(BF<sub>4</sub>)(AF<sub>6</sub>) (A = Ta, Bi)", *J. fluorine chem.*, vol. 132, no. 10, str. 767-771, 2011. [COBISS.SI-ID 24948007]
- Khan Shabana, Sakya S. Sen, Daniel Kratzert, Gašper Tavčar, Herbert W. Roesky, Dietmar Stalke, "Synthesis of stable silicon heterocycles by reaction of organic substrates with a chlorosilylene [PhC(NtBu)<sub>2</sub>SiCl]", *Chemistry (Weinh., Print)*, vol. 17, no. 15, str. 4283-4290, 2011. [COBISS.SI-ID 24661287]
- Tomaž Skapin, Zoran Mazej, Anna Makarowicz, Adolf Jesih, Mahmood Nickkho-Amiry, Sven L. M. Schroeder, Norbert Weiher, Boris Žemva, John M. Winfield, "Aluminium(III) fluoride originating from decomposition of hydrazinium fluoroaluminate(III) under oxidative conditions: syntheses, X-ray photoelectron spectroscopy and some catalytic reactions", *J. fluorine chem.*, vol. 132, no. 10, str. 703-712, 2011. [COBISS.SI-ID 24960295]
- Yu. I. Slyvka, O. V. Pavlyuk, Nazariy Pokhodylo, Bogdan Ardan, Zoran Mazej, Evgeny A. Goreschnik, "First silver(I) - complexes with tetrazole allyl derivatives, Synthesis and crystal structure of [Ag<sub>2</sub>(C<sub>10</sub>H<sub>10</sub>N<sub>4</sub>S)<sub>2</sub>(H<sub>2</sub>O)<sub>2</sub>](BF<sub>4</sub>)<sub>2</sub> and [Ag(C<sub>10</sub>H<sub>9</sub>ClN<sub>4</sub>S)(NO<sub>3</sub>)]-π compounds (C<sub>10</sub>H<sub>10</sub>N<sub>4</sub>S and C<sub>10</sub>H<sub>9</sub>ClN<sub>4</sub>S - 5-(Allylthio)-1-phenyl- and 5-(Allylthio)-1-(4-chlorophenyl)-1H-tetrazole", *Acta chim. slov.*, vol. 58, no. 1, str. 134-138, 2011. [COBISS.SI-ID 24544551]
- Gašper Tavčar, Zoran Mazej, "Crystal structures of mixed oxonium-cadmium(II) salts with [SbF<sub>6</sub>]<sup>-</sup>/[Sb<sub>2</sub>F<sub>11</sub>]<sup>-</sup> anions: from complex chains to layers and three-dimensional frameworks", *Inorg. Chim. Acta*, vol. 377, no. 1, str. 69-76, 2011. [COBISS.SI-ID 25131815]

## PREGLEDNI ZNANSTVENI ČLANEK

- Maja Ponikvar-Svet, Joel F. Liebman, "Interplay of thermochemistry and Structural Chemistry, the journal (volume 21, 2010) and the discipline", *Struct. chem.*, vol. 22, no. 3, str. 717-740, 2011. [COBISS.SI-ID 24664103]
- Maja Ponikvar-Svet, Joel F. Liebman, "Interplay of thermochemistry and Structural chemistry, the journal (volume 22, 2011, issues 1-3) and the discipline", *Struct. chem.*, vol. 22, no. 3, str. 717-740, 2011. [COBISS.SI-ID 25082919]

## OBJAVLJENI ZNANSTVENI PRISPEVEK NA KONFERENCI

- Thomas Breznik, Marko Gerbec, Borut Smodiš, "Task analysis and risk assessment of the transport of the radioactive material by road in the Republic Slovenia", V: *Proceedings, 20th International Conference Nuclear Energy for New Europe 2011, September 12-15, 2011, Bovec, Slovenia, Igor Jenčič, ur., Ljubljana, Nuclear Society of Slovenia, 2011, 8 str., 2011. [COBISS.SI-ID 25546535]*
- Marko Gerbec, "How do activities and outcomes of the safety management system compare?", V: *Pre-proceedings of the 40th ESReDA Seminar on Risk Analysis and Management Across Industries, May 25th-26th, 2011, Bordeaux, [S. l.], s. n., 2011, 11 str. [COBISS.SI-ID 24780327]*
- Zdenka Peršin, Karin Stana-Kleinschek, Adolf Jesih, Uroš Maver, "Plasma - assisted surface modification of poly(ethyleneterephthalate) for antimicrobial wound-dressing", V: *Conference proceedings, 4th International Conference on Advanced Plasma Technologies (iCAPT-IV) with Workshop on Plasma Synthesis and Applications of Nanomaterials & 112th IUVESTA Executive Council Meeting, September 9th [i. e.] 11th - September 13th 2011, Strunjan, Slovenia, Miran Mozetič, ur., Uroš Cvelbar, ur., Ljubljana, Slovenian Society for Vacuum*

- Technique, = DVTS - Društvo za vakuumsko tehniko Slovenije, 2011, str. 127-130. [COBISS.SI-ID 15382550]
- Kristian Radan, Matic Lozinšek, Evgeny A. Goreschnik, Boris Žemva, "Sinteza in karakterizacija spojin  $\text{Cd}(\text{BF}_4)(\text{AF}_6)$  (A=Ta, Bi)", V: *Slovenski kemijski dnevi 2011, Portorož, 14-16 september 2011*, Zdravko Kravanja, ur., Darinka Brodnjak-Vončina, ur., Miloš Bogataj, ur., Maribor, FKKT, 2011, 5 str. [COBISS.SI-ID 25107495]
  - Igor Shlyapnikov, Evgeny A. Goreschnik, Zoran Mazej, "Poly[perfluorotitanatne(IV)] spojine, Sinteze in karakterizacija, Syntheses and characterization", V: *Slovenski kemijski dnevi 2011, Portorož, 14-16 september 2011*, Zdravko Kravanja, ur., Darinka Brodnjak-Vončina, ur., Miloš Bogataj, ur., Maribor, FKKT, 2011, 5 str. [COBISS.SI-ID 25106983]
  - Igor Shlyapnikov, Evgeny A. Goreschnik, Zoran Mazej, "Poly[perfluorotitanat(VI)] compounds, Synthesis, characterization, application", V: *Zbornik prispevkov, 3. študentska konferenca Mednarodne podiplomske šole Jožefa Stefana = 3rd Jožef Stefan International Postgraduate School Students Conference*, 25. maj 2011, Ljubljana, Slovenija, Dejan Petelin, ur., Aleš Tavčar, ur., Brigita Rožič, ur., Bogdan Pogorelc, ur., Ljubljana, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana, 2011, str. 54-59. [COBISS.SI-ID 24782119]
  - Aleš Štefančič, Tomaž Skapin, "Sol-gel sinteza in nekatere aplikacije materialov na osnovi aluminijevega(III) fluorida", V: *Slovenski kemijski dnevi 2011, Portorož, 14-16 september 2011*, Zdravko Kravanja, ur., Darinka Brodnjak-Vončina, ur., Miloš Bogataj, ur., Maribor, FKKT, 2011, 7 str. [COBISS.SI-ID 25059623]
  - Gašper Tavčar, Evgeny A. Goreschnik, Boris Žemva, "Koordinacijska kemija 12. skupine periodnega sistema s fluoridnimi ligandi", V: *Slovenski kemijski dnevi 2011, Portorož, 14-16 september 2011*, Zdravko Kravanja, ur., Darinka Brodnjak-Vončina, ur., Miloš Bogataj, ur., Maribor, FKKT, 2011, 6 str. [COBISS.SI-ID 25107239]
  - Andrii Vakulka, Tomaž Skapin, "Acid-Base nature of the reaction between trifluoromethane and different hydroxides and carbonates", V: *Slovenski kemijski dnevi 2011, Portorož, 14-16 september 2011*, Zdravko Kravanja, ur., Darinka Brodnjak-Vončina, ur., Miloš Bogataj, ur., Maribor, FKKT, 2011, 7 str. [COBISS.SI-ID 25059367]

## OBJAVLJENI STROKOVNI PRISPEVEK NA KONFERENCI

- Tine Oblak, Tina Oblak, Jože Oblak, "Smrekova smola, njeni blagodejni učinki ter uporaba nekoč in danes", V: *Zbornik referatov*, 24. seminar Poslovno proizvodni trendi, razviti svet in mi in tirideseto srečanje

strojnikov 64', Krško, 24. in 25. november 2011, Tadej Jakopič, ur., Ljubljana, Društvo Machinadores, 2011, str. 99-104. [COBISS.SI-ID 25490471]

## DRUGO UČNO GRADIVO

- Ester Heath, Tina Kosjek, Jernej Iskra, David Heath, Tomaž Skapin, *Extraction techniques for the green chemist: učno gradivo pri predmetu "Green Chemistry"*, Ljubljana, Jožef Stefan International Postgraduate School, 2011. [COBISS.SI-ID 24723495]
- Ester Heath, Tina Kosjek, Jernej Iskra, David Heath, Tomaž Skapin, *Extraction techniques for the green chemist: učno gradivo pri predmetu "Tools for the environmental quality control - organic pollutant in the environment"*, Ljubljana, Jožef Stefan International Postgraduate School, 2011. [COBISS.SI-ID 24723751]

## DIPLOMSKO DELO

- Aleš Štefančič, *Sinteza in karakterizacija aerogelov na osnovi aluminijevega(III) fluorida*: diplomsko delo, Ljubljana, [A. Štefančič], 2011. [COBISS.SI-ID 35410437]

## PATENTNA PRIJAVA

- Adolf Jesih, Andrej Kovič, Aleš Mrzel, *Postopek za sintezo kvazi enodimenzionalnih struktur 4d in 5d (Nb, Mo, Ta, W) prehodnih kovin*, P-201100223, Urad RS za intelektualno lastnino, 24. junij 2011. [COBISS.SI-ID 25491751]

## PATENT

- Aleš Mrzel, Maja Remškar, Adolf Jesih, Marko Viršek, *Postopek za sintezo nanocevk in fulerenom podobnih nanostruktur dihalkogenidov prehodnih kovin, kvazi enodimenzionalnih struktur prehodnih kovin in oksidov prehodnih kovin*, US8007756 (B2), United States Patent and Trademark Office, 30. avgust 2011. [COBISS.SI-ID 16432935]
- Maja Remškar, Marko Viršek, Miha Kocmur, Adolf Jesih, *Postopek za sintezo nitkastege volframovega oksida  $\text{W}_5\text{O}_{14}$* , EP2114827 (B1), European Patent Office, 16. februar 2011. [COBISS.SI-ID 20624167]





**Odsek za fizikalno in organsko kemijo sestavlja Laboratorij za fizikalno kemijo in Laboratorij za organsko in bioorgansko kemijo. Na področju fizikalne kemije se ukvarjamo z eksperimentalnimi in teoretičnimi raziskavami elementarnih fizikalno-kemijskih procesov na površinah trdih snovi in v atmosferskih razmerah. Na področju organske kemije se posvečamo kemijskim procesom halogeniranih, predvsem fluoriranih, organskih molekul.**

Eksperimentalne raziskave na področju elektrokemije smo v letu 2011 nadaljevali na nekaterih tehnološko in biomedicinsko pomembnih materialih. Materiale, ki jih uporabljamo v teh aplikacijah, lahko na različne načine zaščitimo proti koroziji – z različnimi prevlekami, s funkcionalno modifikacijo površine in z uporabo korozijskih inhibitorjev. Pri svojem delu raziskujemo vse navedene postopke. Tvorba površinskih plasti, zlasti oksidnih, je učinkovit način pasivacije kovinske podlage. V letu 2011 smo se poglobljeno ukvarjali z zaščito Nitinola. To je komercialno ime za zlitino, ki ima skoraj ekvimolarno vsebnost niklja in titana. Zlitina je bila razvita v 70. letih in so jo kmalu začeli uporabljati v biomedicinskih aplikacijah, najprej v ortodontske namene in kasneje v kardiovaskularni kirurgiji za žične opornice, v ortopedski kirurgiji za razne sponke in ploščice ter v maksilofacialni in rekonstrukcijski kirurgiji. Nitinol izkazuje dve pomembni in vzajemno povezani lastnosti: oblikovni spomin in superelastičnost. Čeprav vsebuje Nitinol 50-odstotni molski delež titana, so njegove korozijske lastnosti slabše, kot jih izkazuje sama kovina. Pod določenimi pogoji je zlitina izpostavljena lokalnemu korozijskemu napadu v simulirani fiziološki raztopini. Da bi izboljšali korozijsko odpornost Nitinola, smo preizkusili različne načine obdelave površine. Priprava površine – brušenje ali poliranje – ima odločilno vlogo pri izboljšanju korozijskih lastnosti. Nizkotemperaturni postopki, kot so prekuhanje v vreli vodi in oksidacija pri 100 °C, vodijo do tvorbe nekaj nanometrov debelih oksidnih plasti, ki so sestavljene večinoma iz TiO<sub>2</sub> in majhne količine NiO. Nastale oksidne plasti dobro ščitijo podlago iz Nitinola. Priprava površine značilno vpliva na tvorbo oksidnih plasti do 500 °C, saj smo opazili 20-kratno razliko v debelini plasti na brušenem oziroma poliranem vzorcu. Pri višjih temperaturah je debelina oksidne plasti podobna. Pri vseh temperaturah smo opazili večplastno strukturo nastale plasti. Zunanja plast je sestavljena iz TiO<sub>2</sub> in NiO, medtem ko je notranost oksidne plasti sestavljena iz TiO<sub>2</sub>. Plasti, ki se tvorijo na povišanih temperaturah, tudi izboljšujejo korozijske lastnosti Nitinola, zlasti na poliranih površinah. Za biokompatibilnost Nitinola pa je pomembno, da vsebujejo oksidne plasti zelo malo niklja, ki je znan kot alergen.

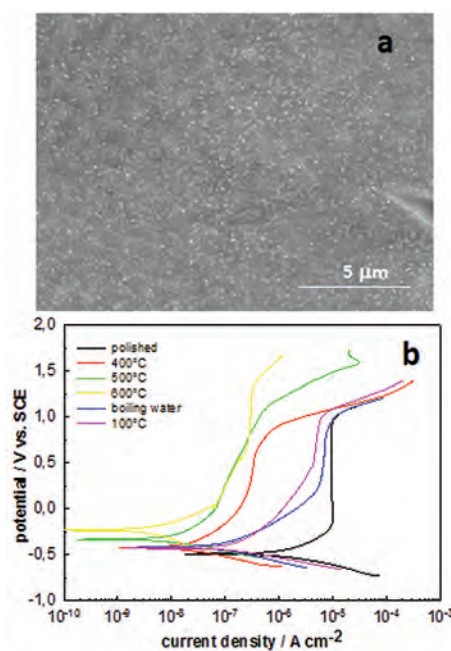
Naslednji mogoč način korozijske zaščite tehnološko pomembnih materialov je tvorba različnih prevlek. V preteklosti so najbolj učinkovito zaščito za te materiale omogočale kromatne prevleke. Zaradi kancerogenosti in toksičnosti kemijskih spojin, ki so se uporabljale pri njihovem pridobivanju, so sedaj kromatne prevleke prepovedane. V zadnjem desetletju se zato posveča velika pozornost iskanju alternativnih načinov korozijske zaščite aluminijevih zlitin. Ena izmed možnosti za zamenjavo prevlek, ki vsebujejo šestvalentni krom, so silanske prevleke, ki so nestrupene in okolju prijazne. V sodelovanju s Tehnološko-metalurško fakulteto iz Beograda smo raziskali viniltrioksosilanske prevleke na aluminiju. Z metodo rentgenske fotoelektronske spektroskopije smo ugotovili prisotnost Si–O–Si- in Si–O–Al-vezi in tako prispevali k razjasnitvi mehanizma tvorbe teh silanskih prevlek na aluminiju ter mehanizmu njihove korozijske zaščite. V letu 2011 smo v našem laboratoriju začeli sintetizirati hibridne sol-gel prevleke z metodo vrtenja (angl. spin coating) za zaščito aluminija in njegovih zlitin (AA2024 in AA7075). Proces nanosa prevleke optimiziramo z uporabo *in situ* FT-IR-spektroskopije. Prevleke karakteriziramo z elektrokemijskimi metodami, s testiranjem v slani komori, kot tudi z metodami za analizo morfoloških in kemijskih lastnosti.

Eden obetavnih načinov funkcionalne modifikacije površine kovine zaradi povečanja njene korozijske odpornosti je tvorba samourejenih plasti. V sodelovanju s Fakulteto za kemijsko inženirstvo in tehnologijo Univerze v Zagrebu smo raziskali možnost uporabe oktadekanojske fosfonske kisline za tvorbo samourejenih plasti na Nitinolu. Na površini se tvori kovalentna,



Vodja:

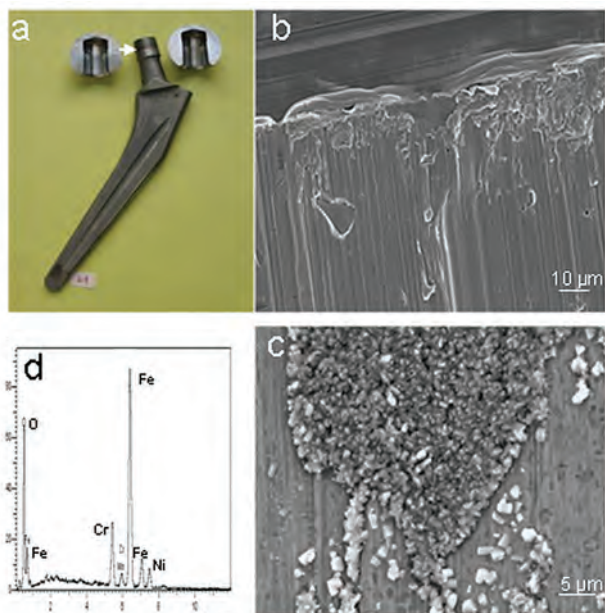
**prof. dr. Ingrid Milošev**



Slika 1: (a) SEM-posnetek površine Nitinola, ki je bil po poliranju oksidiran pri temperaturi 500 °C, kaže zrnato strukturo oksida. Povečava 10 000-kratna. (b) Potenciodinamske polarizacijske krivulje, ki so bile izmerjene v simulirani fiziološki raztopini, za poliran Nitinol in Nitinol, oksidiran 1 h pri različnih temperaturah (100, 400, 500 in 600) °C.  $dE/dt = 1 \text{ mV/s}$ .

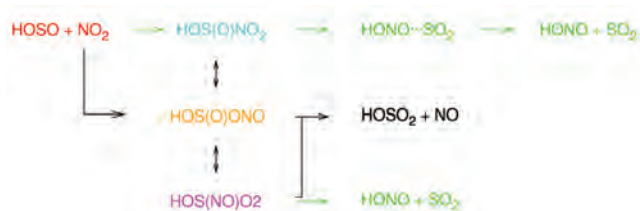
**Oksidne plasti, ki se tvorijo z oksidacijo pri nizkih in povišanih temperaturah, izboljšajo korozijske lastnosti Nitinola. Ta postopek je pomemben tudi za biokompatibilnost Nitinola, saj je vsebnost niklja v oksidni plasti, ki je znan alergen, zelo majhna.**

**Ab initio računalniške simulacije na osnovi teorije gostotnega funkcionala pokažejo veliko podrobnosti o interakciji azolnih inhibitorjev s površino bakra, kar omogoča boljše razumevanje interakcije na atomskem nivoju.**



Slika 2: Korozija v špranji in fretting korozija v notranjosti femoralnega vratu, izdelanega iz zlitine Ti-6Al-4V, in femoralne glave iz nerjavnega jekla. Proteza je bila zamenjana po 12 letih zaradi aseptičnega omajanja: (a) femoralno deblo in glava, prerezana na polovico; sledi fretting korozije so označene s puščico; (b) SEM-posnetek sledi fretting korozije; (c) SEM posnetek korozijskih produktov v notranjosti glave; (d) EDS-spekter korozijskega produkta s slike (c).

kombinacije korozijskih in obrabnih procesov in s tem tudi korozije v špranji in fretting korozije. Na komponentah iz nerjavnega jekla smo identificirali korozijske produkte, ki vsebujejo železove in kromove okside. Fretting korozija je oblika korozije, ki se pojavlja na meji dveh prilegajočih se površin, ki sta izpostavljeni majhnim oscilatornim premikom v korozivnem okolju. Korozija v špranji je oblika lokalnega korozijskega napada, ki se pojavlja predvsem na mestih na površini, kjer sta omejena dostop kisika in izmenjava ionov, npr. v ozkih špranjah. Zaradi visoke koncentracije kloridnih ionov, pomanjkanja kisika in znižanja vrednosti pH lahko v teh zaprtih območjih hitro nastane korozija.



Slika 3: Shema elementarnih procesov  $\text{HOSO} + \text{NO}_2$  radikalske reakcije

**Aloksi nitrata  $\text{CH}_3\text{XCH}_2\text{ONO}_2$  ( $\text{X} = \text{O}, \text{S}$ ) sta veliko bolj obstojna v primerjavi z njunima alkil peroksi nitrit isomerama  $\text{CH}_3\text{XCH}_2\text{OONO}$  in tako prispevata k ponoru prostih metoksimetil in metil-S-metil peroksi radikalov v troposferi, ki sta produkta atmosferske degradacije dimetil etra oziroma dimetil sulfida.**

monodentantna vezana plast. Raziskali smo njene lastnosti v odvisnosti od načina priprave plasti.

Natančen mehanizem inhibicije korozije na atomskem nivoju ni znan, kljub temu pa je splošno sprejeto, da inhibicija korozije nastane zaradi interakcije med inhibitorjem in površino kovine. Zato smo na podlagi *ab initio* računalniških simulacij na osnovi teorije gostotnega funkcionala preučevali interakcijo azolnih korozijskih inhibitorjev, kot so imidazol, triazol, benzotriazol, naftotriazol in tetrazol, s površinami bakra in aluminija. Ugotovili smo zelo raznoliko kemijo azolnih korozijskih inhibitorjev na površinah kovin. Te molekule se lahko adsorbirajo na površino na različne načine ali se celo povezujejo v različne medmolekulske agregate, na primer v organokovinske komplekse. Več obravnavanih azolnih inhibitorjev se lahko na površino kemisorbira pravokotno ali fizisorbira približno vzporedno s površino. Medtem ko se jakost kemisorpcije povečuje pri prehodu iz goste površine Cu(111) preko bolj odprtih površin do defektov na površinah, je fizisorpcija precej manj občutljiva za geometrijo površine. Nadalje, deprotonirane molekule inhibitorjev interagirajo bistveno močnejše v primerjavi z nevtralnimi molekulami in so z uporabo kooperativnega solvatacijskega mehanizma sposobne zamenjati reaktivne korozijske zvrsti, kot so kloridni ioni, na površini kovine in s tem zmanjšati hitrost korozije. S temi računalniškimi simulacijami smo pridobili veliko podrobnosti o interakciji azolnih inhibitorjev s površino bakra, zaradi česar mehanizem inhibicije korozije bakra na atomskem nivoju sedaj bolj razumemo.

Nadaljujemo tudi naše dolgoletne raziskave na področju biomedicinsko pomembnih materialov. V sodelovanju z Institutom »Ilie Murgulescu« iz Bukarešte in Univerzo na Primorskem raziskujemo nove zlitine na osnovi titana, niobija in cirkonija. Zlitina je zasnovana na nanoarhitekturi biozlitina/nanometrski oksidna plast/nanometrski funkcionalna plast. Preučujemo elektrokemijsko vedenje teh novih materialov v simuliranih fizioloških razmerah in tudi njihovo citotoksičnost. Dolgoletno sodelovanje z Ortopedsko bolnišnico Valdoltra nadaljujemo z raziskavo vpliva različnih fizioloških pogojev na korozijsko stabilnost vseh treh najbolj pomembnih skupin ortopedskih zlitin. Pri delovanju umetnih kolčnih sklepov prihaja do

Teoretične raziskave atmosfersko relevantnih kemijskih sistemov so osnovane na metodah kvantne kemije in so se v tem letu nadaljevale s študijem mehanizma reakcij med radikali z vsebnostjo žvepla in z dušikovimi oksidi. V kratkem lahko mehanizem  $\text{HOSO} + \text{NO}_2$  singletne radikalske reakcije povzamemo kot začetno asociacijo obeh radikalov, ki ji sledi izomerizacija in/ali disociacija nastalih intermediatov. Direktna migracija H-atoma med obema radikaloma ni verjeten proces.

V reakcijah  $\text{CH}_3\text{XCH}_2\text{O}_2$  ( $\text{X} = \text{O}, \text{S}$ ) + NO smo za asociacijske adukte  $\text{CH}_3\text{XCH}_2\text{OONO}$  in  $\text{CH}_3\text{XCH}_2\text{ONO}_2$  določili strukturne, vibracijske in termodinamske parametre. Za disociacijo peroksi nitrit aduktov je potrebna manjša aktivacijska pregrada. Ta je za žveplov peroksi nitrit nižja v primerjavi s kisikovim derivatom, kar je odločilno dejavnik v reaktivnosti homolognih reakcij in zadovoljivo razloži razliko v merjenih konstantah hitrosti za obe reakciji.

V okviru laboratorija za organsko in bioorgansko kemijo smo nadaljevali raziskave na področju transformacij s poudarkom na

halogeniranju organskih spojin pod okolju prijaznejšimi reakcijskimi pogoji. Odkrili in razvili smo novo metodo za aerobno oksidativno halogeniranje organskih spojin, osnovano na katalitskem ciklusu dušikovih oksidov, ki imajo izvor v kislino in termično podprti transformaciji nitratnega aniona, kot vir halogenskih atomov pa smo uporabili elementarni jod ali bromidne in kloridne anione. Preliminarno smo pokazali, da je metoda uspešna za jodiranje in bromiranje organskih molekul, posebno pa smo se posvetili optimiranju reakcijskih parametrov za uspešno kloriranje organskih spojin, ki je še vedno poseben izziv za raziskovalce na tem področju. Pokazali smo, da je za selektivnost in učinkovitost reakcije ključna prisotnost molekulskega joda v katalitskih količinah, in to odkritje potrdili na primeru kloriranja cele vrste različnih strukturnih tipov ketonov, ki smo jih tako selektivno in učinkovito pretvorili v alfa kloro substituirane ketone. Prav tako smo bistveno izpopolnili katalitski sistem za aerobno oksidativno jodiranje organskih molekul zrak/HNO<sub>3</sub>(kat)/I<sub>2</sub>, saj smo odkrili, da se pretvorbena števila poveča kar za dekadno (iz 5 na 50), če v reakcijski sistem dodamo 0,5-odstotni molski delež H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Na osnovi povabila uredništva revije *Molecules* smo pripravili pregledni članek *Recent Advances in the Application of Selectfluor F-TEDA-BF<sub>4</sub> as a Versatile Mediator or Catalyst in Organic Synthesis* in ga objavili v specialni številki revije, posvečeni organski kemiji fluora. Publikacijo so že citirali v reviji *Science*. Nadaljevali smo raziskave na področju selektivne sinteze organskih peroksidov, kjer je poudarek na pretvorbi ketonov in aldehydov v dihidroperoksidne produkte, ki so izhodne spojine za sintezo biološko pomembnih cikličnih peroksidov.

V okviru sodelovanja s podjetjem Ecot, d. o. o., smo razvili, postavili in preizkusili aparaturo za določevanje zmrzišč tekočinskih zmesi etanol-voda. Aparatura v podjetju deluje kot osnoven način kontrole kvalitete proizvodnje tekočin za odmrzovanje in čiščenje vetrobranskih steklenih površin pri avtomobilih. V okviru sodelovanja v centru odličnosti CIPKeBiP in z visokotehnološkim podjetjem ACIES BIO smo sodelovali pri usmerjeni sintezi različnih potencialnih bioučinkovin. S podjetjem Semenarna sodelujemo pri sintezi gametocidnih učinkovin za pridelavo hibridnih sort rastlin.

### Najpomembnejše objave v preteklem letu

1. I. Milošev, *Metallic Materials for Biomedical Applications: Laboratory and Clinical Studies*, *Pure Appl. Chem.*, 83 (2011), 309–324.
2. N. Kovačević, A. Kokalj, *Analysis of molecular electronic structure of imidazole-and benzoimidazole-based inhibitors: a simple recipe for qualitative estimation of chemical hardness*, *Corrosion Sci.*, 53 (2011), 909–921.
3. A. Kokalj, N. Kovačević, S. Peljhan, M. Finšgar, A. Lesar, I. Milošev, *Triazole, Benzotriazole, and Naphthotriazole as Copper Corrosion Inhibitors: I. Molecular Electronic and Adsorption Properties*, *ChemPhysChem*, 12 (2011), 3547–3555.
4. A. Lesar and A. Tavčar, *Atmospheric Reaction of the HOSO Radical with NO<sub>2</sub>: A Theoretical Study*, *J. Chem. Phys. A*, 115 (2011), 11008–11015.
5. S. Stavber, *Recent Advances in the Application of Selectfluor F-TEDA-BF<sub>4</sub> as a Versatile Mediator or Catalyst in Organic Synthesis*. *Molecules* 16 (2011), 6432–6464.

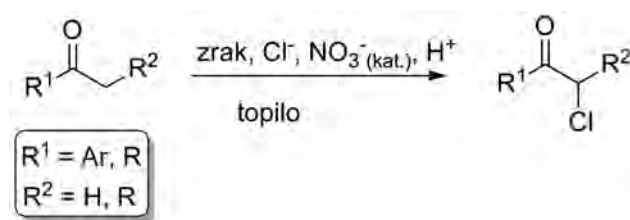
### Nagrade in priznanja

1. Ingrid Milošev: Zoisovo priznanje za pomembne dosežke na področju biokompatibilnih materialov in eksperimentalne ortopedije v letu 2011
2. Ingrid Milošev: Plaketa za izjemen prispevek k povečanju ugleda in prepoznavnosti Ortopedske bolnišnice Valdoltra v letu 2011

**Odkrili in razvili smo novo metodo za aerobno oksidativno kloriranje organskih karbonilnih spojin, osnovano na katalitskem ciklusu dušikovih oksidov, ki imajo izvor v kislino in termično podprti transformaciji nitratnega aniona, kot vir klorovega atoma pa kloridni anion.**



Slika 4: Superračunalniški sistem, imenovan PARS, s 330 jedri (Intel Xeon in AMD Opteron) in 1 080 GB delovnega spomina, ki ga poganja operacijski sistem Debian GNU/Linux. Superračunalnik so sestavili in ga sami vzdržujejo sodelavci odseka.



Slika 5: Metoda aerobnega oksidativnega kloriranja ketonov

## MEDNARODNI PROJEKTI

1. Kontroliranje strukturiranje in funkcionalizacija površin sodobnih biomedicinskih titanovih zlitin za ortopedске vsadke SURFUNCTI; MNT ERA NET II; 3211-10-000029  
Institute of Physical Chemistry »Ilie Murgulescu«, Bukarešta, Romunija  
prof. dr. Ingrid Milošev
2. Bioinženirski kovinski materiali in funkcionalne prevleke za medicinske namene BI-HR/10-11-015  
prof. dr. Zoran Grubač, Kemijsko-tehnološki fakultet Sveučilišta u Splitu, Split, Hrvaška  
prof. dr. Ingrid Milošev
3. Atomistične računalniške simulacije razpada molekule N<sub>2</sub>O na površinah Rh(100) in Rh(110) in vloga koadsorbiranega kisika BI-JP/11-13-005  
dr. Orita Hideo, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, Tsukuba, Japonska  
dr. Anton Kokalj
4. Testiranje korozijskih inhibitorjev za kovine v različnih medijih s poudarkom na kisljih medijih in metansulfonski kislini pogodba z dne 24. 12. 2010  
dr. Fabio Nicolini, E-EMV/FM Metal Surface Treatment, BASF SE, Ludwigshafen/Rhein, Nemčija  
dr. Matjaž Finšgar, prof. dr. Ingrid Milošev
5. Teoretične raziskave reakcij S-radikalov z amini in NO<sub>x</sub> BI-NO/11-12-010  
prof. dr. Claus Jørgen Nielsen, University of Oslo, CTCC, Department of Chemistry, Oslo, Norveška  
dr. Antonija Lesar
6. Elektrokemijske nekovinske prevleke na modificiranih površinah kovin BI-SR/10-11-008

prof. dr. Vesna Mišković-Stanković, Faculty of Technology and Metallurgy, University of Belgrade, Beograd, Srbija  
prof. dr. Ingrid Milošev

## PROGRAMSKI SKUPINI

1. Večfazne nanoarhitekture: razvoj, fizikalno-kemijska karakterizacija in simulacije procesov  
prof. dr. Ingrid Milošev
2. Bioorganska in bioorganska kemija  
prof. dr. Stojan Stavber

## PROJEKTI

1. Relacija med molekularno strukturo inhibitorjev, njihovo samoureditvijo na površini in korozijsko zaščito kovin  
dr. Anton Kokalj
2. Vpliv biookolja na stabilnost biomedicinskih kovinskih materialov  
prof. dr. Ingrid Milošev
3. Modifikacije površine kovinskih biomaterialov in njihove interakcije z bio-okoljem  
prof. dr. Ingrid Milošev
4. Raba zelenih virov energije: Novi funkcionalni nanomateriali na osnovi polioksometalov in TiO<sub>2</sub> nanostruktur za pridobivanje vodika s katalitsko oksidacijo vode - NANOLIST  
dr. Polona Umek
5. Preživetje in analiza alternativnih kombinacij materiala kontaktne površine pri umetnih kolčnih sklepih  
prof. dr. Ingrid Milošev

## SEMINARJI IN PREDAVANJA NA IJS

1. Peter Rodič, "Koncentracijska odvisnost transportnih števil v vodnih raztopinah ionov bromidov", odsečni seminar, 25. 1. 2011
2. Anton Kokalj, "Vloga dipolnega momenta pri adsorpciji polarnih molekul na površinah kovin", odsečni seminar, 8. 3. 2011
3. Dejan Vražič, "Halogeniranje organskih spojin z NXS-reagenti v ionskih tekočinah", odsečni seminar, 29. 3. 2011
4. Rok Prebil, "Nova metoda za aerobno oksidacijo alkoholov z reakcijskim sistemom: [zrak/NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>(kat.)/H<sub>2</sub>O + (kat.)/4-R-TEMPO(kat.)]", odsečni seminar, 12. 4. 2011
5. Ingrid Milošev, "Raziskave biokompatibilnih materialov in umetnih sklepov v ortopediji", Kolokvij na IJS, 18. 5. 2011
6. Nataša Kovačević, "Kemija interakcije azolnih korozijskih inhibitorjev s površinami kovin prehoda", odsečni seminar, 23. 5. 2011
7. Barbara Kapun, Ingrid Milošev, "Korozijska odpornost Nitinola v simulirani fiziološki raztopini", odsečni seminar, 21. 6. 2011
8. Leon Berdač, "Oksidacija joda v jodove(I) spojine z vodikovim peroksidom", odsečni seminar, 23. 8. 2011
9. Sebastijan Peljhan, "Computational approach towards explaining the corrosion inhibition mechanism of benzotriazole on copper", odsečni seminar, 25. 8. 2011
10. Nataša Kovačević, "Chemistry of the interaction between azole corrosion inhibitors and metal surfaces", odsečni seminar, 25. 8. 2011
11. Marek Langer, "Selected aspects of the application of lipid aggregates in pharmacology", odsečni seminar, 29. 8. 2011
12. Peter Rodič, "Protikorozijske hibridne sol-gel prevleke na aluminiju in aluminijevi zlitini", odsečni seminar, 13. 9. 2011
13. Marko Jeran, "Hladna svetloba iz epruvete", odsečni seminar, 3. 10. 2011
14. Jernej Iskra, "Čari organske sinteze ali kako povezati teorijo in industrijo", odsečni seminar, 14. 11. 2011
15. Zoi Salta, "Computation study of the formation of halogenated N-organic compounds and of nitroderivates of the methylthiyl radical (CH<sub>3</sub>S) in the atmosphere", odsečni seminar, 18. 11. 2011
16. Vesna Mišković - Stanković, "Electrochemical nanostructured biocomposite coatings on titanium for medical applications", odsečni seminar, 7. 12. 2011

3. Anton Kokalj, Nataša Kovačević, Sebastijan Peljhan: Slovenian-Italian Conference on Materials and Technologies for Sustainable Growth, Ajdovščina, 4. 5.-6. 5. 2011 (2)
4. Ingrid Milošev: 12<sup>th</sup> EFFORT conference, Copenhagen, Danska, 2. 6.-5. 6. 2011 (2)
5. Nataša Kovačević: The 26th International Course & Conference on the Interfaces among Mathematics, Chemistry & Computer Sciences, Dubrovnik, Hrvaška, 12. 6.-18. 6. 2011 (1)
6. Jernej Iskra: 15th Annual Green Chemistry & Engineering Conference in partnership with the 5th International Conference on Green and Sustainable Chemistry, Washington, ZDA, 21. 6.-23. 6. 2011 (1)
7. Sebastijan Peljhan: Thermodynamics and kinetics of surfaces and interfaces from simulations, London, Velika Britanija, 22. 6.-24. 6. 2011 (1)
8. Rok Prebil, Dejan Vražič: ESOC 2011, 17th European Symposium on Organic Chemistry, Hersonissos, Kreta, Grčija, 10. 7.-15. 7. 2011 (2)
9. Antonija Lesar: WATOC 2011, 9th Congress of the World Association of Theoretical and Computational Chemists, Santiago de Compostela, Španija, 17. 7.-22. 7. 2011 (1)
10. Anton Kokalj: 28th European Conference on Surface Science, Wrocław, Poljska, 28. 8.-2. 9. 2011 (1)
11. Nataša Kovačević, Sebastijan Peljhan, Anton Kokalj: The European Corrosion Congress, Stockholm, Švedska, 4. 9.-8. 9. 2011 (3)
12. Sebastijan Peljhan, Rok Prebil, Leon Berdač, Stojan Stavber: Slovenski kemijski dnevi 2011, Portorož, Slovenija, 14. 9.-16. 9. 2011 (3)
13. Ingrid Milošev: 220th Meeting of the Electrochemical Society, Boston, ZDA, 8. 10.-14. 9. 2011 (1)

## OBISKI

1. Diana Blejan, univ. dipl. kem., Univerza Babes-Bolyai, Cluj-Napoca, Romunija, 3. 5.-31. 7. 2011
2. dr. Monica Popa, dr. Jose Calderon Moreno, dr. Ecaterina Vasilescu, dr. Corina Vasilescu, Institut za fizikalno kemijo "Ilie Murgulescu", Bukarešta, Romunija, 18. 8. 2011
3. prof. dr. Marek Langer, Institut za biomedicinsko inženirstvo in meritve, Tehniška univerza v Wrocławu, Poljska, 29. 8. 2011
4. Laura Caselas Comelles, študentka 5. letnika fakultete za farmacijo, Univerza v Barceloni, Španija, 27. 9. 2011-15. 1. 2012
5. mag. Zoi Salta, Univerza v Ioannini, Grčija, 7.11.-18. 11. 2011
6. prof. dr. Vesna Mišković - Stanković, Tehnološko-metalurška fakulteta Univerze v Beogradu, Srbija, 5. 11.-7. 11. 2011

## UDELEŽBA NA ZNANSTVENIH ALI STROKOVNIH ZBOROVANJH

1. Barbara Kapun, Mojca Seručnik: XXII Croatian Meeting of Chemists and Chemical Engineering, Zagreb, Hrvaška, 13. 2.-16. 2. 2011 (1)
2. Nataša Kovačević, Sebastijan Peljhan, Rok Prebil, Peter Rodič, Dejan Vražič: Dan mladih raziskovalcev KMBO, Ljubljana, 17. 2. 2011 (5)

## RAZISKOVALNO DELO V TUJINI

1. Matjaž Finšgar: BASF SE, Ludwigshafen/Rhein, Nemčija, 1. 1.-31. 12. 2011
2. Anton Kokalj: Nanosystem Research Institute @ National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, Tsukuba, Japonska, 24. 10.-14. 11. 2011

## SODELAVCI

### Raziskovalci

1. doc. dr. Jernej Iskra
2. dr. Anton Kokalj
3. dr. Antonija Lesar
4. **prof. dr. Ingrid Milošev, znanstvena svetnica - vodja odseka**
5. prof. dr. Stojan Stavber, znanstveni svetnik - vodja raziskovalne skupine

### Podoktorski sodelavci

6. dr. Matjaž Finšgar

### Mlajši raziskovalci

7. Leon Bedrač, univ. dipl. kem.
8. Nataša Kovačević, univ. dipl. kem.
9. Sebastijan Peljhan, univ. dipl. kem.
10. Rok Prebil, univ. dipl. kem.
11. Peter Rodič, univ. dipl. kem.
12. Dejan Vražič, univ. dipl. kem.

### Strokovni sodelavci

13. Barbara Kapun, dipl. inž. kem. tehnol.
14. *Mojca Seručnik, univ. dipl. kem., odšla 1. 8. 11*
15. Gregor Žerjav, univ. dipl. inž. kem. tehnol.

## SODELUJOČE ORGANIZACIJE

1. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo
2. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko
3. Univerza na Primorskem, Fakulteta za vede o zdravju
4. Univerza v Mariboru, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo
5. Univerza v Novi Gorici, Laboratorij za raziskavo materialov

6. Ortopedska bolnišnica Valdoltra, Ankaran
7. Kemijski inštitut, Ljubljana
8. Kmetijski inštitut, Ljubljana
9. Krka, d. d., Novo mesto
10. Ecot, d. o. o., Ljubljana
11. Semenarna, d. d., Ljubljana
12. Center odličnosti CIPKeBiP, Ljubljana
13. ACIES BIO, Ljubljana
14. University of Zagreb, Faculty of Chemical Engineering and Technology, Zagreb, Hrvatska
15. Institut »Ruder Bošković«, Zagreb, Hrvatska
16. INFN DEMOCRITOS National Simulation Center, Trst, Italija
17. SISSA/ISAS - International School for Advanced Studies, Trst, Italija
18. CNR, Istituto di Scienze e Tecnologie Molecolari, Milano, Italija
19. University of Genova, Genova, Italija
20. Nanosystem Research Institute @ National Institute of Advanced
21. Industrial Science and Technology, Tsukuba, Japonska
22. Faculty of Pure and Applied Sciences, University of Tsukuba, Tsukuba, Japonska
23. Management Center Innsbruck, Avstrija
24. University of Belgrade, Faculty of Technology and Metallurgy, Srbija
25. University of Bonn, Institute of Physical and Theoretical Chemistry, Bonn, Nemčija
26. University of Erlangen-Nürnberg, Institut für Organische Chemie, Erlangen, Nemčija
27. Institute of Ecological Chemistry, GSF-National-Research-Center, Neuherberg, Nemčija
28. Gymnasium Ganderkesee, Ganderkesee, Nemčija
29. Institute of Physical Chemistry "Ilie Murgulescu", Bukarešta, Romunija
30. Université Blaise Pascal, Clermont-Ferrand, Francija
31. University of Ioannina, Ioannina, Grčija
32. Kent State University, Department of Chemistry, ZDA
33. Orthopaedic Hospital, University of California Los Angeles, ZDA
34. University of North Florida, Jacksonville, ZDA
35. Univerza Babeş-Bolyai, Cluj-Napoca, Romunija

## BIBLIOGRAFIJA

### IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK

1. Matjaž Finšgar, Ingrid Milošev, "Corrosion study of copper in the presence of benzotriazole and its hydroxy derivative", *Mater. corros.* (1995), vol. 62, issue 10, str. 956-966, 2011. [COBISS.SI-ID 23864871]
2. Jernej Iskra, "Antimalarial peroxides: from artemisinin to synthetic peroxides", *J. malar. res.*, vol. 1, no. 1/2, str. 1-40, 2011. [COBISS.SI-ID 25368615]
3. Monika Janjić, Rok Prebil, Uroš Grošelj, David Kralj, Črt Malavašič, Amalija Golobič, Katarina Stare, Georg Dahmann, Branko Stanovnik, Jurij Svete, "A simple synthesis of 5-(2-aminophenyl)-1H-pyrazoles", *Helv. Chim. Acta*, vol. 94, no. 9, str. 1703-1717, 2011. [COBISS.SI-ID 35375621]
4. Darja Kek-Merl, Ingrid Milošev, Peter Panjan, Franc Zupanič, "Morphology and corrosion properties PVD Cr-N coatings deposited on aluminium alloys", *Mater. tehnol.*, vol. 45, no. 6, str. 593-597, 2011. [COBISS.SI-ID 25468199]
5. Anton Kokalj, "Electrostatic model for treating long-range lateral interactions between polar molecules adsorbed on metal surfaces", *Phys. rev. B, Condens. matter mater. phys.*, vol. 84, no. 4, str. 045418-1-045418-17, 2011. [COBISS.SI-ID 24887847]
6. Anton Kokalj, Nataša Kovačević, "On the consistent use of electrophilicity index and HSAB-based electron transfer and its associated change of energy parameters", *Chem. Phys. Lett.*, vol. 507, no. 1/3, str. 181-184, 2011. [COBISS.SI-ID 24618279]
7. Anton Kokalj, Nataša Kovačević, Sebastijan Peljhan, Matjaž Finšgar, Antonija Lesar, Ingrid Milošev, "Triazole, benzotriazole, and naphthotriazole as copper corrosion inhibitors. I. Molecular electronic and adsorption properties", *ChemPhysChem*, vol. 12, no. 18, str. 3547-3555, 2011. [COBISS.SI-ID 25275175]
8. Agnie M. Kosmas, Stavroula Liaska, Antonija Lesar, "Theoretical characterization of the reactions  $\text{CH}_3\text{XCH}_2\text{O}_2 + \text{NO}$  ( $\text{X} = \text{O}, \text{S}$ )", *J. mol. struct., Theochem*, vol. 967, no. 1, str. 37-43, 2011. [COBISS.SI-ID 24821287]
9. Nataša Kovačević, Anton Kokalj, "Analysis of molecular electronic structure of imidazole- and benzimidazole-based inhibitors: a simple

recipe for qualitative estimation of chemical hardness", *Corros. sci.*, vol. 53, issue 3, str. 909-921, 2011. [COBISS.SI-ID 24395815]

10. Nataša Kovačević, Anton Kokalj, "DFT study of interaction of azoles with Cu(111) and Al(111) surfaces: role of azole nitrogen atoms and dipole-dipole interactions", *The journal of physical chemistry. C, Nanomaterials and interfaces*, vol. 115, no. 49, str. 24189-24197, 2011. [COBISS.SI-ID 25209639]
11. Antonija Lesar, Anita Tavčar, "Atmospheric reaction of the HOSO radical with  $\text{NO}_2$ : a theoretical study", *J. phys. chem., A Mol. spectrosc. kinet. environ. gen. theory*, vol. 115, no. 40, str. 11008-11015, 2011. [COBISS.SI-ID 25153319]
12. Ingrid Milošev, "Metallic materials for biomedical applications: laboratory and clinical studies", *Pure appl. chem.*, vol. 83, no. 2, str. 309-324, 2011. [COBISS.SI-ID 24410919]
13. Sebastijan Peljhan, Anton Kokalj, "DFT study of gas-phase adsorption of benzotriazole on Cu(111), Cu(100), Cu(110), and low coordinated defects thereon", *PCCP. Phys. chem. chem. phys. (Print)*, vol. 13, issue 45, str. 20408-24017, 2011. [COBISS.SI-ID 25160231]
14. Chandramanthy Surendran Praveen, Anton Kokalj, Matjaž Valant, "B3LYP investigation of response properties of alkali halides on external static electric fields", *Comput. mater. sci.*, vol. 50, no. 9, str. 2628-2635, 2011. [COBISS.SI-ID 24756007]

### PREGLEDNI ZNANSTVENI ČLANEK

1. Marjan Jereb, Dejan Vražič, Marko Zupan, "Iodine-catalyzed transformation of molecules containing oxygen functional groups", *Tetrahedron*, vol. 67, no. 7, str. 1355-1387, 2011. [COBISS.SI-ID 24407335]
2. Stojan Stavber, "Recent advances in the application of Selectfluor<sup>TM</sup> F-TEDA-BF<sub>4</sub> as a versatile mediator or catalyst in organic synthesis", *Molecules (Basel)*, vol. 16, no. 8, str. 6432-6464, 2011. [COBISS.SI-ID 24931879]

## STROKOVNI ČLANEK

1. Marko Jeran, Jernej Iskra, "Kemiluminiscenčna aktivnost diaril oksalatnih estrov", *Kem. šoli*, letn. 23, št. 4, str. 2-5, 2011. [COBISS.SI-ID 25493799]

## OBJAVLJENI ZNANSTVENI PRISPEVEK NA KONFERENCI

1. Leon Bedrač, Jernej Iskra, "Oksidacija joda v jodove (I) spojine z vodikovim peroksidom", V: *Slovenski kemijski dnevi 2011, Portorož, 14-16 september 2011*, Zdravko Kravanja, ur., Darinka Brodnjak-Vončina, ur., Miloš Bogataj, ur., Maribor, FKKT, 2011, 7 str. [COBISS.SI-ID 25096743]
2. Rok Prebil, Gaj Stavber, Stojan Stavber, "Učinkovita in selektivna aerobna oksidacija alkoholov s popolnoma nekovinskimi katalitskim sistemom  $\text{zrak}/\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{kat.})/\text{H}^+(\text{kat.})/4 - \text{R} - \text{TEMPO}(\text{kat.})$ ", V: *Slovenski kemijski dnevi 2011, Portorož, 14-16 september 2011*, Zdravko Kravanja, ur., Darinka Brodnjak-Vončina, ur., Miloš Bogataj, ur., Maribor, FKKT, 2011, 8 str. [COBISS.SI-ID 25059111]

## SAMOSTOJNI ZNANSTVENI SESTAVEK ALI POGlavJE V MONOGRAFSKI PUBLIKACIJI

1. Jernej Iskra, "Antimalarial peroxide: from artemisinin to synthetic peroxides", V: *Antimalarial drugs: costs, safety and efficacy*, (Tropical

diseases - etiology, pathogenesis and treatments series), Emanuel Csizmadia, ur., Istvan Kalnoky, ur., New York, Nova Science Publishers, cop. 2009, str. 141-182. [COBISS.SI-ID 25369127]

## DRUGO UČNO GRADIVO

1. Ester Heath, Tina Kosjek, Jernej Iskra, David Heath, Tomaž Skapin, *Extraction techniques for the green chemist: učno gradivo pri predmetu "Green Chemistry"*, Ljubljana, Jožef Stefan International Postgraduate School, 2011. [COBISS.SI-ID 24723495]
2. Ester Heath, Tina Kosjek, Jernej Iskra, David Heath, Tomaž Skapin, *Extraction techniques for the green chemist: učno gradivo pri predmetu "Tools for the environmental quality control - organic pollutant in the environment"*, Ljubljana, Jožef Stefan International Postgraduate School, 2011. [COBISS.SI-ID 24723751]

## PATENTNA PRIJAVA

1. Rok Zupet, Anica Pečavar, Jernej Iskra, Miloš Ružič, Ivanka Kolenc, *Postopek za pripravo marboflaksina in vmesnega produkta*, WO2011061292 (A1), World Intellectual Property Organization, 26. maj 2011. [COBISS.SI-ID 23722791]

**Odsek za elektronsko keramiko raziskuje sintezo, lastnosti in uporabo materialov za elektroniko in energetiko, pretežno kompleksnih materialov in struktur, ki lahko opravljajo več funkcij (multifunkcijski materiali). To so predvsem keramični piezoelektriki, feroelektriki, relaksorji, multiferoiki in prevodni oksidi. Poudarek raziskav je na kreiranju lastnosti s sintezo in strukturo na nano-, mikro- in makronivoju. Raziskuje tudi osnove procesov za pripravo senzorjev tlaka, keramičnih mikroelektromehanskih sistemov (MEMS) in fleksibilne elektronike.**

V okviru raziskav okolju prijaznih piezoelektrikov brez svineca smo posebno pozornost namenili alkalijskim niobatom. Izmerili smo linearni termični raztezek  $K_{0,5}Na_{0,5}NbO_3$  v območju od sobne temperature do 790 °C. Pripravili smo enofazno keramiko z visoko relativno gostoto 95,5 % in enakomerno mikrostrukturo. Določili smo tri območja termičnega raztezka, ki ustrezajo monoklinski (ob predpostavki, da gre za enostavno perovskitno celico), tetragonalni in kubični fazi  $K_{0,5}Na_{0,5}NbO_3$ , ki jih ločijo območja nezveznosti, kot je značilno za fazne premene prvega reda. Linearni razteznostni koeficient monoklinske faze med 30 °C in 195 °C je  $2,96 \cdot 10^{-6} K^{-1}$ , tetragonalne med 208 °C in 364 °C  $4,35 \cdot 10^{-6} K^{-1}$  in kubične med 434 °C in 790 °C  $7,52 \cdot 10^{-6} K^{-1}$ . Rezultat je pomemben za načrtovanje in uporabo piezoelektričnih tanko- in debeloplastnih struktur. Nadaljevali smo raziskave sintranja keramike  $NaNbO_3$ . Določili smo optimalne pogoje sintranja za pripravo finostrukturne keramike z veliko relativno gostoto. V sodelovanju z Odsekom za znanosti o okolju IJS in Univerzo Eötvös Loránd, Budimpešta, Madžarska, smo z metodo Knudsenove efuzije, sklopljene z masnim spektrometrom (KEMS), med 1100 K in 1470 K izmerili ravnotežne parne tlake natrija na različnih dvofaznih področjih sistema  $Na_2O(Na_2CO_3)-Nb_2O_5$ . Določili smo standardne termodinamske funkcije faz  $Na_3NbO_4$ ,  $NaNbO_3$ ,  $Na_2Nb_4O_{11}$ ,  $NaNb_3O_8$  in  $NaNb_{13}O_{33}$ . Z modeliranjem smo določili stabilnost natrijevega niobata pri visokih temperaturah (temperatura okoli 1350 °C, atmosfera zraka). Te rezultate nameravamo nadalje uporabiti za optimizacijo pogojev priprave piezoelektrične keramike brez svineca (slika 1).

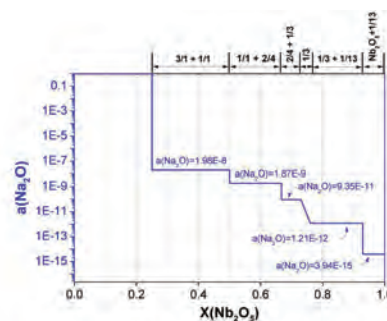
Med raziskavami piezokeramike, ki vsebuje svinec, velja omeniti sintezo in karakterizacijo kompozitov, sestavljenih iz svinčevega cirkonata titanata (PZT) in tetragonalno stabiliziranega  $ZrO_2$ . Raziskave, ki smo jih opravili v okviru projekta EU 7. OP HIPERact v sodelovanju s Technische Universität Darmstadt ter s Swiss Federal Institute of Technology, kažejo, da so fazna sestava, mikrostruktura, dielektrične, feroelektrične in piezoelektrične lastnosti keramike odvisne od količine dodanega  $ZrO_2$ . Glede na meritve polarizacije in deformacije v odvisnosti od električnega polja (histerezne zanke) lahko sklenemo, da vključki  $ZrO_2$  v PZT-keramiki pripenjajo domenske stene. Odvisnost piezoelektričnega odziva ( $d_{33}$ ) od frekvenca in napetosti kaže na zmanjšan prispevek ne-180-stopinjskih domenskih sten k  $d_{33}$  z naraščajočim deležem  $ZrO_2$ .

Nadaljevali smo raziskave feroelektričnih in piezoelektričnih lastnosti  $BiFeO_3$ . Zaradi vse večjega zanimanja za  $BiFeO_3$  kot materiala za visokotemperaturne piezoelektrične aplikacije smo podrobneje študirali elektromehanski odziv ferita v izmeničnem električnem polju. Ugotovili smo, da je deformacija  $BiFeO_3$  (0,36 %), izmerjena pri 140 kV/cm in 0,1 Hz, primerljiva s tistimi, ki jih dosežejo učinkoviti svinčevi perovskiti, kot so  $Pb(Zr,Ti)O_3$  (PZT) in  $Pb(Mg,Nb)O_3-PbTiO_3$  (PMN-PT). Deformacija kaže izrazito frekvenčno odvisnost, tj. povečan odziv pri nizkih frekvencah (<10 Hz) (slika 2), kar pripisujemo preklapljanjem ne-180-stopinjskih domenskih sten. Rezultati kažejo, da je povečan odziv tudi posledica preureditve defektov v električnem polju, zaradi česar se še dodatno poveča mobilnost domenskih sten.

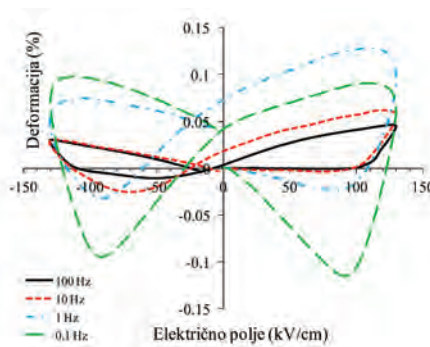
Nadaljevali smo študije mehanizmov mehanokemijskih reakcij. Osredinili smo se na sintezo  $NaNbO_3$  in  $KNbO_3$  iz ustreznih alkalijskih karbonatov in  $Nb_2O_5$  ter njuni primerjavi. Medtem ko nastane  $NaNbO_3$  pri razmeroma nizkih energijah trka, je mehanokemijska sinteza  $KNbO_3$  kompleksnejša. Kvantitativna rentgenska analiza prahov z Rietveldovo metodo je pokazala, da nastaja  $KNbO_3$  v začetni fazi mletja, vendar z nadaljnjim mletjem razpade v spojino tipa  $K_2Nb_4O_{11}$ . Delež te faze v mešanici v »kvazi« ravnotežju, ko dosežemo stacionarno stanje med mletjem, je malo odvisen od energije trka. Visokoenergijsko mletje predhodno pripravljene  $KNbO_3$  prav tako vodi do razpada v fazo, revnejšo s kalijem, kar je mogoče pripisati nestabilnosti niobata pod vplivom visokoenergijskih trkov.



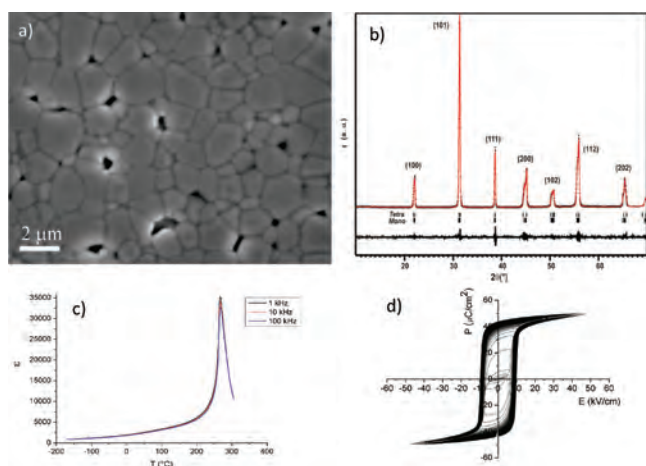
Vodja:  
**prof. dr. Marija Kosec**



Slika 1: Aktivnosti  $Na_2O$  pri temperaturi 1000 K, ki so bile izračunane na podlagi meritev ravnotežnih parnih tlakov v različnih dvofaznih področjih faznega diagrama  $Na_2O-Nb_2O_5$ .  $3/1:Na_3NbO_4$ ,  $1/1:NaNbO_3$ ,  $2/4:Na_2Nb_4O_{11}$ ,  $1/3:NaNb_3O_8$ ,  $1/13:NaNb_{13}O_{33}$



Slika 2: Meritve deformacij v odvisnosti od električnega polja za  $BiFeO_3$  pri različnih frekvencah izmeničnega električnega polja.



Slika 3: a) Mikrostruktura keramike 0,57PSN-0,43PT z relativno gostoto 97 %, sintrane pri temperaturi 1000 °C. b) Izmerjeni (črne pike) in izračunani (črta) rentgenski posnetek ter različna (polna črta spodaj) 0,57PSN-0,43PT-keramike. Črtkane oznake pomenijo uklone tetragonalne in monoklinske faze. V oklepajih so označene družine uklonskih vrhov perovskitne faze. c) Dielektrična konstanta 0,57PSN-0,43PT-keramike v odvisnosti od temperature ter d) feroelektrična histerezna zanka 0,57PSN-0,43PT-keramike.

Nadalje smo pripravili keramiko  $0,57\text{Pb}(\text{Sc}_{1/2}\text{Nb}_{1/2})\text{O}_3-0,43\text{PbTiO}_3$  (PSN-PT), ki je zaradi Curijeve temperature pri 270 °C primerna za uporabo pri  $\approx 200$  °C. Z mehanokemijsko aktivacijo smo pripravili keramični prah, ki smo ga pri 1000 °C sintrali do 97 % relativne gostote, kar je 200–300 °C nižje, kot poročajo v literaturi. Pokazali smo, da so dielektrične, feroelektrične in piezoelektrične lastnosti tako pripravljene PSN-PT-keramike primerljive z lastnostmi z niobijem dopirane PSN-PT-keramike in  $\text{Pb}(\text{Mg}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})\text{O}_3$  -  $\text{PbTiO}_3$ -keramike (slika 3).

$\text{KTaO}_3$  je feroelektrik v zametku, za katerega je značilno, da kvantne fluktuacije onemogočijo nastanek feroelektrične faze. Zaradi izjemno zahtevnega procesiranja je malo literarnih podatkov o keramiki in tankih plasteh. S sintezo iz raztopin smo pripravili tanke plasti  $\text{KTaO}_3$  na (0001) usmerjenih safirnih podlagah, ki smo jih v sodelovanju s sodelavci iz praškega fizikalnega inštituta (Institute of Physics of Academy of Sciences of the Czech Republic) karakterizirali z dielektrično spektroskopijo v mikrovalovnem ter terahercnem območju. V THz-spektrih smo zaznali feroelektrični mehki način nihanja (»soft mode«) s frekvenčnim minimumom pri 60 K, kjer smo opazili tudi vrh v dielektričnosti v mikrovalovnem območju, podobno kot v epitaksijskih plasteh  $\text{SrTiO}_3$  na podlagah  $\text{DyScO}_3$ . Opisane lastnosti nakazujejo pojav feroelektrične faze pri  $\approx 60$  K, kar je v polikristaliničnih plasteh  $\text{KTaO}_3$  opaženo prvič.

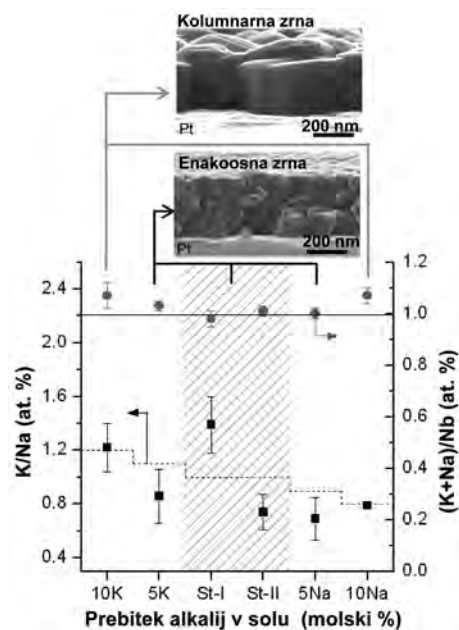
Nadaljevali smo raziskave tankih plasti  $(\text{K}_{0,5}\text{Na}_{0,5})\text{NbO}_3$  (KNN) na podlagah Pt(111)/ $\text{TiO}_2$ /SiO<sub>2</sub>/Si iz acetatno-alkoksidnih solov s stehiometrično sestavo ali z molskim presežkom 5 % ali 10 % natrijevega ali kalijevega acetata. Po segrevanju pri 750 °C je bila mikrostruktura plasti, pripravljenih iz

solov z manjšim prebitkom alkalij, sestavljena iz enakoosnih zrn velikosti okrog 50 nm, z večjim presežkom pa iz okrog 200 nm velikih kolumnarnih zrn. S kemijsko analizo plasti z energijsko-disperzijsko rentgensko spektroskopijo (EDXS) v vrstičnem elektronskem mikroskopu na poljsko emisijo smo ugotovili, da je presežek alkalij v solih prispeval k večji kemijski homogenosti plasti na mikrometrskem nivoju (slika 4). Plasti, pripravljene iz solov s 5 % presežka kalijevega acetata, so imele sestavo, ki je najbolj ustrezala nominalni sestavi  $(\text{K}_{0,5}\text{Na}_{0,5})\text{NbO}_3$ , in dobre dielektrične in feroelektrične lastnosti: vrednosti dielektričnosti in dielektričnih izgub, remanentne polarizacije in koercitivnega polja, merjene pri sobni temperaturi in 1 kHz, so bile 610; 0,015;  $8\mu\text{C}/\text{cm}^2$  in 80 kV/cm.

Namen transparentne elektronike je izdelati prozorne ali prosojne elemente, ki bi jih lahko uporabili na primer v prikazovalnikih, pri čemer moramo nanesti aktivne plasti dielektrikov, prevodnikov ali polprevodnikov na steklene ali polimerne podlage, ki jih lahko segrevamo do relativno nizkih temperatur. S sintezo iz raztopin smo pripravili tanke plasti dielektrikov na osnovi  $\text{Ta}_2\text{O}_5\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$  na steklenih podlagah s segrevanjem pri 450 °C. Približno 100 nm debele rentgensko amorfne plasti so imele enakomerno mikrostrukturo z zelo majhno hrapavostjo ( $RMS < 0,3$  nm). Vrednost dielektričnosti je bila najvišja za plasti  $\text{Ta}_2\text{O}_5$ , vrednosti tako binarnih kot ternarnih sestav so bile nižje. Nasprotno je bila optična prepustnost v vidnem območju večja za binarne in ternarne sestave. Raziskave potekajo v okviru projekta EU 7. OP ORAMA.

Nadaljevali smo raziskave priprave debelih plasti z metodo elektroforetskega nanosa (EPD). Debele plasti PZT na ravni podlagi so primerne za izdelavo visokofrekvenčnih ultrazvočnih pretvornikov, uporabnih za diagnostiko v medicini. Da bi izboljšali občutljivost pretvornikov, smo plasti oblikovali na ukrivljenih keramičnih podlagah. Izhajali smo iz disperzije delcev PZT v etanolu. Raziskovali smo vpliv lastnosti disperzije in pogojev nanosa na homogenost nanosenih plasti. Plasti smo sintrali in sistematično spremljali razvoj mikrostrukture v odvisnosti od pogojev sintranja (temperatura, čas, zasip) ter pogojev nanosa. Raziskave, ki smo jih opravili v sodelovanju z Univerzo François Rabelais v Toursu, Francija, kažejo, da je EPD primerna metoda priprave debeloplastnih struktur na neravnih podlagah.

Debele plasti PZT na silicijevih in korundnih podlagah smo pripravili z metodo brizgalnega tiskanja (ink-jet printing). Delce PZT smo v vodi stabilizirali pri različnih pH z dodatkom poliakrilne kisline (PAA). Med mletjem v bazičnem področju se je velikost delcev zmanjševala, količina PAA, adsorbirana na površino delcev, pa se je povečala, kar smo ugotovili z meritvami vzorcev z infrardečo spektroskopijo (FTIR) v sodelovanju z „Ilie Murgulescu“ Institute of Physical Chemistry iz Bukarešte, Romunija. Pri optimalnih pogojih mletja smo pripravili vodno disperzijo PZT-delcev z velikostjo  $d_{v50} = 170$  nm in zeta potencialom -50 mV. Z optimalnim dodatkom



Slika 4: Diagram atomskih razmerij K/Na in (K+Na)/Nb, izračunanih iz rezultatov EDXS-analiz raziskovanih plasti. Polna črta prikazuje atomsko razmerje (K+Na)/Nb, ki je za stehiometrično trdno raztopino enako 1. Črtkana črta prikazuje atomsko razmerje K/Na v različnih solih in tako izraža količino ter kemijsko sestavo presežka alkalij v solu. Atomsko razmerje K/Na perovskitne faze KNN je enako 1. Napake kažejo standardni odmik  $\pm 1\sigma$ . Za boljše preglednost smo poudarili podatke za plast, pripravljeno iz stehiometričnega sola (St-I, St-II). Na vrhu sta prikazani mikrostrukturi tankih plasti, pripravljenih iz raztopin z molskima deležima 5 % in 10 % presežka kalija.



površinsko aktivne snovi in veziva smo pripravili disperzije z viskoznostjo 10 mPa s (pri  $100 \text{ s}^{-1}$ ) in površinsko napetostjo  $30 \text{ mN/m}$ , ki smo jih uporabili za oblikovanje struktur s piezoelektričnim brizgalnim tiskanjem.

V okviru projekta EU 7. OP MICROFLEX smo razvili vodno suspenzijo PZT, primerno za tiskanje z brizgalnim tiskalnikom na upogljivih podlagah. Po tiskanju in sušenju smo porozno plast PZT učvrstili na podlago z zmesjo akrilnih polimerov, ki smo jih prav tako natisnili s brizgalnim tiskalnikom. Akrilne monomere smo po nanosu utrdili z UV-sevanjem. Izdelane piezoelektrične plasti so primerne za izdelavo piezoelektričnih senzorjev in aktuatorjev na upogljivih podlagah.

Pripravili smo debele plasti  $\text{K}_{0,5}\text{Na}_{0,5}\text{NbO}_3$  (KNN), ki smo jih oblikovali z metodo sitotiska. KNN smo pripravili s sintezo v trdnem stanju. Temperaturo sintranja plasti smo znižali na  $1000 \text{ }^\circ\text{C}$ . To smo dosegli z dodatkom alkalijskih germanatov ali alkalijskih karbonatov, ki pri visoki temperaturi tvorijo tekočo fazo. Plasti so kristalografsko orientirane v smeri (100) in deloma v smeri (10-1).

Prav tako smo raziskovali pripravo usmerjenih debelih plasti  $0,65\text{Pb}(\text{Mg}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})\text{O}_3-0,35\text{PbTiO}_3$  (PMN-PT) z metodo sitotiska. Pri tem smo uporabili kali PMN-PT s kubično singonijo, ki smo jih dodali v debeloplastno pasto. Kali smo pripravili s sintezo v trdnem stanju. Ker je tako uporaba sitotiska kot priprava kali enostavna, je omenjeni postopek priprave PMN-PT-plasti cenovno ugoden in potencialno uporaben v industriji.

Nadaljevali smo preiskave materialov LTCC (keramika z nizko temperaturo žganja), ki jih uporabljamo za izdelavo večplastnih vezij in tridimenzionalnih struktur s pokopanimi votlinami (MEMS – Micro Electro Mechanical Systems). Podrobneje smo raziskali enega od komercialno najbolj uporabljenih materialov DuPont 951. Študirali smo vpliv fazne sestave na fizikalne lastnosti LTCC-keramike. Preučevali smo širjenje razpok v materialu, žganem pri različnih temperaturah. Ugotovili smo, da se razpoke širijo po steklasti fazi, pore pa pretežno usmerjajo širjenje razpok. Ko se poroznost v materialu zmanjša, se razpoke širijo skozi steklo in se odbijajo na zrnih  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . Pri višjih temperaturah, ko se iz stekla na površini delcev  $\text{Al}_2\text{O}_3$  kristalizira anortit, se razpoke še vedno širijo pretežno po steklasti fazi, širjenje razpoke pa se nato nadaljuje skozi anortitno fazo, in ne po meji med zrnji in steklasto fazo, kot bi lahko pričakovali.

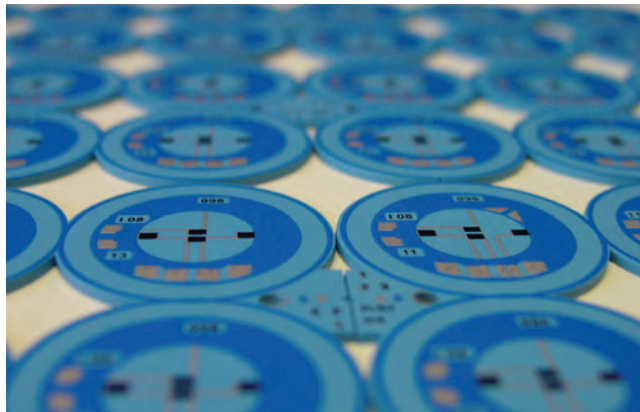
Preizkusili smo dva nova materiala LTCC: Heraeus CT702 in Ferro L8. Rezultati so pokazali, da se v obeh primerih steklasta faza delno kristalizira med žganjem, kar izboljša mehanske karakteristike LTCC-struktur. Preiskave z vrstičnim elektronskim mikroskopom so pokazale večjo koncentracijo steklaste faze pri Heraeus CT702, kar pojasnjuje nižje upogibne trdnosti. Skupaj z raziskovalnim partnerjem HIPOT-RR smo preučevali električne karakteristike debeloplastnih uporov, narejenih iz različnih debeloplastnih uporabnih materialov, na treh podlagah: Heraeus CT702, Ferro L8 in DuPont 951. Testne strukture so bile narejene na predžganih in na »zelenih« podlagah LTCC. Izmerili in analizirali smo plastno upornost, šum, temperaturno odvisnost upornosti in faktor »gauge«. Analiza je pokazala, da najboljše rezultate dobimo pri LTCC DuPont 951, in sicer šum pod  $0,1 \mu\text{V/V}$ , temperaturni koeficient upornosti pod  $100 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$  in faktor »gauge« okrog 10.

V okviru sodelovanja s "Tele and Radio Research Institute" in "Warsaw University of Technology" smo preučevali uporabnost tehnologije brizgalnega tiskanja (ink-jet printing) za izdelavo ozkih prevodnih linij na podlagah LTCC s ciljem miniaturizacije struktur LTCC. Na predžgani podlagi nam je uspelo izdelati srebrne prevodne linije širine  $70-100 \mu\text{m}$ , debeline  $4 \mu\text{m}$  in s plastno upornostjo  $4,5 \text{ m}\Omega$ , ki jih lahko žgemo tudi pri višjih temperaturah ( $850 \text{ }^\circ\text{C}$ ).

Z raziskovalnim partnerjem HIPOT-RR smo razvili tehnologijo LTCC za izdelavo tankih membran in velikih votlin v 3D keramičnih strukturah. Tehnologija je razvita do te mere, da omogoča industrijskima oz. razvojnima partnerjema HYB, d. o. o., in IN.Medica, d. o. o., načrtovanje, razvoj in izdelavo prototipov keramičnih senzorjev tlaka za zelo različna tlačna področja od  $0-100(30) \text{ mbar}$  do  $0-34(100) \text{ bar}$ . Pomemben dosežek partnerjev je keramični senzor tlaka za nizke tlake  $0-30 \text{ mbar}$  z ločljivostjo  $0,05 \text{ mbar}$  (slika 5).

**Z metodo Knudsenove efuzije, sklopljene z masnim spektrometrom (KEMS), smo med  $1100 \text{ K}$  in  $1470 \text{ K}$  izmerili ravnotežne parne tlake natrija na različnih dvofaznih področjih sistema  $\text{Na}_2\text{O}(\text{Na}_2\text{CO}_3)\text{-Nb}_2\text{O}_5$  in izračunali standardne termodinamske funkcije faz v tem sistemu. Rezultati nam bodo pomagali pri nadaljnji optimizaciji pogojev priprave piezoelektrične keramike brez svinca.**

**Meritve elektromehanskega odziva  $\text{BiFeO}_3$ , sedaj izredno aktualnega materiala za visokotemperaturne piezoelektrične aplikacije, so potrdile izjemno visoko deformacijo materiala v izmeničnem električnem polju ( $0,36 \%$ ), primerljivo z odzivom svinčevih perovskitov. Deformacijo pripisujemo preklapljanju ne-180-stopinjskih domenskih sten in preureditvi defektov v izmeničnem električnem polju, zaradi česar se mobilnost teh domenskih sten še dodatno poveča.**



Slika 5: Keramični senzor za nizke tlake  $0-30 \text{ mbar}$  z ločljivostjo  $0,05 \text{ mbar}$

---

**V tankih plasteh  $\text{KTaO}_3$  na (0001) usmerjenih safirnih podlagah smo z različnimi metodami dielektrične spektroskopije v širokem frekvenčnem območju zaznali prisotnost feroelektrične faze. Inducirana feroelektričnost je bila v polikristaliničnih plasteh feroelektrikov v zametku, pripravljenih s sintezo iz raztopin, dokazana prvič.**

---

S kolegi z dunajske tehniške univerze smo v okviru projekta EUREKA: New generation of 3D Integrated Passive Components and Microsystems in LTCC Technology – IPCTECH z rentgensko praškovno analizo, vrstičnim elektronskim mikroskopom in EDXS-analizo preiskovali strukturne karakteristike feromagnetnih plasti LTCC v odvisnosti od temperature žganja. Plasti na osnovi nikelj cink ferita  $[(\text{Ni}_{0,35}\text{Zn}_{0,65})\text{Fe}_2\text{O}_4]$  so imele nominalno permeabilnost 450.

V okviru sodelovanja s tovarno ETI, d. d., Izlake, smo raziskovali materiale na osnovi steatita, ki jih uporabljajo za izdelavo različnih elektrotehničnih sestavnih delov. Namen raziskav je bil izboljšati mehanske in toplotne lastnosti steatita. Oboje smo dosegli z zamenjavo nekaterih surovin, optimizacijo količine dodatkov, postopkom mletja ter žganja oblikovancev. Spremenjeni postopek priprave steatita že uspešno uporabljajo za izdelavo zahtevnih elektrotehničnih izdelkov, kot so na primer ohišja močnostnih varovalk.

### Najpomembnejše objave v preteklem letu

1. Volodymyr Skoromets, Sebastjan Glinšek, Viktor Bovtun, Martin Kempa, Jan Petzelt, Stanislav Kamba, Barbara Malič, Marija Kosec, Petr Kužel, Ferroelectric phase transition in polycrystalline  $\text{KTaO}_3$  thin film revealed by terahertz spectroscopy. *Appl. phys. Lett.*, 99 (2011) 5, 052908-1–052908-3.
2. Jenny Tellier, Barbara Malič, Danjela Kuščer, Gregor Trefalt, Marija Kosec, Ink-jet printing of  $\text{In}_2\text{O}_3/\text{ZnO}$  two-dimensional structures from solution. *J. Am. Ceram. Soc.*, 94 (2011) 9, 2834–2840.
3. Gregor Trefalt, Barbara Malič, Danjela Kuščer, Janez Holc, Marija Kosec. Synthesis of  $\text{Pb}(\text{Mg}_{1/3}\text{Nb}_{2/3}\text{O}_3)$  by self-assembled colloidal aggregates. *J. Am. Ceram. Soc.*, 94 (2011) 9, 2846–2856.

### Nagrade in priznanja

1. Alja Kupec, nagrada za najboljši študentski poster, COST MP0904 SIMUFER, Hasselt, Belgija, 23. 3. 2011
2. Gregor Trefalt, priznanje za predstavitev teme: Innovative Approach to Synthesis of  $\text{Pb}(\text{Mg}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})\text{O}_3$  Based Materials using Colloidal Interactions, »3<sup>rd</sup> Jožef Stefan International Postgraduate School Students Conference«, MPŠ, Ljubljana, Slovenija, 25. 5. 2011
3. Marija Kosec, priznanje MIDEM, slavnostna akademija ob 25-letnici Društva za mikroelektorniko, elektronske sestavne dele in materiale – MIDEM, Ljubljana, Slovenija, 26. 5. 2011
4. Jurij Koruza, nagrada za predstavitev teme: Microstructure development upon two-stage sintering of nano-sodium niobate na tekmovanju mladih raziskovalcev (področje anorganskih materialov), 19. Konferenca o materialih in tehnologijah, Portorož, Slovenija, 23. 11. 2011

### Organizacija konferenc, kongresov in srečanj

1. Skupni seminar NETZSCH, Kemomed, d. o. o., Institut »Jožef Stefan« ter Center odličnosti NAMASTE: Modern Thermoanalytical Techniques and their Application, Ljubljana, Slovenija, 7. 6. 2011
2. Konferenca SEMTO 2011: Napredni materiali s tehnologijami prihodnosti, Ljubljana, Slovenija, od 7. 9. 2011 do 8. 9. 2011
3. E-MRS Fall meeting, simpozij: Solution - derived electronic - oxide films, nanostructures and patterning, from materials to devices, Varšava, Poljska, od 19. 9. 2011 do 22. 9. 2011

## MEDNARODNI PROJEKTI

- Študij novih metod sinteze okolju prijaznih kompleksnih oksidov ORAMA; 7. okvirni program; NMP3-LA-2010-246334  
EC; dr. Bernd Szyszka, Head of Department Large Area Coating, Fraunhofer Institute for Surface Engineering and Thin Films (IST), Braunschweig, Nemčija; Fraunhofer-Gesellschaft zur Foerderung der Angewandten Forschung E.V., Muenchen, Nemčija prof. dr. Marija Kosec, prof. dr. Barbara Malič
- Mikro proizvodnja tehnologije za MEMS na novi generaciji tekstilij in upogljivih podlagah MICROFLEX; 7. okvirni program; NMP2-LA-2008-211335  
EC; dr. Steve Beeby, University of Southampton, School of Electronics and Computer Science, Hampshire, Southampton, Velika Britanija prof. dr. Marija Kosec, dr. Janez Holc, prof. dr. Tomaž Kosmač
- Nove tehnologije za visokozmogljive piezoelektrične aktuatorje HIPER-Act; 7. okvirni program; CP-IP 212394, FP7-NMP-2007-LARGE-1  
EC; Anders Bjerrum, Claus Bo Andersen, Noliac A/S, Kvistgaard, Danska prof. dr. Marija Kosec, doc. dr. Andreja Benčan Golob
- SIMUFER: Eno- in večfazni feroiki in multiferoiki z omenjenimi geometrijami COST MP0904; EC; COST Office, Bruselj, Belgija prof. dr. Barbara Malič, dr. Tadej Rojac
- Integracija ter vodjenje procesorja tekočega goriva, ki temelji na keramičnih mikrosistemih CERACON; ESA PECS, 4000103742/11/NL/KML  
Bernard Zufferey, ESA-The European Space Agency, Pariz, Francija; European Space Research and Technology Centre, Noordwijk, Nizozemska doc. dr. Marko Hrovat, dr. Gregor Dolanc
- Nova generacija 3D integriranih pasivnih komponent in mikrosistemov v LTCC tehnologiji IPCTECH; EUREKA  
doc. dr. Marko Hrovat
- Priprava tankih plasti funkcijskih oksidov pri nizkih temperaturah BI-FI/11-12-001  
doc. dr. Marina Tyunina, University of Oulu, Microelectronics and Materials Physics Laboratories, Oulu, Finska prof. dr. Barbara Malič
- Piezoelektrična keramika, ki ne vsebuje svinca, na osnovi alkalijskih niobatov/tantalatov: študij sinteze, strukture in faznih prehodov BI-FR/10-11-PROTEUS-003  
dr. Brahim Dkhil, Ecole Centrale Paris, Chatenay-Malabry, Francija prof. dr. Barbara Malič
- Študij vpliva strukture na lastnosti novih elektronskih keramičnih materialov BI-CN/09-11-001  
prof. dr. Hong Wang, Xi'an Jiaotong University, Xi'an, Kitajska prof. dr. Marija Kosec

- Raziskave naprednih tehnologij za izdelavo povezav v organski in fleksibilni elektroniki Electronics BI-PL/10-11-013  
prof. dr. Janusz Sitek, Tele and Radio Research Institute, Varšava, Poljska doc. dr. Danjela Kuščer Hrovatin
- Študij novih metod sinteze okolju prijaznih kompleksnih oksidov BI-RO/10-11-005  
prof. dr. Maria Magdalena Zaharescu, Ilie Murgulescu Institute of Physical Chemistry, Bukarešta, Romunija prof. dr. Barbara Malič
- Študij vpliva procesiranja na funkcijske lastnosti feroelektričnih materialov za mikrovalovne elektronske aplikacije BI-US/11-12-002  
dr. Angus Kingon, Brown University, Providence, RI, ZDA prof. dr. Marija Kosec

## PROGRAMSKA SKUPINA

- Elektronska keramika, nano-, 2 D- in 3 D-strukture prof. dr. Marija Kosec

## PROJEKTI

- Odvisnost funkcijskih lastnosti tankih plasti na osnovi okolju prijaznih kompleksnih perovskitov od mikrostrukture in kemijske homogenosti prof. dr. Barbara Malič
- Teksturirane keramične plasti za senzorje in aktuatorje prof. dr. Marija Kosec
- Oksidne pasivne in aktivne komponente za transparentno elektroniko prof. dr. Barbara Malič
- Energetsko varčni keramični senzorji tlaka z digitalnim izhodom doc. dr. Marko Hrovat
- Procesiranje keramičnih mikroelektromehanskih sistemov s pomočjo novih tehnologij dr. Janez Holc
- Keramični materiali za 3 D strukture in preiskave funkcionalnih lastnosti dr. Janez Holc
- Materiali in tehnologije za izdelavo kemijskih mikrosistemov dr. Janez Holc
- Debele plasti  $Pb(\text{Sc}_{0.5}\text{Nb}_{0.5})\text{O}_3$ - $\text{PbTiO}_3$  za uporabo v senzorjih in aktuatorjih dr. Hana Uršič Nemevšek

## MENTORSTVO

### Doktorska disertacija

- Roman Pačnik, *Hidravlične merilne celice za merjenje majhnih obremenitev* (mentor Franc Novak; somentor Marija Kosec)

### Magistrsko delo (bolonjski študij)

- Helena Razpotnik, *Raziskave uporabnosti porcelanske črepinje pri pripravi glinicega porcelana C-120* (mentor Marija Kosec; somentorja Janez Holc, Ivan Lavrač)

## SEMINARJI IN PREDAVANJA

- prof. dr. Angus Kingon, Brown University, Rhode Island, ZDA, od 17. 1. 2011 do 21. 1. 2011: Thick film oxide-based thermoelectric devices for energy scavenging applications: Development of materials and processes, 21. 1. 2001
- Steve Muckett, Mozaik Technology Ventures Ltd, London, Velika Britanija, 22. 2. 2011: Review of Photoimageable Thick Film Technology, 22. 2. 2011
- prof. dr. Angelika Reichmann, Institute of Electron Microscopy and Fine Structure Research, Graz University of Technology, Gradec, Avstrija, 15. 4. 2011: Orientation contrast images of different ceramic materials with the SEM, 15. 4. 2011
- prof. dr. Vlasta Sedlakova, Physics Department, Faculty of Electrical Engineering and Communication, Brno University of Technology, Brno, Češka Republika: Noise spectroscopy and other non-destructive testing of passive electronic components, 10. 5. 2011
- prof. dr. Marina Tyunina, University of Oulu, Microelectronics and Materials Physics Laboratories, Oulu, Finska: Ferroelectric heterostructures, 19. 5. 2011
- prof. Franck Levassort, Francois-Rabelais University of Tours, Tours, Francija: Equivalent electrical circuits for piezoelectric and transducer modelling, 19. 5. 2011

- prof. dr. Mamoru Senna, Keio University, Keio, Japonska: Let us pave the way together toward phase pure complex oxides, 5. 10. 2011
- prof. Gil Rosenman, School of Electrical Engineering - Department of Physical Electronics, Tel Aviv, Izrael, Bioinspired Peptide Nanostructures: Ferroelectricity At Nanoscale and Piezoelectric Bionanomaterials, 13. 10. 2011
- dr. Marco Deluca, Institut für Struktur- und Funktionskeramik, Montanuniversität Leoben, Leoben, Avstrija, Raman spectroscopy: A local probe for advanced materials, 21. 10. 2011
- prof. dr. Maria Zaharescu, Ilie Murgulescu Institute of Physical Chemistry, Bukarešta, Romunija: Solution Synthesis of Complex Transition Metal Oxides, 14. 11. 2011

## UDELEŽBA NA ZNANSTVENIH ALI

## STROKOVNIH ZBOROVANJH

- Darko Belavič, Marija Kosec, IMAPS/ACerS 7<sup>th</sup> International Conference and Exhibition on Ceramic Interconnect and Ceramic Microsystems Technologies (CICMT 2011), San Diego, ZDA, od 3. 4. 2011 do 8. 4. 2011 (1)
- Darko Belavič, Marina Santo Zarnik, EDS '11, IMAPS CS, International Conference Electronic Devices and Systems, Brno, Češka, od 22. 6. 2011 do 23. 6. 2011 (2)
- Darko Belavič, Marko Hrovat, 18th European Microelectronics and Packaging Conference, Brighton, Velika Britanija, od 12. 9. 2011 do 15. 9. 2011 (2)
- Darko Belavič, Marina Santo Zarnik, IMAPS-IEEE CPMT Poland Conference, 35<sup>th</sup> International Conference on International Microelectronics and Packaging Society, od 21. 9. 2011 do 24. 9. 2011, Gdansk, Poljska (1)
- Darko Belavič, Marko Hrovat, Danjela Kuščer, Barbara Malič, Marina Santo Zarnik, MIDEF 2011, 47<sup>th</sup> International Conference on Microelectronics, Devices and Materials with the Workshop on Organic Semiconductors, Ajdovščina, Slovenija, od 28. 9. 2011 do 30. 11. 2011 (6)

6. Andreja Benčan Golob, 69<sup>th</sup> Annual Meeting of the Microscopy Society of America, 45<sup>th</sup> Annual Meeting of the Microanalysis Society, 44<sup>th</sup> Annual Meeting of the International Metallographic Society, Nashville, Tennessee, ZDA, od 7. 8. 2011 do 11. 8. 2011 (1)
7. Raluca-Camelia Frunza, Alja Kupec, Marija Kosec, Barbara Malič, E-MRS Fall meeting, Varšava, Poljska, od 19. 9. 2011 do 22. 9. 2011 (3)
8. Raluca-Camelia Frunza, Barbara Malič, Jitka Olšanova, SM-2011, The Ninth Student Meeting and Application of Ceramics, Novi Sad, Srbija, od 16. 11. 2011 do 18. 11. 2011 (3)
9. Sebastjan Glinšek, Alja Kupec, Gregor Trefalt, First Dedicated ESR Meeting of the COST MP0904 Action, Hasselt, Belgija, od 21. 3. 2011 do 23. 3. 2011 (3)
10. Sebastjan Glinšek, Gregor Trefalt, 3. študentska konferenca Mednarodne podiplomske šole Jožefa Stefana, Ljubljana, Slovenija, 25. 5. 2011 (2)
11. Sebastjan Glinšek, 20<sup>th</sup> IEEE International Symposium on Applications of Ferroelectrics and International Symposium on Piezoresponse Force Microscopy & Nanoscale Phenomena in Polar Materials, Vancouver, Kanada, od 24. 7. 2011 do 27. 7. 2011 (1)
12. Janez Holc, Sebastjan Glinšek, Marija Kosec, Kostja Makarovič, Gregor Trefalt, 12<sup>th</sup> Conference of the European Ceramic Society (ECERS XII), Stockholm, Švedska, od 19. 6. 2011 do 23. 6. 2011 (5)
13. Janez Holc, Marija Kosec, Konferenca SEMTO 2011: Napredni materiali s tehnologijami prihodnosti, Ljubljana, Slovenija, od 7. 9. 2011 do 8. 9. 2011 (1)
14. Janez Holc, Marija Kosec, Research Policy within the European Cohesion Policy, Present and Future Perspective of Centres of Excellence, Brdo pri Kranju, Slovenija, od 17. 11. 2011 do 18. 11. 2011 (2)
15. Marko Hrovat, ISSE 2011, 34<sup>th</sup> International Spring Seminar on Electronics Technology, Visoke Tatre, Slovaška, od 11. 5. 2011 do 15. 5. 2011 (1)
16. Jurij Koruza, International Conference on Sintering, Jeju, Južna Koreja, od 28. 8. 2011 do 1. 9. 2011 (1)
17. Marija Kosec, International Conference on „Big Ideas in Molecular Materials“ to commemorate the International Year of Chemistry (IYC) in 2011, Singapur, od 8. 1. 2011 do 14. 1. 2011 (1)
18. Marija Kosec, Alja Kupec, Jernej Pavlič, Gregor Trefalt, Piezo 2011, Electroceramics for End-Users VI, Sestriere, Italija, od 28. 2. 2011 do 2. 3. 2011 (3)
19. Marija Kosec, 1<sup>st</sup> Conference of the Serbian Ceramic Society, Beograd, Srbija, od 16. 3. 2011 do 19. 3. 2011 (1)
20. Marija Kosec, Nacionalna konferenca o komuniciranju kemije, Kemija med percepcijo in realnostjo: vloga znanstvenikov, industrije, medijev in izobraževanja, Ljubljana, Slovenija, 24. 5. 2011 (1)
21. Marija Kosec, Slavnostna akademija ob 25. obletnici delovanja društva MIDEM, Ljubljana, Slovenija, 26. 5. 2011 (1)
22. Marija Kosec, Workshop 2011 on Functional Oxides, Xi'an, Kitajska, od 3. 6. 2011 do 5. 6. 2011 (2)
23. Marija Kosec, Barbara Malič, Hana Uršič Nemevšek, 12<sup>th</sup> European Meeting on Ferroelectricity (EMF 2011), Bordeaux, Francija, od 26. 6. 2011 do 1. 7. 2011 (Marička, Barbara, Hana)
24. Marija Kosec, Barbara Malič, Hana Uršič Nemevšek, Workshop COST MP 0904 Single- and multiphase ferroics and multiferroics with restricted geometries (SIMUFER), Bordeaux, Francija, od 30. 6. 2011 do 1. 7. 2011 (Barbara, Hana)
25. Marija Kosec, 4<sup>th</sup> International Workshop on Smart Materials and Structures & International Meeting on Materials for Electronic Application, Agadir, Maroko, od 13. 9. 2011 do 19. 9. 2011 (1)
26. Marija Kosec, Alja Kupec, Barbara Malič, MS&T'11, Materials Science & Technology Conference & Exhibition, Columbus, ZDA, od 15. 10. 2011 do 22. 10. 2011. (3)
27. Marija Kosec, Delavnica: Karakterizacija materialov, Rogla, Slovenija, od 7. 11. 2011 do 8. 11. 2011
28. Marija Kosec, ICE 2011, Sydney, Avstralija, 6. 12. 2011 do 19. 12. 2011. (1)
29. Alja Kupec, Jurij Koruza, Oleksandr Noshchenko, Gregor Trefalt, Dan mladih raziskovalcev 2011, Ljubljana, Slovenija, 17. 2. 2011 (Grega, Jurij, Alja, Oleks)
30. Alja Kupec, Danjela Kuščer, Slovenski kemijski dnevi 2011, Portorož, Slovenija, od 14. 9. 2011 do 16. 9. 2011 (2)
31. Alja Kupec, Jurij Koruza, 19. Konferenca o materialih in tehnologijah, Portorož, Slovenija, od 22. 11. 2011 do 23. 11. 2011 (2)
32. Kostja Makarovič, Gregor Trefalt, Slovenian-Italian Conference on Materials and Technologies for Sustainable Growth, Ajdovščina, Slovenija, od 4. 5. 2011 do 6. 5. 2011 (Grega, Kostja)
33. Kostja Makarovič, Gregor Trefalt, European Colloid and Interface Society Conference, Berlin, Nemčija, od 4. 9. 2011 do 9. 9. 2011 (2)
34. Tadej Rojac, INCOME 2011, VII<sup>th</sup> International Conference on Mechanochemistry and Mechanical Alloying, Herceg Novi, Crna gora, od 31. 8. 2011 do 3. 9. 2011 (1)
35. Tadej Rojac, E-MRS 2011 Fall Meeting, Boston, ZDA, od 28. 11. 2011 do 2. 12. 2011 (1)
36. Hana Uršič Nemevšek, Euro AFM Forum 2011, Zürich, Švica, od 7. 9. 2011 do 9. 9. 2011 (1)

## OBISKI

1. prof. dr. Angus Kingon, Brown University, Rhode Island, ZDA, od 17. 1. 2011 do 21. 1. 2011
2. dr. Valentina Cauda, Center for Space Human Robotics-IIT@PoliTO, Torino, Italija, od 31. 1. 2011 do 4. 2. 2011
3. Steve Muckett, Mozaik Technology Ventures Ltd, London, Velika Britanija, 22. 2. 2011
4. prof. dr. Klaus Reichmann, Institute of Chemistry and Technology of Materials, Graz University of Technology, Gradec, Avstrija, 15. 4. 2011
5. prof. dr. Angelika Reichmann, Institute of Electron Microscopy and Fine Structure Research, Graz University of Technology, Gradec, Avstrija, 15. 4. 2011
6. g. Benemma Nour, Neutron Scattering Department, Nuclear Research Center of Berine, Djelfa, Alžirija, od 21. 4. 2011 do 21. 7. 2011
7. prof. dr. Vlasta Sedlakova, prof. dr. Jozef Sikula, dr. Petr Sedlak, dr. Jiri Majzner, Physics Department, Faculty of Electrical Engineering and Communication, Brno University of Technology, Brno, Češka Republika, od 9. 5. 2011 do 11. 5. 2011
8. prof. Marina Tjunina, University of Oulu, Microelectronics and Materials Physics Laboratories, Oulu, Finska, od 16. 5. 2011 do 22. 5. 2011
9. prof. Franck Levassort, Francois-Rabelais University of Tours, Tours, Francija, od 18. 5. 2011 do 20. 5. 2011
10. prof. dr. Mamoru Senna, Keio University, Keio, Japonska, od 6. 7. 2011 do 10. 10. 2011
11. prof. Janusz Sitek, Tele and Radio Research Institute, Varšava, Poljska, od 27. 9. 2011 do 30. 9. 2011
12. Konrad Futera, Tele and Radio Research Institute, Varšava, Poljska, od 27. 9. 2011 do 30. 9. 2011
13. prof. Hisao Suzuki, Shizuoka University, Shizuoka, Japonska, od 24. 9. 2011 do 1. 10. 2011
14. dr. Tomoya Ohno, Department of Materials Science, Kitami Institute of Technology, Kitami, Japonska, od 24. 9. 2011 do 1. 10. 2011
15. prof. Gil Rosenman, School of Electrical Engineering - Department of Physical Electronics, Tel Aviv, Izrael, od 11. 10. 2011 do 28. 10. 2011
16. dr. Oana Catalina Mocioiu, Institute of Physical Chemistry Ilie Murgulescu, Bukarešta, Romunija, od 10. 10. 2011 do 22. 10. 2011
17. dr. Marco Deluca, Institut für Struktur- und Funktionskeramik, Montanuniversität Leoben, Leoben, Avstrija, 21. 10. 2011
18. prof. dr. Franck Levassort, Francois-Rabelais University of Tours, Tours, Francija, od 27. 10. 2011 do 28. 10. 2011
19. ga. Ulrike Altenberend, Universität Tübingen, Institut für physikalische und theoretische Chemie, Tübingen, Nemčija, od 6. 11. 2011 do 19. 11. 2011
20. prof. dr. Maria Zaharescu, Ilie Murgulescu Institute of Physical Chemistry, Bukarešta, Romunija, od 8. 11. 2011 do 14. 11. 2011
21. prof. dr. Malgorzata Jakobowska, Institute of Electronic Materials Technology (ITME), Varšava, Poljska, 21. 11. 2011

## RAZISKOVALNO DELO V TUJINI

1. Hana Uršič Nemevšek: Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid (ICMM), Madrid, Španija, od 8. 7. 2010 do 7. 7. 2011 (podoktorsko usposabljanje)
2. Sebastjan Glinšek: Institute of Physics, Academy of Sciences of the Czech Republic, Praga, Češka Republika, od 17. 1. 2011 do 18. 2. 2011 (doktorsko usposabljanje)
3. Jurij Koruza: Technische Universität Darmstadt, Department of Materials and Earth Science, od 1. 5. 2011 do 30. 6. 2011 (doktorsko usposabljanje)

## SODELAVCI

### Raziskovalci

1. doc. dr. Andreja Benčan Golob
2. dr. Elena Chernyshova\*
3. dr. Janez Holc
4. doc. dr. Marko Hrovat
5. **prof. dr. Marija Kosec, znanstvena svetnica - vodja odseka**
6. doc. dr. Danjela Kuščer Hrovatin
7. prof. dr. Barbara Malič
8. dr. Tadej Rojac
9. dr. Marina Santo Zarnik\*

### Podoktorski sodelavci

10. dr. *Giovanna Canu, odšla 17. 5. 11*
11. dr. Hana Uršič Nemevšek
12. dr. Katarina Vojisavljević

### Mlajši raziskovalci

13. *Andre-Pierre Abelland, odšel 1. 12. 11*
14. Tina Bakarič, univ. dipl. kem.
15. Maria Čebela, diplomirani fiziokemik - master, R Srbija
16. Raluca-Camelia Frunza, magistrica fizike, Romunija
17. Sebastjan Glinšek, univ. dipl. inž. kem. inž.
18. Evgeniya Khomyakova, kemik, Ruska Federacija
19. Jurij Koruza, univ. dipl. inž. metal. in mater.
20. Alja Kupec, univ. dipl. inž. kem.
21. Kostja Makarovič, univ. dipl. kem.
22. Oleksandr Noshchenko, magistr. himii, vykladač himii, Ukrajina
23. Jitka Olsanova, inženyr, R Češka
24. Jernej Pavlič, univ. dipl. kem.
25. *Branka Perc, univ. dipl. inž. teks., odšla 1. 7. 11*
26. Gregor Trefalt, univ. dipl. kem.

### Strokovni sodelavci

27. Darko Belavič\*, univ. dipl. inž. el.
28. Jena Cilenssek, dipl. inž. kem. tehnol.
29. Silvo Drnovšek, dipl. inž. kem. tehnol.
30. Brigita Kužnik, dipl. inž. kem. tehnol.

### Tehniški in administrativni sodelavci

31. Tina Ručigaj, univ. dipl. soc., strokovni sekretar odseka

Opomba

\* delna zaposlitev na IJS

## SODELUJOČE ORGANIZACIJE

1. 3D-Plus, Buc, Francija
2. CEA-LETI, Grenoble, Francija
3. Centro Ricerche Fiat-CRF S.C.p.A., Torino, Italija
4. Département des Matériaux, Laboratoire de Céramique, École Polytechnique Fédérale de Lausanne - EPFL, Lausanne, Švica
5. Deutschen Institute für Textil- und Faserforschung, Denkendorf, Nemčija
6. École Centrale Paris, Pariz, Francija
7. Electronic Materials Research Laboratory, Key Lab of the Ministry of Education of China, Xi'an Jiatong University, Xi'an, Kitajska
8. ETI Elektroelement, d. d., Izlake, Slovenija
9. Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Univerza v Ljubljani, Ljubljana, Slovenija
10. Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Univerza v Mariboru, Maribor, Slovenija
11. Faculty of Science of New University of Lisbon, Centre of Research of Materials, FCT-UNL CENIMAT, Lizbona, Portugalska
12. Faculty of Mechatronics, Warsaw University of Technology, Varšava, Poljska
13. Ferroperm Piezoceramic A/S, Division, Kvistgård, Danska
14. G. I. P. Ultrasons, Blois, Francija, Ljubljana, Slovenija
15. Gospodarska zbornica Slovenije, Ljubljana, Slovenija
16. GVS ko. Beograd, Beograd, Srbija

17. Hewlett Packard-HP, Imaging nad Printing group, Liffey Park Technology Campus, Barnhall, Leixlip, CO Kildare, Irsko
18. HIPOT-RR, d. o. o., Otočec, Slovenija
19. HYB, d. o. o., Šentjernej, Slovenija
20. Institute of Electrical and Electronic Engineers, Bukarešta, Romunija
21. Inst. Energetics & Interphases, C. N. R., Genova, Italija
22. Institute of Microelectronics and Optoelectronics, Warsaw University of Technology, Varšava, Poljska
23. Institute of Molecular Physics, Polish Academy of Sciences, Poznanj, Poljska
24. Institute of Physical Chemistry »Ilie Murgulescu«, Bukarešta, Romunija
25. Institute of Physics, Academy of Sciences of the Czech Republic, Praga, Češka
26. Institute of Solid State Physics-ISSP, University of Latvia, Riga, Latvija
27. Institute of Precision and Biomedical Engineering, Warsaw University of Technology, Varšava, Poljska
28. Instytut Technologii Elektronowej, Varšava, Poljska
29. Institut za kovinske materiale in tehnologije - IMT, Ljubljana, Slovenija
30. International Tin Research Institute Ltd., Hertfordshire, Velika Britanija
31. Iskraemeco, d. d., Kranj, Slovenija
32. Iskratel, d. o. o., Kranj, Slovenija
33. Iskratel Electronics, d. o. o., Kranj, Slovenija
34. Kemijski inštitut, Ljubljana, Slovenija
35. Laboratoire d'Ultrasons, Signaux et Instrumentation (LUSSI), Université François Rabelais - CNRS, Tours, Francija
36. Laboratorij za materiale, Institut za nuklearne nauke Vinča, Srbija
37. Martin-Luther Universität Halle-Wittenberg, Halle/Saale, Nemčija
38. Materials Science Institute of Madrid-CSIC, Madrid, Španija
39. Nanotechnology Group, Cranfield University, Cranfield, Velika Britanija
40. Naravoslovnotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani, Ljubljana, Slovenija
41. National Institute for Materials Physics, Magurele, Romunija
42. National Physical Laboratory, Teddington, Velika Britanija
43. Noliac A/S, Kvistgård, Danska
44. Noliac Ceramics, s. r. o., Librice, Češka
45. North Carolina State University, Raleigh, North Carolina, ZDA
46. Odsek za nauku o materialima (MSI UB), Institut za multidisciplinarna istraživanja Univerziteta u Beogradu, Beograd, Srbija
47. OnkoTech GmbH, Waidhofen, Avstrija
48. Obrtna zbornica Slovenije, Ljubljana, Slovenija
49. Physics Department of Faculty of Electrical Engineering and Communication, Brno University of Technology, Brno, Češka
50. Politehnica, University of Bucharest, Center for Electronics Technology & Interconnection Techniques-CETTI, Bukarešta, Romunija
51. Univerza v Novi Gorici, Nova Gorica, Slovenija
52. University of Novi Sad, Faculty of Technical Sciences, Novi Sad, Srbija
53. Research Center Jülich, Jülich, Nemčija
54. Rheinisch Westfälische Technische Hochschule Aachen- RWTH, Institut für Werkstoffe der Elektrotechnik - IWE, Aachen, Nemčija
55. Sciences des Procédés Ceramiques et de Traitements de Surface, Université de Limoges, Limoges, Francija
56. SORIN GROUP, Le Plessis-Robinson, Francija
57. Siemens Corporate Technology, Erlangen, Nemčija
58. Sincrotrone Trieste, S. C. p. A., Bazovica, Italija
59. Technical University Darmstadt, Darmstadt, Nemčija
60. Tehnološka fakulteta, Univerza v Novem Sadu, Novi Sad, Srbija
61. Tele and Radio Research Institute, Varšava, Poljska
62. Tyndall National Institute, Cork, Irsko
63. Uninova CEMOP, Lizbona, Portugalska
64. University of Barcelona, Electronic Materials and Engineering Department, Barcelona, Španija
65. University of Florida, Department of Materials Science and Engineering, Florida, ZDA
66. University of Oulu, Microelectronics and Materials Physics Laboratories, Oulu, Finska
67. Université de Picardie Jules Verne, Amiens, Francija
68. Vienna University of Technology, Applied Electronic Materials Department, Institute of Sensor and Actuator Systems, Dunaj, Avstrija
69. Wroclaw University of Technology, Wroclaw, Poljska

# BIBLIOGRAFIJA

## IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK

- Mehmet Çopuroğlu, S. O'Brien, Barbara Malič, Brigita Kužnik, Marija Kosec, X. H. Zhu, E. Defay, H. Doyle, R. Winfield, "Evaluation of process parameters and nanoparticle seeding of sol-gel derived lead-magnesium-niobium titanate thin films", *Proceedings of the 30th Cement and Concrete Science Conference, Birmingham, Great Britain, Advances in applied ceramics*, vol. 110, no. 8, str. 490-495, 2011. [COBISS.SI-ID 25364775]
- Andreja Eršte, Brigita Kužnik, Barbara Malič, Marija Kosec, Vid Bobnar, "Dielectric properties of  $\text{CaCu}_3\text{Ti}_4\text{O}_{12}$  ceramic thin films", V: *Proceedings of the ISAF ECAPD 2010, 19th International Symposium on the Applications of Ferroelectrics, Edinburgh, UK, Ferroelectrics*, vol. 419, no. 1, str. 14-19, 2011. [COBISS.SI-ID 25202471]
- Sebastjan Glinšek, Barbara Malič, Tadej Rojac, Cene Filipič, Bojan Budič, Marija Kosec, "K $\text{TaO}_3$  ceramics prepared by the mechanochemically activated solid-state synthesis", *J. Am. Ceram. Soc.*, vol. 94, issue 5, str. 1368-1373, 2011. [COBISS.SI-ID 24386343]
- Marko Hrovat, Darko Belavič, Gregor Dolanc, Primož Fajdiga, Marina Santo-Zarnik, Janez Holc, Mitja Jerlah, Kostja Makarovič, Stanko Hočevar, Iztok Stegel, "The realization of micro-reactors in LTCC technology for hydrogen production", *Inf. MIDEEM*, vol. 41, no. 3, str. 171-178, 2011. [COBISS.SI-ID 25415207]
- Marko Hrovat, Andreja Benčan, Janez Holc, Tadej Rojac, Marija Kosec, "Subsolidus phase equilibria in the  $\text{RuO}_2 - \text{Bi}_2\text{O}_3 - \text{ZrO}_2$  system", *Mater. res. bull.*, vol. 46, no. 1, str. 98-100, 2011. [COBISS.SI-ID 24206375]
- Marko Hrovat, Kostja Makarovič, David Jovan, Janez Holc, Darko Belavič, "Subsolidus phase equilibria in the  $\text{CaO-poor}$  part of the  $\text{RuO}_2 - \text{CaO} - \text{V}_2\text{O}_5$  system", *J. Mater. Sci.*, vol. 46, no. 7, str. 2388-2391, 2011. [COBISS.SI-ID 24433703]
- C. Hubault, C. Davoisne, L. L. Dupont, A. Perrin, A. Boule, Janez Holc, Marija Kosec, Michael Gordon Karkut, Nathalie Lemée, "Inhibition of polydomain formation in  $\text{PbTiO}_3/\text{PbZr}_{0.2}\text{Ti}_{0.8}\text{O}_3$  superlattices by intercalation of ultra-thin  $\text{SrTiO}_3$  layers", *Appl. Phys. Lett.*, vol. 99, no. 5, str. 052905-1-052908-3, 2011. [COBISS.SI-ID 24932391]
- Andrei L. Kholkin et al. (12 avtorjev), "Surface domain structures and mesoscopic phase transition in relaxor ferroelectrics", *Adv. Funct. Mater. (Print)*, vol. 21, no. 11, str. 1977-1987, 2011. [COBISS.SI-ID 25540135]
- Jurij Koruza, Barbara Malič, Marija Kosec, "Microstructure evolution during sintering of sodium niobate", *J. Am. Ceram. Soc.*, vol. 94, issue 12, str. 4174-4178, 2011. [COBISS.SI-ID 24927015]
- D. Luković Golič, Goran Branković, Milica Počuča, Katarina Vojisavljevič, Aleksander Rečnik, Nina Daneu, Slavko Bernik, M. Ščepanovič, Dejan Poleti, Zorica Branković, "Structural characterization of self-assembled ZnO nanoparticles obtained by the sol-gel method from  $\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \times 2\text{H}_2\text{O}$ ", *Nanotechnology (Bristol)*, vol. 22, no. 39, str. 395603-1-395603-10, 2011. [COBISS.SI-ID 25000743]
- Barbara Malič, Helena Razpotnik, Jurij Koruza, Samo Kokalj, Jena Cilenšek, Marija Kosec, "Linear thermal expansion of lead-free piezoelectric  $\text{K}_{0.5}\text{Na}_{0.5}\text{NbO}_3$  ceramics in a wide temperature range", *J. Am. Ceram. Soc.*, vol. 94, issue 8, str. 2273-2275, 2011. [COBISS.SI-ID 24805927]
- Tadej Rojac, Marija Kosec, Dragan Damjanovič, "Large electric-field induced strain in  $\text{BiFeO}_3$  ceramics", *J. Am. Ceram. Soc.*, vol. 94, no. 12, str. 4108-4111, 2011. [COBISS.SI-ID 25376295]
- Tadej Rojac, Živa Trtnik, Marija Kosec, "Mechanochemical reactions in  $\text{Na}_2\text{CO}_3 - \text{M}_2\text{O}_5$  ( $\text{M}=\text{V}, \text{Nb}, \text{Ta}$ ) powder mixtures: influence of transition-metal oxide on reaction rate", *Solid State Ion.*, vol. 190, no. 1, str. 1-7, 2011. [COBISS.SI-ID 24726567]
- Brigita Rožič, Marija Kosec, Hana Uršič, Janez Holc, Barbara Malič, Q. M. Zhang, Robert Blinc, Raša Pirc, Zdravko Kutnjak, "Influence of the critical point on the electrocaloric response of relaxor ferroelectrics", *J. Appl. Phys.*, vol. 110, no. 6, str. 064118-1-064118-5, 2011. [COBISS.SI-ID 25105959]
- Brigita Rožič, Barbara Malič, Hana Uršič, Janez Holc, Marija Kosec, Zdravko Kutnjak, "Direct measurements of the electrocaloric effect in bulk  $\text{PbMg}_{1/3}\text{Nb}_{2/3}\text{O}_3$  (PMN) ceramics", V: *Proceedings of the ISAF ECAPD 2010, 19th International Symposium on the Applications of Ferroelectrics, Edinburgh, UK, Ferroelectrics*, vol. 421, no. 1, str. 103-107, 2011. [COBISS.SI-ID 25160487]
- Marina Santo-Zarnik, Darko Belavič, Srečo Maček, "Design study for a capacitive ceramic pressure sensor", *Microelectron. Int.*, vol. 28, no. 3, str. 31-35, 2011. [COBISS.SI-ID 24956967]
- S. M. Savič, L. Mančič, Katarina Vojisavljevič, Gordana Stojanovič, Zorica Branković, O. S. Aleksič, Goran Branković, "Microstructural and electrical changes in nickel manganite powder induced by mechanical activation", *Mater. Res. Bull.*, vol. 46, no. 7, str. 1065-1071, 2011. [COBISS.SI-ID 25503015]
- Yo-Han Seo, Andreja Benčan, Jurij Koruza, Barbara Malič, Marija Kosec, Kyle Webber, "Compositional dependence of R-curve behavior in soft  $\text{Pb}(\text{Zr}_{1-x}\text{Ti}_x)\text{O}_3$  ceramic", *J. Am. Ceram. Soc.*, vol. 94, issue 12, str. 4419-4425, 2011. [COBISS.SI-ID 25188647]
- Volodymyr Skoromets, Sebastjan Glinšek, Viktor Bovtun, Martin Kempa, Jan Petzelt, Stanislav Kamba, Barbara Malič, Marija Kosec, Petr Kužel, "Ferroelectric phase transition in polycrystalline  $\text{KTAO}_3$  thin film revealed by terahertz spectroscopy", *Appl. Phys. Lett.*, vol. 99, no. 5, str. 052908-1-052908-3, 2011. [COBISS.SI-ID 24952359]
- Gaj Stavber, Barbara Malič, Marija Kosec, "A road to environmentally friendly materials chemistry: low-temperature synthesis of nanosized  $\text{K}_{0.5}\text{Na}_{0.5}\text{NbO}_3$  powders through peroxide intermediates in water", *Green Chem. (Print)*, vol. 13, no. 5, str. 1303-1310, 2011. [COBISS.SI-ID 24580135]
- Maja Ščepanovič, Mirjana Grujić-Brojčić, Katarina Vojisavljevič, Tatjana Srečkovič, "Defect induced variation in vibrational and optoelectronic properties of nanocrystalline ZnO powders", *J. Appl. Phys.*, vol. 109, no. 3, str. 034313-1-034313-8, 2011. [COBISS.SI-ID 25502759]
- Sašo Šturm, Andreja Benčan, Mehmet A. Gulgun, Barbara Malič, Marija Kosec, "Determining the stoichiometry of  $(\text{K}, \text{Na})\text{NbO}_3$  using optimized energy-dispersive X-ray spectroscopy and electron energy-loss spectroscopy analyses in a transmission electron microscope", *J. Am. Ceram. Soc.*, vol. 94, issue 8, str. 2633-2639, 2011. [COBISS.SI-ID 24733735]
- Elena Tchernychova, Sebastjan Glinšek, Barbara Malič, Marija Kosec, "Combined analytical transmission electron microscopy approach to reliable composition evaluation of  $\text{KTAO}_3$ ", *J. Am. Ceram. Soc.*, vol. 94, no. 5, str. 1611-1618, 2011. [COBISS.SI-ID 24363047]
- Jenny Tellier, Barbara Malič, Danjela Kuščer, Gregor Trefalt, Marija Kosec, "Ink-jet printing of  $\text{In}_2\text{O}_3/\text{ZnO}$  two-dimensional structures from solution", *J. Am. Ceram. Soc.*, vol. 94, no. 9, str. 2834-2840, 2011. [COBISS.SI-ID 24566311]
- Gregor Trefalt, Barbara Malič, Danjela Kuščer, Janez Holc, Marija Kosec, "Synthesis of  $\text{Pb}(\text{Mg}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})\text{O}_3$  by self-assembled colloidal aggregates", *J. Am. Ceram. Soc.*, vol. 94, issue 9, str. 2846-2856, 2011. [COBISS.SI-ID 24810535]
- Gregor Trefalt, Bosiljka Tadić, Marija Kosec, "Formation of colloidal assemblies in suspensions for  $\text{Pb}(\text{Mg}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})\text{O}_3$  synthesis: Monte Carlo simulation study", *Soft Matter*, vol. 7, no. 12, str. 5566-1-5566-12, 2011. [COBISS.SI-ID 24818983]
- Hana Uršič, Marina Santo-Zarnik, Jenny Tellier, Marko Hrovat, Janez Holc, Marija Kosec, "The influence of thermal stresses on the phase composition of  $0.65\text{Pb}(\text{Mg}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})\text{O}_3 - 0.35\text{PbTiO}_3$  thick films", *J. Appl. Phys.*, vol. 109, no. 1, str. 014101-1-014101-5, 2011. [COBISS.SI-ID 24332583]
- Hana Uršič, Jenny Tellier, Marko Hrovat, Janez Holc, Silvo Drnovšek, Vid Bobnar, Miguel Algueró, Marija Kosec, "The effect of poling on the properties of  $0.65\text{Pb}(\text{Mg}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})\text{O}_3 - 0.35\text{PbTiO}_3$  ceramics", *Jpn. J. Appl. Phys.*, vol. 50, no. 3, str. 035801-1-035801-6, 2011. [COBISS.SI-ID 24555047]

## PREGLEDNI ZNANSTVENI ČLANEK

- Andreja Benčan, Elena Tchernychova, Sašo Šturm, Zoran Samardžija, Barbara Malič, Marija Kosec, "Approaches for a reliable compositional analysis of alkaline-based lead free perovskite ceramics using microanalytical methods", *Journal of advanced dielectrics*, vol. 1, no. 1, str. 41-52, 2011. [COBISS.SI-ID 24522535]
- Hana Uršič, Marina Santo-Zarnik, Marija Kosec, "Pb( $\text{Mg}_{1/3}\text{Nb}_{2/3}$ ) $\text{O}_3$  -  $\text{PbTiO}_3$  (PMN-PT) material for actuator applications", *Smart Mater. Res.*, vol. 2011, str. 452901-1-452901-6, 2011. [COBISS.SI-ID 24511527]

## OBJAVLJENI ZNANSTVENI PRISPEVEK NA KONFERENCI (VABLJENO PREDAVANJE)

1. Darko Belavič, Marko Hrovat, Gregor Dolanc, Janez Holc, Marina Santo-Zarnik, Primož Fajdiga, Kostja Makarovič, Stanko Hočvar, Jurka Batista, Iztok Stegel, "A chemical microreactor as an example of an LTCC-based ceramic microsystem", V: *Proceedings, Electronic Devices and Systems, [EDS'11] IMAPS CS International Conference*, June 22-23, 2011, Brno, Czech Republic, Ondrej Hegr, ur., Brno, Vysoké učení technické, 2011, str. XIII-XVIII. [COBISS.SI-ID 24859175]
2. Bosiljka Tadić, Milovan Šuvakov, Gregor Trefalt, "Modelling structure of colloidal assemblies: Methodology & examples", V: *Proceedings of the 2011 International Conference on Computational and Mathematical Methods in Science and Engineering, CMMSE, June 26-30, 2011, Benidorm, Spain. Vol. 3*, J. Vigo Aguiar, ur., [S. I.], CMMSE, 2011, str. 1097-1103. [COBISS.SI-ID 24875815]

## OBJAVLJENI ZNANSTVENI PRISPEVEK NA KONFERENCI

1. Andre-Pierre Abellard, Danjela Kuščer, Janez Holc, Franck Levassort, Oleksandr Noshchenko, Marc Lethiecq, Marija Kosec, "Fabrication and modeling of piezoelectric transducers for High-Frequency medical imaging", V: *Proceedings, 47th International Conference on Microelectronics, Devices and Materials and the Workshop on Organic Semiconductors, Technologies and Devices*, September 28 - September 30, 2011, Ajdovščina, Slovenia, Gvido Bratina, ur., Iztok Šorli, ur., Ljubljana, MIDEM - Society for Microelectronics, Electronic Components and Materials, 2011, str. 33-37. [COBISS.SI-ID 25111847]
2. P. Babilotte, O. Diallo, Louis-Pascal Tran-Huu-Hue, Marija Kosec, Danjela Kuščer, Guy Feuillard, "Electrical excitation and optical detection of ultrasounds in PZT based piezoelectric transducers", V: *2nd International Symposium on Laser-Ultrasonics-Science, Technology and Applications, 5-8 July 2010, Talence, France*, (Journal of physics, Conference series, vol. 278, 2011), Bristol, Institute of Physics Publishing, = IOP, 2011, vol. 278, str. 012027-1-012027-4, 2011. [COBISS.SI-ID 24618023]
3. Darko Belavič, Marko Hrovat, Gregor Dolanc, Stanko Hočvar, Iztok Stegel, Marina Santo-Zarnik, Janez Holc, Kostja Makarovič, Jurka Batista, Primož Fajdiga, Marija Kosec, "Design and fabrication of a complex LTCC-based reactor for the production of hydrogen for portable PEM fuel cells", V: *Proceedings, 2011 IMAPS/ACerS, 7th International Conference and Exhibition on Ceramic Interconnect and Ceramic Microsystems Technologies (CICMT)*, April 5-7, 2011, San Diego, California, USA, Washington, International Microelectronics and Packaging Society, 2011, str. 23-28. [COBISS.SI-ID 24644903]
4. Darko Belavič, Marko Hrovat, Marina Santo-Zarnik, Kostja Makarovič, Mitja Jerlah, Janez Holc, "Design of LTCC structure for reactor for the production of hydrogen for portable PEM fuel cells", V: *Proceedings, Goran Stojanovič, ur., Milan Radovanovič, ur., Novi Sad, University of Novi Sad, Faculty of Technical Sciences*, 2011, str. 63-73. [COBISS.SI-ID 25201191]
5. Darko Belavič, Marina Santo-Zarnik, Marjan Hodnik, Sandi Kocjan, Marko Hrovat, Kostja Makarovič, "Temperature behavior of LTCC-based pressure sensors", V: *Proceedings, 47th International Conference on Microelectronics, Devices and Materials and the Workshop on Organic Semiconductors, Technologies and Devices*, September 28 - September 30, 2011, Ajdovščina, Slovenia, Gvido Bratina, ur., Iztok Šorli, ur., Ljubljana, MIDEM - Society for Microelectronics, Electronic Components and Materials, 2011, str. 45-50. [COBISS.SI-ID 25132071]
6. Darko Belavič, Marina Santo-Zarnik, Marko Hrovat, Janez Holc, Kostja Makarovič, Gregor Dolanc, "Thermal design of LTCC based ceramic microsystem", V: *Proceedings, 35th International Microelectronics and Packaging IMAPS - IEEE CPMT Poland Conference*, September 21-24, 2011, Gdańsk-Sobieszewo, Piotr Jasiński, ur., Grzegorz Jasiński, ur., [S. I.], IMAPS-CPMT, 2011, str. 89-92. [COBISS.SI-ID 25085735]
7. Darko Belavič, Marina Santo-Zarnik, Marko Hrovat, Kostja Makarovič, "LTCC-based capacitive pressure sensor: an investigation of the temperature dependence of the initial capacitance", V: *New generation of 3-D integrated passive components & microsystems in LTCC-technology: Eureka Kick-off Meeting, 6th-7th April 2010, Vienna, Austria: E!4570 IPCTECH*, (Berichte aus der Elektrotechnik), Walter Smetana, ur., Goran Stojanovič, ur., Vienna, Technische Universität, 2011, str. 81-91. [COBISS.SI-ID 24620327]
8. Darko Belavič, Marina Santo-Zarnik, Marko Hrovat, Kostja Makarovič, Sandi Kocjan, Marjan Hodnik, Borut Grošičar, Marko Pavlin, Janez Holc, "LTCC-based capacitive pressure sensor in a harsh environment: preliminary results", V: *Proceedings, EMPC-2011, The 18th European Microelectronics and Packaging Conference*, 12th - 15th September 2011, Brighton, UK, [S. I.], IMAPS, = International Microelectronics And Packaging Society, 2011, str. 94-97. [COBISS.SI-ID 25060391]
9. Andreja Benčan, "Vrstična elektronska mikroskopija - SEM", V: *Zbornik predavanj: delavnica Karakterizacija materialov, 7. in 8. november 2011, Rogla, Slovenija*, Danjela Kuščer, ur., Ljubljana, Center odličnosti Namaste, 2011, str. 5-7. [COBISS.SI-ID 25262375]
10. Konrad Futera, Darko Belavič, Janusz Sitek, Marko Hrovat, Marina Santo-Zarnik, Marek Kos'cielski, Kamil Janeczek, Danjela Kuščer, Małgorzata Jakubowska, "An investigation of inkjet-printing deposition on LTCC substrates", V: *Proceedings, 47th International Conference on Microelectronics, Devices and Materials and the Workshop on Organic Semiconductors, Technologies and Devices*, September 28 - September 30, 2011, Ajdovščina, Slovenia, Gvido Bratina, ur., Iztok Šorli, ur., Ljubljana, MIDEM - Society for Microelectronics, Electronic Components and Materials, 2011, str. 147-151. [COBISS.SI-ID 25133351]
11. Sebastjan Glinšek, Barbara Malič, Elena Tchernychova, Cene Filipič, Marija Kosec, "Processing of high-quality KTaO<sub>3</sub> ceramics", V: *Zbornik prispevkov, 3. študentska konferenca Mednarodne podiplomske šole Jožefa Stefana = 3rd Jožef Stefan International Postgraduate School Students Conference*, 25. maj 2011, Ljubljana, Slovenija, Dejan Petelin, ur., Aleš Tavčar, ur., Brigita Rožič, ur., Bogdan Pogorelc, ur., Ljubljana, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana, 2011, str. 162-166. [COBISS.SI-ID 24849703]
12. Marko Hrovat, Darko Belavič, Gregor Dolanc, Janez Holc, Marina Santo-Zarnik, Primož Fajdiga, Kostja Makarovič, Marija Kosec, Stanko Hočvar, Jurka Batista, Iztok Stegel, "The LTCC combustor for ceramic micro-reactor for steam reforming", V: *New trends in micro/nanotechnology, ISSE 2011, 34th International Spring Seminar on Electronics Technology*, May 11-15, 2011, High Tatras, Slovakia, Alena Pietriková, ur., Manuela Franz, ur., Johann Nicolics, ur., Košice, Technical University of Košice, Faculty of Electrical Engineering and Informatics, 2011, 4 str. [COBISS.SI-ID 24804647]
13. Marko Hrovat, Darko Belavič, Janez Holc, Jena Cilenšek, Silvo Drnovšek, Marina Santo-Zarnik, Kostja Makarovič, "Thick film temperature sensors for LTCC structures: description and preliminary results", V: *New generation of 3-D integrated passive components & microsystems in LTCC-technology: Eureka Kick-off Meeting, 6th-7th April 2010, Vienna, Austria: E!4570 IPCTECH*, (Berichte aus der Elektrotechnik), Walter Smetana, ur., Goran Stojanovič, ur., Vienna, Technische Universität, 2011, str. 108-117. [COBISS.SI-ID 24619815]
14. Marko Hrovat, Darko Belavič, Janez Holc, Jena Cilenšek, Silvo Drnovšek, Marina Santo-Zarnik, Kostja Makarovič, "Thick film temperature sensors for LTCC structures: electrical characteristics", V: *Proceedings, Goran Stojanovič, ur., Milan Radovanovič, ur., Novi Sad, University of Novi Sad, Faculty of Technical Sciences*, 2011, str. 20-29. [COBISS.SI-ID 25201703]
15. Marko Hrovat, David Jure Jovan, Barbara Malič, Jena Cilenšek, Kostja Makarovič, Darko Belavič, Jadran Maček, Marija Kosec, "Investigation of carbon based materials as possible sacrificial layers in 3D LTCC structures", V: *Proceedings, 47th International Conference on Microelectronics, Devices and Materials and the Workshop on Organic Semiconductors, Technologies and Devices*, September 28 - September 30, 2011, Ajdovščina, Slovenia, Gvido Bratina, ur., Iztok Šorli, ur., Ljubljana, MIDEM - Society for Microelectronics, Electronic Components and Materials, 2011, str. 265-269. [COBISS.SI-ID 25133863]
16. Marko Hrovat, Konrad Kiełbasiński, Kostja Makarovič, Darko Belavič, Małgorzata Jakubowska, "An investigation of lead-free thick-film resistors on LTCC substrates: preliminary results", V: *Proceedings, EMPC-2011, The 18th European Microelectronics and Packaging Conference*, 12th - 15th September 2011, Brighton, UK, [S. I.], IMAPS, = International Microelectronics And Packaging Society, 2011, str. 247-252. [COBISS.SI-ID 25060135]
17. Marko Hrovat, Konrad Kiełbasiński, Kostja Makarovič, Darko Belavič, Małgorzata Jakubowska, "Thick-film lead-free resistors processed on LTCC substrates", V: *Proceedings, 47th International Conference on Microelectronics, Devices and Materials and the Workshop on Organic Semiconductors, Technologies and Devices*, September 28 - September 30, 2011, Ajdovščina, Slovenia, Gvido Bratina, ur., Iztok Šorli, ur., Ljubljana, MIDEM - Society for Microelectronics, Electronic Components and Materials, 2011, str. 243-248. [COBISS.SI-ID 25133607]
18. Alja Kupec, Barbara Malič, Brigita Kužnik, Marija Kosec, Brigita Rožič, Zdravko Kutnjak, "Lead lanthanum zirconate titanate thin films with a

- giant electrocaloric effect prepared by chemical solution deposition", V: *Proceedings*, 47th International Conference on Microelectronics, Devices and Materials and the Workshop on Organic Semiconductors, Technologies and Devices, September 28 - September 30, 2011, Ajdovščina, Slovenia, Gvido Bratina, ur., Iztok Šorli, ur., Ljubljana, MIDEM - Society for Microelectronics, Electronic Components and Materials, 2011, str. 249-253. [COBISS.SI-ID 25119783]
19. Kostja Makarovič, Janez Holc, Marko Hrovat, Darko Belavič, Marina Santo-Zarnik, Aleš Dakskobler, Andreja Benčan, Marija Kosec, "Biaxial flexural strength of the LTCC material under various firing conditions", V: *Proceedings*, Goran Stojanovič, ur., Milan Radovanovič, ur., Novi Sad, University of Novi Sad, Faculty of Technical Sciences, 2011, str. 81-88. [COBISS.SI-ID 25201447]
  20. Helena Razpotnik, Ivan Lavrač, Janez Holc, Danjela Kuščer, "Raziskave uporabnosti porcelanske črepinje pri pripravi gliničnega porcelana C-120", V: *Zbornik prispevkov*, 3. študentska konferenca Mednarodne podiplomske šole Jožefa Stefana = 3rd Jožef Stefan International Postgraduate School Students Conference, 25. maj 2011, Ljubljana, Slovenija, Dejan Petelin, ur., Aleš Tavčar, ur., Brigita Rožič, ur., Bogdan Pogorelc, ur., Ljubljana, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana, 2011, str. 48-53. [COBISS.SI-ID 24777767]
  21. Brigita Rožič, Zdravko Kutnjak, George Cordoyiannis, Boštjan Zalar, Slobodan Žumer, Simon Krause, Heino Finkelmann, Barbara Malič, Alja Kupec, Janez Holc, Marija Kosec, Raša Pirc, Robert Blinc, Marko Jagodič, Sašo Gyergyek, Mihael Drogenik, Samo Kralj, Gajmir Lahajnar, Zvonko Jagličič, "Liquid crystal elastomers, electrocalorics, and new soft magnetoelectrics: materials for advanced technologies", V: *Zbornik prispevkov*, 3. študentska konferenca Mednarodne podiplomske šole Jožefa Stefana = 3rd Jožef Stefan International Postgraduate School Students Conference, 25. maj 2011, Ljubljana, Slovenija, Dejan Petelin, ur., Aleš Tavčar, ur., Brigita Rožič, ur., Bogdan Pogorelc, ur., Ljubljana, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana, 2011, str. 199-205. [COBISS.SI-ID 24777255]
  22. Marina Santo-Zarnik, Darko Belavič, "Experimental and numerical study of the humidity and moisture effect on the stability of an air-gap capacitor in a 3D LTCC structure", V: *Proceedings*, Electronic Devices and Systems, [EDS'11] IMAPS CS International Conference, June 22-23, 2011, Brno, Czech Republic, Ondrej Hegr, ur., Brno, Vysoké učení technické, 2011, str. 62-67. [COBISS.SI-ID 24857127]
  23. Marina Santo-Zarnik, Darko Belavič, "Investigation of the effect of humidity on the stability of ceramic pressure sensors", V: *Proceedings*, 47th International Conference on Microelectronics, Devices and Materials and the Workshop on Organic Semiconductors, Technologies and Devices, September 28 - September 30, 2011, Ajdovščina, Slovenia, Gvido Bratina, ur., Iztok Šorli, ur., Ljubljana, MIDEM - Society for Microelectronics, Electronic Components and Materials, 2011, str. 69-73. [COBISS.SI-ID 25132327]
  24. Marina Santo-Zarnik, Darko Belavič, Marjan Hodnik, "The effect of humidity on the stability of LTCC pressure sensors", V: *Proceedings*, 35th International Microelectronics and Packaging IMAPS - IEEE CPMT Poland Conference, September 21-24, 2011, Gdańsk-Sobieszewo, Piotr Jasiński, ur., Grzegorz Jasiński, ur., [S. l.], IMAPS-CPMT, 2011, str. 179-182. [COBISS.SI-ID 25085479]
  25. Marina Santo-Zarnik, Darko Belavič, Srečo Maček, Marko Hrovat, "Some considerations in the thermal design of LTCC pressure sensors", V: *New generation of 3-D integrated passive components & microsystems in LTCC-technology: Eureka Kick-off Meeting, 6th-7th April 2010, Vienna, Austria: E!4570 IPCTECH*, (Berichte aus der Elektrotechnik), Walter Smetana, ur., Goran Stojanovič, ur., Vienna, Technische Universität, 2011, str. 72-80. [COBISS.SI-ID 24620071]
  26. Vlasta Sedlakova, Jiri Majzner, Petr Sedlak, Martin Kopecky, Josef Sikula, Marina Santo-Zarnik, Darko Belavič, Marko Hrovat, "Noise in thick-film pressure sensors", V: *Proceedings*, 47th International Conference on Microelectronics, Devices and Materials and the Workshop on Organic Semiconductors, Technologies and Devices, September 28 - September 30, 2011, Ajdovščina, Slovenia, Gvido Bratina, ur., Iztok Šorli, ur., Ljubljana, MIDEM - Society for Microelectronics, Electronic Components and Materials, 2011, str. 271-274. [COBISS.SI-ID 25134119]
  27. Vlasta Sedlakova, Jiri Majzner, Petr Sedlak, Martin Kopecky, Josef Sikula, Marina Santo-Zarnik, Darko Belavič, Marko Hrovat, "Noise of thick-film resistors used as pressure sensors", V: *Proceedings*, Meeting of the Electronic Components Industry Association, ECIA, 10-12 October 2011, Nice, France, [S. l.], ECIA, 2011, str. 2-39-2-48. [COBISS.SI-ID 25342503]
  28. Janusz Sitek, Konrad Futera, Darko Belavič, Marina Santo-Zarnik, Marek Kos'cielski, Krystyna Bukat, Kamil Janeczek, Danjela Kuščer, Małgorzata Jakubowska, "An investigation of the conductive lines quality deposited by inkjet printing on different substrates", V: *Proceedings*, 35th International Microelectronics and Packaging IMAPS - IEEE CPMT Poland Conference, September 21-24, 2011, Gdańsk-Sobieszewo, Piotr Jasiński, ur., Grzegorz Jasiński, ur., [S. l.], IMAPS-CPMT, 2011, str. 307-310. [COBISS.SI-ID 25085223]
  29. Gregor Trefalt, Marija Kosec, Danjela Kuščer, Gaj Stavber, Barbara Malič, "Ink-jet printing of TiO<sub>2</sub> suspensions", V: *Proceedings*, 2011 IMAPS/ACerS, 7th International Conference and Exhibition on Ceramic Interconnect and Ceramic Microsystems Technologies (CICMT), April 5-7, 2011, San Diego, California, USA, Washington, International Microelectronics and Packaging Society, 2011, str. 47-53. [COBISS.SI-ID 24645159]
  30. Gregor Trefalt, Barbara Malič, Bosiljka Tadić, Janez Holc, Danjela Kuščer, Marija Kosec, "Innovative approach to synthesis of Pb(Mg<sub>1/3</sub>(Nb<sub>2/3</sub>O<sub>3</sub> based materials using colloidal interactions)", V: *Zbornik prispevkov*, 3. študentska konferenca Mednarodne podiplomske šole Jožefa Stefana = 3rd Jožef Stefan International Postgraduate School Students Conference, 25. maj 2011, Ljubljana, Slovenija, Dejan Petelin, ur., Aleš Tavčar, ur., Brigita Rožič, ur., Bogdan Pogorelc, ur., Ljubljana, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana, 2011, str. 206-211. [COBISS.SI-ID 24849959]

## SAMOSTOJNI ZNANSTVENI SESTAVEK ALI POGAVLJE V MONOGRAFSKI PUBLIKACIJI

1. Ilze Aulika, Alexandr Dejneka, Silvana Mergan, Marco Crepaldi, Lubomir Jastrabik, Qi Zhang, Andreja Benčan, Marija Kosec, Vismants Zauls, "Compositional and optical gradient in films of PbZr<sub>x</sub>Ti<sub>1-x</sub>O<sub>3</sub> (PZT) family", V: *Ferroelectrics - physical effects*, Mickaël Lallart, ur., Rijeka, InTech, cop. 2011, str. 579-602. [COBISS.SI-ID 24935207]
2. Andreja Benčan, Elena Tchernychova, Hana Uršič, Marija Kosec, John Gerard Fisher, "Growth and characterization of single crystals of potassium sodium niobate by solid state crystal growth", V: *Ferroelectrics - material aspects*, Mickaël Lallart, ur., Rijeka, InTech, cop. 2011, str. 87-108. [COBISS.SI-ID 25002023]
3. Vid Bobnar, Marko Hrovat, Janez Holc, Marija Kosec, "All-ceramic percolative composites with a colossal dielectric response", V: *Ferroelectrics - characterization and modeling*, Mickaël Lallart, ur., Rijeka, InTech, cop. 2011, str. 117-134. [COBISS.SI-ID 24918567]
4. Marija Kosec, Danjela Kuščer, Janez Holc, "Processing of ferroelectric ceramic thick films", V: *Multifunctional polycrystalline ferroelectric materials: processing and properties*, (Springer series in materials science, vol. 140), Lorena Pardo, ur., Jesús Ricote, ur., Dordrecht [etc.], Springer, 2011, str. 39-62. [COBISS.SI-ID 24760615]
5. Marina Santo-Zarnik, Hana Uršič, Marija Kosec, "Recent progress in thick-film piezoelectric actuators prepared by screen-printing", V: *Piezoelectric actuators*, (Electrical engineering developments), Joshua E. Segel, ur., New York, Nova Science Publishers, cop. 2011, str. 1-27. [COBISS.SI-ID 25328935]
6. Hana Uršič, Marija Kosec, "Relaxor-ferroelectric PMN-PT thick films", V: *Ferroelectrics - physical effects*, Mickaël Lallart, ur., Rijeka, InTech, cop. 2011, str. 27-48. [COBISS.SI-ID 24934695]

## DOKTORSKA DISERTACIJA

1. Roman Pačnik, *Hidravlične merilne celice za merjenje majhnih obremenitev*: doktorska disertacija, Ljubljana, [R. Pačnik], 2011. [COBISS.SI-ID 255018240]

## PATENTNA PRIJAVA

1. Janez Holc, Kostja Makarovič, Darko Belavič, Marko Hrovat, Marija Kosec, Boris Jordan, *Postopek izdelave praznin v keramičnih večplastnih strukturah*, P-201100202, Urad RS za intelektualno lastnino, 3. junij 2011. [COBISS.SI-ID 24833319]



**Odsek za inženirsko keramiko je nosilec osnovnih in aplikativnih raziskav ter razvoja na področju inženirske keramike v Sloveniji. Raziskovalni program obsega študij zakonitosti, ki so pomembne za razvoj keramičnih konstrukcijskih materialov in izdelkov z zeleno kombinacijo mehanskih, kemijskih in termičnih lastnosti ter mehanizmov, ki vodijo k njihovemu propadanju med obratovanjem. Razvojni del programa je usmerjen v iskanje novih možnosti uporabe inženirske keramike, v razvoj novih, predvsem cenejših materialov z ustreznimi lastnostmi ter v razvoj alternativnih, ekonomičnih in okolju prijaznejših keramičnih tehnologij.**



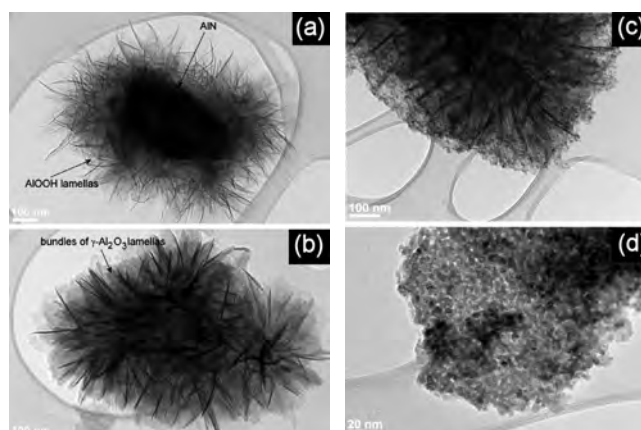
Vodja:  
**prof. dr. Tomaž Kosmač**

V letu 2011 smo nadaljevali študij razpada oziroma hidrolize prahu AlN v razredčenih vodnih suspenzijah. Natančno smo spremljali razvoj aluminijevih hidroksidov v temperaturnem območju 22–90 °C in postavili mehanistični model razpada AlN v vodi, ki združuje doslej različna pogleda poteka hidrolize pri sobni temperaturi in pri povišanih temperaturah v eno reakcijsko shemo. Dispergiranje prahu AlN v vodi privede do temperaturno odvisne tvorbe serije aluminijevih hidroksidov različnih struktur in morfologij, kot so amorfni aluminijev gel, aluminijev monohidroksid (bemit) ter aluminijevi trihidroksidi (bajerit, gibsit in nordstrandit). Na podlagi teh dognanj v povezavi z razumevanjem kinetike poteka hidrolize, ki smo jo študirali prejšnja leta, smo hidrolizo prahu AlN izkoristili za pripravo nosilnega koloidnega prahu iz bemita z veliko specifično površino za nanos nanodelcev in/ali tanke plasti drugega materiala. Koloidni prah iz bemita lamelarnih oblik lahko pred nanosom nanodelcev ali po njem termično obdelamo tako, da dobimo delce iz ene od prehodnih oblik Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, tj. γ-, δ- ali θ-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, brez večje spremembe morfologije delcev. Zaradi zelo velike specifične površine in poroznosti nosilnega prahu se določene lastnosti nanodelcev, ki jih izkazujejo zaradi svoje majhnosti, ohranijo ali celo povečajo v primerjavi z uporabo nanodelcev kot takih. To smo pokazali pri TiO<sub>2</sub>, kjer je γ-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/TiO<sub>2</sub> lamelarni nanokompozitni prah izkazoval do trikrat višje fotokatalitske lastnosti v UV-območju v primerjavi s komercialno dostopnim nanoprahom TiO<sub>2</sub>. Omenjeni postopek smo patentirali.

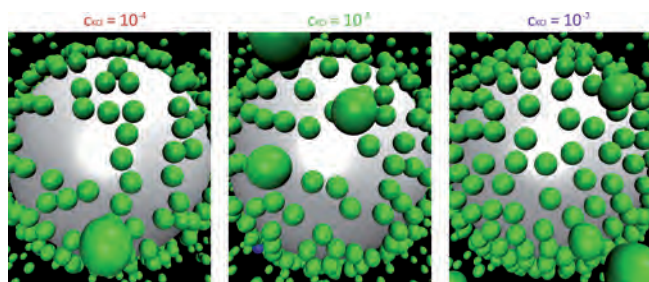
V sklopu raziskav termoplastičnih keramičnih suspenzij smo nadaljevali preučevanje odstranjevanja veziva iz izdelkov, oblikovanih z nizkotlačnim brizganjem keramičnih mas. Teoretični model, ki smo ga predhodno razvili, smo uporabili tudi pri odstranjevanju veziva v visokoporoznem ogljikovem zasipu, ki se je izkazal za odlično ekstrakcijsko sredstvo. Poleg tega smo razvili teoretični model za izračun mejnih napetosti parafinskih suspenzij v območju volumenskih deležev prahu od 40 % do 60 %, ki upošteva porazdelitev velikosti delcev keramičnega prahu, vrsto materiala in razdaljo med delci v suspenziji.

Na področju električno prevodnih kompozitov smo v letu 2011 nadaljevali raziskave sinteze in lastnosti keramičnih kompozitov na osnovi silicijevega nitrida (Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>) z dispergiranimi prevodnimi delci titanovega in cirkonijevega nitrida. Kompozite Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>/TiN in Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>/ZrN smo pripravili tako, da smo na površino delcev Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> oborili nanodelce titanovih ali cirkonijevih hidroksidov z uporabo gel-precipitacije. Po kasnejši toplotni obdelavi pri 600 °C na zraku so se hidroksidi pretvorili v okside (TiO<sub>2</sub> in ZrO<sub>2</sub>). Iz nanodelcev TiO<sub>2</sub> smo nato pri 900 °C v pretoku plinastega amonijaka na površini prahu Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> sintetizirali nanodelce TiN, iz ZrO<sub>2</sub> pa pri 1600 °C nanodelce ZrN. Pri izdelavi električno prevodnih kompozitov smo praškom Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>, ki so bili oblečeni z različno vsebnostjo TiN oziroma nanodelcev ZrN, primešali dodatke za sintranje (Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> in Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>). Po oblikovanju smo tako pripravljene mešanice praškov sintrali pri 1850 °C 2 h v dušikovi atmosferi. Meritve električne prevodnosti in upogibne trdnosti sintranih kompozitov z različnim deležem prevodne faze so pokazale, da je iz takšne keramike mogoče izdelati grelne elemente pri nižani volumenski vsebnosti prevodnih delcev. Raziskali smo tudi možnost priprave kompozitov Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>/ZrN z direktnim sintranjem prahu Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>, oblečenega z ZrO<sub>2</sub>-nanodelci,

- **V letu 2011 smo patentirali postopek priprave nosilnega koloidnega prahu z veliko specifično površino.**
- **Raziskave odstranjevanja veziva v visokoporoznem ogljikovem zasipu so nakazale nov način odstranjevanja veziva, ki smo ga tudi patentirali.**



**Slika 1:** Slike TEM prikazujejo (a) nastanek lamel AlOOH na hidrolizirajočem delcu AlN, (b) skupke agregiranih lamel AlOOH po hidrolizi prahu AlN, (c) nanostrukturirani kompozitni delec γ-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/TiO<sub>2</sub> in (d) posamezna kompozitna lamela γ-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/TiO<sub>2</sub>.



Slika 2: Rezultati simulacij Monte-Carlo poteka aglomeracije med »core« Y-TZP-delci in »shell« Y-TZP-delci pri različnih koncentracijah KCl v suspenziji

**Na osnovi raziskav električno prevodnih keramičnih kompozitov smo v letu 2011 patentirali enostopenjski postopek izdelave kompozitnega keramičnega grelca.**

skupaj z dodatki  $Y_2O_3$  in  $Al_2O_3$ . Pri tem smo pričakovali, da bo reakcija med  $ZrO_2$  in  $Si_3N_4$  potekla med segrevanjem vzorca do temperature sintranja. V kompozitu z volumenskim deležem 20 %  $ZrO_2$  v začetni mešanici tvorba ZrN preko reakcije med  $ZrO_2$  in  $Si_3N_4$  ni potekla do konca. Ne glede na različno gostoto materiala iz sredice do zunanje površine vzorca ima kompozit visoko upogibno trdnost in je električno prevoden na površini, medtem ko je notranji del kompozita izolator. Na podlagi rezultatov smo ugotovili, da je takšen postopek obetaven za izdelavo grelnih teles, in patentirali enostopenjski postopek izdelave kompozitnega keramičnega grelca.

Raziskave in razvoj dentalne keramike Y-TZP so potekale v dveh smereh. Nadaljevali smo raziskave fazne nestabilnosti konvencionalno sintrane dentalne keramike Y-TZP v simuliranih kliničnih razmerah. Sintrane vzorce v obliki ploščic smo pospešeno starali v raztopini umetne sline pri  $134\text{ }^\circ\text{C}$ . Spremljali smo napredovanje fazne spremembe  $ZrO_2$  iz tetragonalne v monoklinsko singonijo s časom staranja. Ugotavljali smo vpliv posameznih materialnih in procesnih spremenljivk na hitrost transformacije v simuliranih kliničnih razmerah ter določali učinke mehanske obdelave površin in pospešenega staranja na stopnjo preživetja med mehanskim utrujanjem. Da bi lahko ocenili predvideno trajnostno

dobo zobnoprostetičnih ogrodij iz keramike Y-TZP v kliničnih razmerah, smo si v sodelovanju s stomatologi z Medicinske fakultete v Ljubljani zamislili *in-vivo* poskuse staranja ogrodne keramike Y-TZP: v lingualni del snemne proteze smo vgradili dva para sintranih keramičnih ploščic, pri katerih smo v rednih šestmesečnih intervalih določali relativni delež transformiranega monoklinskega  $ZrO_2$  na površini, rezultate pa primerjali z *in-vitro* testi pospešenega staranja v umetni slini. V tej raziskavi je v letu 2010 sodelovalo šest pacientov, rezultati po štiriindvajsetih mesecih pa kažejo, da se kinetika staranja dentalne keramike Y-TZP v ustni votlini bistveno razlikuje od kinetike pospešenega staranja v izotermnih razmerah.

Del raziskav dentalne keramike smo namenili študiju vpliva nanostrukturne aluminatne prevleke na oprijem zobnih cementov na ogrodno keramiko na osnovi Y-TZP in Ce-TZP/ $Al_2O_3$ . Prevleke smo izdelali s precipitacijo aluminijevih hidroksidov, ki nastajajo pri reakciji hidrolize prahu aluminijevnega nitrda v vodnem mediju. Po termični obdelavi so bile sintetizirane prevleke enakomerno debele in homogene, imele so zelo veliko specifično površino in se trdno držale podlage. Rezultati raziskav adhezije so pokazali, da aluminatni nanos izboljša trdnost spoja za več kot 100 %, poleg tega pa se trdnost ohrani tudi po termičnem cikliranju vzorcev, ki se pri vzorcih brez aluminatnega nanosa spontano odcementirajo.

V okviru usposabljanja mladega raziskovalca smo nadaljevali razvoj porozne keramike na osnovi tetragonalnega Y-TZP, ki naj bi imela občutno nižji modul elastičnosti od goste sintrane keramike, vendar še vedno dovolj veliko trdnost za uporabo v zobni protetiki. Priprava tako imenovanega »core-shell«-nanokompozita temelji na agregaciji različno velikih delcev istega materiala v suspenziji, tako da so mikrometrski delci enakomerno obdani z delci nanometrskih dimenzij. Zaradi slabe ponovljivosti priprave »core-shell«-nanokompozitov smo se v letu 2011 vrnili k osnovam, tj. k študiju koloidnega procesiranja. Na osnovi v prejšnjih letih pridobljenih eksperimentalnih rezultatov pri sistemu  $ZrO_2$ - $ZrO_2$  smo v tem letu izvedli kar nekaj simulacij Monte-Carlo poteka aglomeracije med »core« Y-TZP-delci in »shell« Y-TZP-delci pri različnih pogojih in prišli do zelo zanimivih sklepov. Ugotovili smo, da na gostoto pokritosti mikrometrskih delcev z nanometriškimi vpliva delež suhe snovi v suspenziji, pH in koncentracija elektrolita. Začeli smo raziskave, ki bodo dale odgovor na vprašanje, kako boljše kontrolirati proces aglomeracije, ki bo omogočal pridobivanje kompozitov z načrtovano razporeditvijo različnih delcev, kar je do sedaj precej naključen proces.

V letu 2011 smo nadaljevali tudi raziskave priprave bioaktivnih kalcijevih fosfatnih prevlek na keramiki iz Y-TZP, ki se zaradi estetskih in mehanskih lastnosti vse pogosteje uporablja v medicini kot material za zobne vsadke. Fiksacija vsadka v kosti se lahko izboljša, če je površina vsadka prevlečena z bioaktivno prevleko iz kalcijevega fosfata, ki tvori močan spoj s kostjo. Prevleke smo pripravili z uporabo biomimetične metode, ki vključuje namakanje podlage v raztopini s fiziološko temperaturo in s podobno sestavo, kakor jo ima človeška krvna plazma. Prednosti biomimetične metode so preprostost, nizka cena in dobra kontrola nad sestavo prevlek. Glavni problem, ki omejuje uporabo biomimetičnih prevlek v medicini, je predvsem slaba adhezija prevlek na podlagi. Zaradi tega smo se v svojih raziskavah ukvarjali predvsem z načini izboljšave mehanskih lastnosti prevlek. Ugotovili smo, da lahko s termično obdelavo kontroliramo adhezijo prevlek, prav tako pa tudi njihovo fazno sestavo.

Nadaljevali smo tudi raziskave izboljšanja obrabne obstojnosti titanovih zlitin, ki se uporabljajo za pripravo kostnih vsadkov. Z nitriranjem pri povišani temperaturi ( $600\text{--}900\text{ }^\circ\text{C}$ ) v atmosferi amonijaka smo na površini kovinskega titana in njegovih zlitin dobili 100–300 nm debelo plast titanovega nitrda. S tem se je trdota površine močno povečala, posledično pa se je izboljšala tudi obrabna obstojnost materiala. Nanašanje titan nitridne plasti na

površino kovin za povišanja trdote in s tem izboljšanje obrabne obstojnosti je znana in pogosto uporabljena predvsem pri izdelavi različnih rezalnih orodij. Kljub temu pa je velik problem adhezija nanosene plasti na kovino, ki je pri medicinskih aplikacijah še bolj pomembna. Pri svojem delu smo adhezijo med plastjo nitrida in kovino preverili s »scratch«-testom, ki je pokazal, da je adhezija med nanosom, pripravljenim z nitriranjem v amonijaku, boljša kot pri nanosu TiN z metodo PVD. Stopnjo obrabe titana in njegove zlitine, na katero smo s PVD metodo nanegli plast TiN, pa smo s predhodnim nitriranjem v atmosferi amonijaka znižali na polovico oz. tretjino.

V letu 2011 smo sodelovali s številnimi raziskovalnimi organizacijami in industrijskimi partnerji.

Raziskave v okviru aplikativnega projekta »Staranje dentalne cirkonijeve oksidne (Y-TZP) keramike pri simuliranih kliničnih pogojih« je sofinanciralo podjetje Interdent, d. o. o., iz Celja, ki je nameravalo postaviti obrat za izdelavo predsintiranih blokov za rezkanje zobnih ogrodij. Pri tehnoloških raziskavah smo uporabili dva komercialna granulata prahu Y-TZP z enako kemijsko sestavo, a z različno povprečno velikostjo primarnih kristalitinov in z različno specifično površino. Procesne spremenljivke so bile pritisk enosnega suhega stiskanja ter čas in temperatura predsintiranja. S tem smo vplivali na trdnost in obdelovalnost polizdelkov ter skrček med kasnejšim sintranjem do visoke gostote. Ugotavljali smo vpliv teh spremenljivk na mehanske lastnosti in termodinamsko stabilnost sintrane keramike pri pogojih pospešenega staranja.

Za podjetje Dentas, d. o. o., iz Maribora, ki poleg rezkalnikov in druge opreme za zobne laboratorije izdeluje tudi predsintirane bloke iz cirkonijevega oksida, smo v okviru diplomske naloge opravili preliminarno raziskavo, katere namen je bil izdelati *in situ* utrjeno mulitno keramiko, ki bi bila primerna za hitro žganje zobne protetike. Mulitni prah smo sintrali v prisotnosti reaktivne prehodne tekoče faze z dodatki iz sistema  $Y_2O_3/La_2O_3-SiO_2-Al_2O_3$ , ki je povzročila anizotropno rast mulitnih zrn v obliki med seboj prepletenih palic. Material ima izboljšano odpornost proti naglim temperaturnim spremembam, na mehansko trdnost pa vpliva prisotnost velikih por, ki nastanejo med reakcijskim sintranjem.

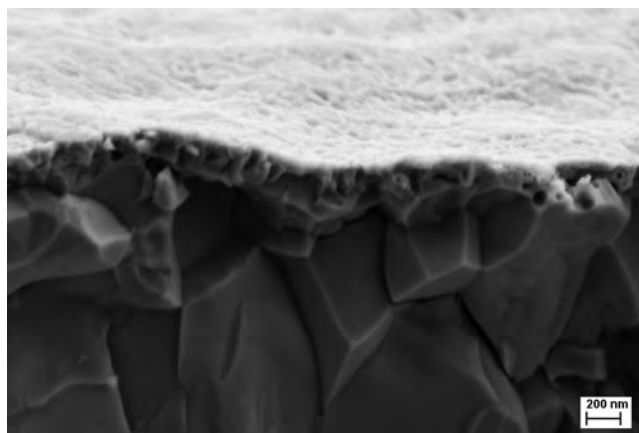
V letu 2011 smo končali evropski projekt 7. OP AppliCMA - »Development of wear resistant coatings based on complex metallic alloys for functional applications«, pri katerem je v okviru IJS sodeloval tudi naš odsek. Pri tem projektu je bila naša naloga sinteza supertrde spojine  $AlMgB_{14}$ , sintranje prahov ter mikroskopska analiza produktov. Spojino smo uspešno sintetizirali, partnerji pri projektu pa so vzorce tudi posintrali. Na žalost pa vzorca ni bilo mogoče uporabiti kot tarče za nanos supertrdih prevlek, saj tarče niso zdržale ostrih razmer pri plazemskem naprševanju.

V sodelovanju s podjetjem Hidria AET je bil razvit postopek za hitro odstranjevanje veziva iz vzorcev, oblikovanih z nizkotlačnim brizganjem termoplastičnih suspenzij ter s sočasnim sintranjem. To smo dosegli z uporabo posebnega visokoporoznega zasipa iz ogljika, ki v prvi fazi omogoča odlično kapilarno ekstrakcijo, a obenem v naslednji fazi ne moti postopka sintranja.

V letu 2011 smo preučevali porazdelitev trdnosti korundne keramike, pri čemer smo imeli na voljo zelo veliko število meritev, saj gre za podatke upogibnih trdnosti korundne keramike iz proizvodnje podjetja Hidria AET. Pri tako velikem številu eksperimentalnih podatkov (več kot 5 000) je mogoče z veliko zanesljivostjo preveriti določene statistične zakonitosti. Tako smo potrdili, da Weibullova porazdelitev odlično opiše trdnost uporabljenega materiala in je najboljša izbira med enostavnimi porazdelitvenimi funkcijami.

## Najpomembnejše objave v preteklih treh letih

1. Kocjan, Andraž; Dakskobler, Aleš; Krnel, Kristoffer; Kosmač, Tomaž. The course of the hydrolysis and the reaction kinetics of AlN powder in diluted aqueous suspensions. J. Eur. Ceram. Soc. [Print ed.], 31 (2011) 5, 815–823.
2. Gorjan, Lovro; Dakskobler, Aleš; Kosmač, Tomaž. Partial wick-debinding of low-pressure powder-injection-moulded ceramic parts, J. Eur. Ceram. Soc., 30 (2011) 15, 3013–3021.
3. Kocjan, Andraž; Dakskobler, Aleš; Kosmač, Tomaž. Superhydrophobic nanostructured boehmite coatings prepared by AlN powder hydrolysis. International journal of applied ceramic technology, 8 (2011) 4, 848–853.
4. Gorjan, Lovro; Dakskobler, Aleš; Kosmač, Tomaž. Strength evolution of injection-molded ceramic parts during wick-debinding. J. Am. Ceram. Soc., 95 (2011) 1, 188–193.
5. Dakskobler, Aleš; Kocjan, Andraž; Kosmač, Tomaž. Porous alumina ceramics prepared by hydrolysis-assisted solidification. J. Am. Ceram. Soc., 94 (2011) 5, 1374–1379.



Slika 3: FEG-SEM-posnetek preloma titanske zlitine, ki je bila nitrirana v atmosferi amonijaka pri 900 °C 2 h. Na površini se je tvorila 150 nm debela plast titanijevega nitrida.

6. Pribošič, Irena; Beranič, Sabina; Kosmač, Tomaž. Biomimetic preparation and characterization of bioactive coatings on alumina and zirconia ceramics. *J. Am. Ceram. Soc.*, 93 (2010) 1, 288–294.
7. Perko, Sebastjan; Dakskobler, Aleš; Kosmač, Tomaž. High-performance porous nanostructured ceramics. *J. Am. Ceram. Soc.*, 93 (2010) 9, 2499–2502.
8. Jevnikar, Peter; Krnel, Kristoffer; Kocjan, Andraž; Funduk, Nenad; Kosmač, Tomaž. The effect of nano-structured alumina coating on resin-bond strength to zirconia ceramics. *Dent. Mater.*, 26 (2010) 7, 688–696.
9. Krnel, Kristoffer; Kocjan, Andraž; Kosmač, Tomaž. A simple method for the preparation of nanostructured aluminate coatings. *J. Am. Ceram. Soc.*, 92 (2009) 10, 2451–2454.
10. Dakskobler, Aleš; Kosmač, Tomaž. Rheological properties of re-melted paraffin-wax suspensions used for LPIM. *J. Eur. Ceram. Soc.*, 29 (2009) 10, 1831–1836.

## Patent

1. Tomaž Kosmač, Kristoffer Krnel, Andraž Kocjan, Peter Jevnikar  
Postopek nanosa adhezijske prevleke na substrat  
EP2170244 (B1), European Patent Office, 30.3.2011.

## Nagrade in priznanja

1. Nagrada za poster: Konferenca ECERS XII – 12th Conference of the European Ceramic Society, 19.–23. 6. 2011, Stockholm, Švedska; avtorji: M. Golobič, A. Kocjan, T. Kosmač, P. Jevnikar: »Nano-structured aluminate coating improves self-adhesive resin cement bond to dental oxide ceramics«

## Organizacija konferenc, kongresov in srečanj

1. 5. Dan mladih raziskovalcev KBMO (Kemija, Biokemija, Materiali in Okolje), Ljubljana, Slovenija, 17. 2. 2011

---

## MEDNARODNI PROJEKTI

1. Mikro proizvodnja tehnologije za MEMS na novi generaciji tekstilij in upogljivih podlagah  
MICROFLEX; 7. okvirni program; NMP2-LA-2008-211335  
EC; dr. Steve Beeby, University of Southampton, School of Electronics and Computer Science, Hampshire, Southampton, Velika Britanija  
prof. dr. Tomaž Kosmač, prof. dr. Marija Kosec, dr. Janez Holc
2. Razvoj obstojnih prevlek iz kompleksnih kovinskih zlitin za funkcionalno uporabo appliCMA; 7. okvirni program; 214407  
EC; Andreas Merstallinger, Aerospace & Advanced Composites GmbH, Wiener Neustadt, Avstrija  
doc. dr. Kristoffer Krnel, doc. dr. Miha Čekada, prof. dr. Janez Dolinšek, doc. dr. Srečo D. Škapin

## PROGRAMSKA SKUPINA

1. Inženirska in bio-keramika  
prof. dr. Tomaž Kosmač

---

## MENTORSTVO

### Doktorska disertacija

1. Aljoša Maglica, *Inovativni električno prevodni keramični kompoziti na osnovi Si3N4* (mentor Tomaž Kosmač; somentor Kristoffer Krnel)

## PROJEKTI

1. Vzorci, strukturna samo-organizacija ter magnetoelektriki v mešanica nano-delcev in tekočih kristalov  
prof. dr. Samo Kralj, dr. Aleš Dakskobler
2. Raziskave dentalne keramike  
prof. dr. Tomaž Kosmač
3. Staranje dentalne cirkonijeve oksidne (Y-TZP) keramike pri simuliranih kliničnih pogojih  
prof. dr. Tomaž Kosmač
4. Keramični materiali za 3 D strukture in preiskave funkcionalnih lastnosti  
dr. Janez Holc, prof. dr. Tomaž Kosmač
5. Raziskave fazne meje med bio-mimetično pripravljeno kalcij fosfatno prevleko in keramiko Al2O3 ali ZrO2  
dr. Irena Pribošič

## VEČJE NOVO POGODBENO DELO

1. Karakterizacija mikrostrukture in korozijske obstojnosti sintrane dentalne keramike  
Dentas Midhat Selimović S.p.  
prof. dr. Tomaž Kosmač

---

## UDELEŽBA NA ZNANSTVENIH ALI STROKOVNIH ZBOROVANJH

1. Aleš Dakskobler, Tomaž Kosmač, Kristoffer Krnel, Engineering Ceramics '11 from Materials to Components, Smolenice, Slovaška, 8.–12. 5. 2011 (3)
2. Andraž Kocjan, Tomaž Kosmač, 35th International Conference and Exposition on Advanced Ceramics and Composites (ICACC '11), Daytona Beach, ZDA, 22.–30. 1. 2011 in Obisk University of Florida at Gainesville, Gainesville, ZDA (3)
3. Andraž Kocjan, Tomaž Kosmač, Sebastjan Perko, 12th Conference of the European Ceramic Society ECERS XII, Stockholm, Švedska, 19.–23. 2011 (3)

4. Andraž Kocjan, Slovenski kemijski dnevi, Portorož, 14.–16. 9. 2011 (1)
5. Tomaž Kosmač, 89th General Session & Exhibition of the IADR, San Diego, ZDA, 14.–23. 3. 2011 (1)
6. Tomaž Kosmač, Jubilejno srečanje bivših doktorandov z Max-Planck Instituta, Köln, obisk TU v Berlinu, Nemčija, 30. 9.–4. 10. 2011
7. Tomaž Kosmač, Academy of dental materials 2011, Costa do Sauipe, Bahia, Brazilija, 13.–15. 10. 2011 (1)
8. Tomaž Kosmač, Irena Pribošič, Martin Štefanič, Bioceramics 23–23rd Symposium and Annual Meeting of International Society for Ceramics in Medicine, Istanbul, Turčija, 6.–9. 11. 2011 (3)
9. Kristoffer Krnel, Martin Štefanič, European Symposium on Biomaterials and Related Areas, Jena, Nemčija, 13.–14. 4. 2011 (2)
10. Sebastjan Perko, Internationale Dental - Schau, Köln, 21.–24. 3. 2011
11. Sebastjan Perko, Dental Fractography Course Syllabus 2011, Gaithersburg, Maryland, ZDA, 1.–3. 6. 2011
12. Sebastjan Perko, International Conference on Sintering 2011, The Shilla Jeju, Južna Koreja, 27. 8.–1. 9. 2011 (1)
13. Sebastjan Perko, Martin Štefanič, Lovro Gorjan, Student's Meeting, »Processing and Application of Ceramics«, Novi Sad, Srbija, 15.–18. 11. 2011 (3)
14. Martin Štefanič, 13th Ceramics, Cell and Tissues (CCT), Faenza, Italija, 16.–21. 5. 2011 (1)

## OBISKI

1. Asst. Prof. Yu Zhang, New York University College of Dentistry, Department of Biomaterials & Biomimetics, Arnold and Marie Schwartz Hall of Dental Sciences, New York, ZDA, 23.–26. 6. 2011 (predavanje na IJS z naslovom "Development of Graded Glass-Zirconia Restorative Materials")
2. Lars Hållidahl in Nobeta, SPS SYNTEX INC., R & D Center Research & Development Dept., 502 West KSP Kanagawa, Science Par, Sakado, Takatsu-ku, Kanagawa, Japonska, 2.–8. 10. 2011

## RAZISKOVALNO DELO V TUJINI

1. Aleš Dakskobler: Swiss Federal Institute of Technology (EPFL), Lausanne, Švica, 1. 1.–30. 4. 2011 (4-mesečno strokovno izpopolnjevanje)
2. Andraž Kocjan: Stockholm University, Stockholm, Švedska, 7. 10. 2011–7. 10. 2012 (podoktorsko izpopolnjevanje)

## SODELAVCI

### Raziskovalci

1. **prof. dr. Tomaž Kosmač, znanstveni svetnik - vodja odseka**
2. doc. dr. Kristoffer Krnel

### Podoktorski sodelavci

3. dr. Aleš Dakskobler
4. dr. Andraž Kocjan
5. dr. Irena Pribošič
6. dr. Krunoslav Vidovič\*

### Mlajši raziskovalci

7. Lovro Gorjan\*\*
8. *dr. Aljoša Maglica, odšel 1. 6. 11*
9. Sebastjan Perko, dr. dent. med.
10. Anastasia Samodurova, kemik, Ruska Federacija
11. Martin Štefanič, univ. dipl. biokem.

### Strokovni sodelavci

12. Natalija Petkovič Habe, dipl. inž. kem. tehnol.

### Tehniški in administrativni sodelavci

13. Darko Eterovič
14. Mojca Hren
15. Tomislav Pustotnik

### Opomba

- \* delna zaposlitev na IJS
- \*\* MR iz gospodarstva

## SODELUJOČE ORGANIZACIJE

1. DENTAS - izdelovanje strojev in pripomočkov za dentalno tehniko Midhat Selimović, s. p.
2. Razvojno tehnološki center za vžigne sisteme in elektroniko, d. o. o., Tolmin
3. INTERDENT, d. o. o., Celje
4. InnCerT - inovativne keramične tehnologije, d. o. o., Brezovica pri Ljubljani

# BIBLIOGRAFIJA

## IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK

1. Aleš Dakskobler, Andraž Kocjan, Tomaž Kosmač, "Porous alumina ceramics prepared by hydrolysis-assisted solidification", *J. Am. Ceram. Soc.*, vol. 94, no. 5, str. 1374-1379, 2011. [COBISS.SI-ID 24387623]
2. Andraž Kocjan, Aleš Dakskobler, Tomaž Kosmač, "Superhydrophobic nanostructured boehmite coatings prepared by AlN powder hydrolysis", *International journal of applied ceramic technology*, vol. 8, no. 4, str. 848-853, 2011. [COBISS.SI-ID 23995943]
3. Andraž Kocjan, Aleš Dakskobler, Kristoffer Krnel, Tomaž Kosmač, "The course of the hydrolysis and the reaction kinetics of AlN powder in diluted aqueous suspensions", *J. Eur. Ceram. Soc.*, vol. 31, issue 5, str. 815-823, 2011. [COBISS.SI-ID 24381479]

## OBJAVLJENI ZNANSTVENI PRISPEVEK NA KONFERENCI

1. Kostja Makarovič, Janez Holc, Marko Hrovat, Darko Belavič, Marina Santo-Zarnik, Aleš Dakskobler, Andreja Benčan, Marija Kosec, "Biaxial flexural strength of the LTCC material under various firing conditions", V: *Proceedings*, Goran Stojanović, ur., Milan Radovanović, ur., Novi Sad, University of Novi Sad, Faculty of Technical Sciences, 2011, str. 81-88. [COBISS.SI-ID 25201447]

## DOKTORSKA DISERTACIJA

1. Aljoša Maglica, *Inovativni električno prevodni keramični kompoziti na osnovi Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>*: doktorska disertacija, Ljubljana, [A. Maglica], 2011. [COBISS.SI-ID 255762432]

## PATENTNA PRIJAVA

1. Lovro Gorjan, Aleš Dakskobler, *Postopek toplotne obdelave oblikovancev s sintranjem*, P-201100196, Urad RS za intelektualno lastnino, 31. maj 2011. [COBISS.SI-ID 24828455]
2. Aljoša Maglica, Kristoffer Krnel, Tomaž Kosmač, *Enostopenjski postopek izdelave kompozitnega keramičnega grelca*, P-201100015, Urad RS za intelektualno lastnino, 13. marec 2011. [COBISS.SI-ID 24429607]

## PATENT

1. Tomaž Kosmač, Kristoffer Krnel, Andraž Kocjan, Peter Jevnikar, *Postopek nanosa adhezijske prevleke na substrat*, EP2170244 (B1), European Patent Office, 30. marec 2011. [COBISS.SI-ID 21150759]



**Raziskave Odseka za nanostrukturne materiale so usmerjene v razvoj in študij tehnološko zanimivih materialov s posebnimi fizikalnimi lastnostmi. Vključujejo modeliranje, pripravo materialov ter preiskave strukture, kemijske sestave in fizikalnih lastnosti keramičnih in kovinskih materialov, intermetalnih zlitin in mineralov. Odsek razpolaga z vrhunsko raziskovalno opremo za pripravo vzorcev, za magnetne in električne meritve in za elektronsko mikroskopijo.**



Vodja:  
**prof. dr. Spomenka Kobe**

Na področju intermetalnih zlitin smo nadaljevali postopke elektrokemijskega nanašanja in raziskave v sistemih Fe-Pd in Co-Pt. Fe-Pd smo nanašali v porozne predloge  $\text{Al}_2\text{O}_3$  z visokim dimenzijskim razmerjem ter v polikarbonatne membrane. S ciklovoltometrijo smo preiskovali procese reakcij elektronanašanja ter ugotovili, da je nanašanje Pd ireverzibilna reakcija, nanašanje Fe pa se prekriva z izločanjem vodika, zato raziskava mehanizma ni mogoča. Uspeli smo s sintezo nanopalčk  $\text{Fe}_{50}\text{Pd}_{50}$ , pri katerih smo s toplotno obdelavo znatno povečali koercitivnosti, tj. na 120 kA/m, kar pripisujemo urejanju v tetragonalno strukturo. Raziskovali smo tudi sistem  $\text{Fe}_{30}\text{Pd}_{70}$  s stališča uporabe v filtracijskih sistemih (EU-projekt MNT-ERA.NET) in s stališča medicinske uporabe (nacionalni projekt s KI), v okviru katerih smo sintetizirali nanocevkve in nanožice želene sestave. Z uporabo magnetnih meritev pod različnimi koti ter uporabo mikroskopa na magnetno silo smo preiskovali procese magnetizacije in demagnetizacije v feromagnetnih nanocevkah (Fe-Pd in Co-Pt), kjer smo ugotovili cirkumferentno konfiguracijo magnetizacije. Meritve magnetnih lastnosti nanocevk v odvisnosti od kota magnetnega polja so pokazale, da je vorteksna struktura magnetizacije preferenčna pri nizkih kotih, koherentna pa pri višjih in da je prehod odvisen od debeline nanocevk; pri tanjših cevkah je bolj stabilna vorteksna struktura.

Nadaljevali smo študij votlih kovinskih nanodelcev, ki smo jih sintetizirali s PLD v atmosferi dušika. Sinteza votlih nanodelcev je potencialno zanimiva za razvoj tarčnih zdravil s ciljanim prenosom in kontrolirano sprostitvijo zdravilne učinkovine. Votle nanodelce smo uspešno sintetizirali z uporabo CoPt-, Fe-, Fe(Sm,Ta)- in Al-tarč.

Preučevali smo vpliv vodika in temperature na magnetne in strukturne spremembe v zlitinah Nd-Fe-Al s sestavo blizu  $\text{Nd}_{60}\text{Fe}_{30}\text{Al}_{10}$ , pri čemer smo uporabljali magnetometer s tresočim vzorcem, rentgenski uklon ter presevalni elektronski mikroskop. Pri tlaku približno 30 bar in temperaturi 100 °C material absorbira molski delež vodika okoli 0,6 %. Rezultat te absorpcije je znatno znižanje koercitivnosti z 298 kA/m na 9,5 kA/m. Vedenje koercitivnosti in njeno znižanje zaradi prisotnosti vodika smo razložili s t. i. modelom «strong-domain-wall pinning». Ta model je uporaben pri temperaturah 250–450 K pred vnašanjem vodika za debelino domenskih sten, tj. 7 nm. Po vnosu vodika material kaže mehkomagnetne lastnosti, katerih pojav je še vedno predmet naših raziskav. Rezultati so pokazali na pomembno vlogo vodika pri spreminjanju lastnosti in strukture materialov za trajne magnete na osnovi redkih zemelj in elementov prehoda.

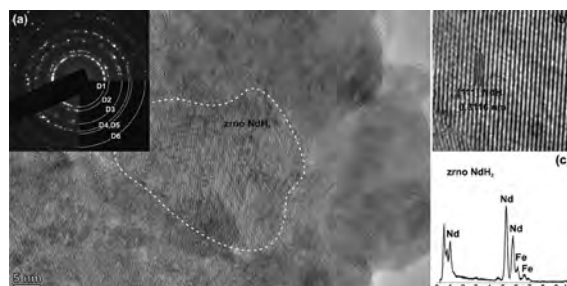
Z difuzijskim postopkom za obdelavo magnetov Nd-Fe-B, pri katerem nanašamo na površino težke redke zemlje  $\text{DyF}_3$  ali  $\text{TbF}_3$ , in z nadaljnjo temperaturno obdelavo smo dosegli izjemen uspeh s tem, da smo povečali koercitivno silo za 30 %, pri čemer je remanentna magnetizacija ostala nespremenjena. S spreminjanjem debeline nanosa lahko



Slika 1: Verižica, ki jo sestavljajo votle nanosfere na osnovi CoPt: potencialna uporabnost se kaže na področju funkcionaliziranih votlih nanodelcev z združeno magnetno- in fototermično aktivnostjo za ciljan prenos in kontrolirano sprostitve zdravilne učinkovine.



Slika 2 A: Visokoločljivostni posnetek neobdelanega vzorca pokaže, da je vzorec sestavljen iz kristaliničnih nanodelcev v amorfni matrici. (a) Uklonski posnetek z izbranega področja pokaže, da so nanodelci heksagonalni neodim z medmrežnimi razdaljami:  $d_1 = 0,3116$  nm,  $d_2 = 0,2914$  nm,  $d_3 = 0,2760$  nm,  $d_4 = 0,2126$  nm,  $d_5 = 0,1835$  nm in  $d_6 = 0,1639$  nm; (b) EDS-analiza z neodimovega nanodelca; (c) EDS-analiza s širšega področja.



Slika 2 B: Visokoločljivostni posnetek hidrogeniranega vzorca pokaže, da je v vzorcu več kristalinične faze in manj amorfnega materiala kot v neobdelanem vzorcu. (a) Uklonski posnetek z izbranega področja razkrije, da so nanodelci  $\text{Nd}_2\text{H}_3$  faza z medmrežnimi razdaljami:  $d_1 = 0,3132$  nm,  $d_2 = 0,2717$  nm,  $d_3 = 0,1916$  nm,  $d_4 = 0,1637$  nm,  $d_5 = 0,1566$  nm,  $d_6 = 0,1356$  nm; (b) povečava  $\text{Nd}_2\text{H}_3$ -delca, pri katerem so vidne ravnine [111] z medmrežno razdaljo 0,3116 nm; (c) EDS-analiza  $\text{Nd}_2\text{H}_3$ -delca.

**Dokazali in sistematično smo izmerili tlak plina dušika v posameznih votlih nanosferah na osnovi Al. Tlak dušika je bil med 200 bar in 600 bar in je v splošnem naraščal z manjšanjem volumna votline. Slednje je v skladu s teorijo ravnotežnega tlaka, ki se tvori v mehurčkih v Al-talini ob upoštevanju ustrezne površinske energije.**

**Cilj naših raziskav je bil znižati histerezne izgube in obenem obdržati visok magnetokalorični efekt. To smo dosegli s sistematičnim spreminjanjem mikrostrukture. S sofisticirano termično obdelavo nam je uspelo optimizirati mikrostrukturo tako, da smo dosegli zelo fino razporeditev sekundarne faze v matricni magnetokalorični fazi. Tako se strukturni prehod, ki povzroča visoke histerezne izgube, zgodi šele pri višjih magnetnih poljih. Če uporabimo nizka magnetna polja, se lahko temu učinku uspešno izognemo.**

termoremanentne magnetizacije. Na drugi strani pa prehoda v spinsko steklo v hex-Mn<sub>76</sub>Si<sub>18</sub>Cr<sub>6</sub>-fazi ob ohlajanju do 2 K nismo opazili. Analiza susceptibilnosti je pokazala, da je sklopitev spinov v obeh fazah antiferomagnetna (AFM), vendar je jakost sklopitve precej večja v  $\sigma$ -fazi. V obeh preiskovanih vzorcih so bili z EDS-analizo odkriti mikrometrski vključki Mn<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, ki so postali ferimagnetni pri  $T_c \approx 42$  K, kar smo zaznali v magnetnem signalu.  $\sigma$ -faza je bila pridobljena z vodnim kaljenjem obločno staljenih prekurzorjev, ki smo jih termično obdelali v kremenovi ampuli 8 d pri 1100 °C, medtem ko je bila hex-faza pridobljena po toplotni obdelavi pri 800 °C.

**V letu 2011 smo že sedmo leto sodelovali v Evropskem fuzijskem programu. Izboljšali smo v naši skupini razviti postopek SITE-P za pripravo kompozita, namenjenega za oblogo prve stene v prihodnjih fuzijskih elektrarnah. S prilagojenim postopkom elektroforetske infiltracije nam je uspelo pripraviti kompozit s tridimenzionalno tkanimi vlakni iz silicijevega karbida in z matrico iz čistega silicijevega karbida. Vzorci, ki so jih analizirali v NRG v Petternu, se odlikujejo z visoko toplotno prevodnostjo v temperaturnem območju od sobne do 1000 °C, s čimer smo dosegli eno od glavnih zahtev za material.**

dosegamo poljubno povečanje koercitivne sile. Pri tej raziskavi smo naredili tudi zahtevno WDS-analizo zrna tipa "jedro-ovoje". Jedrni material je faza Nd<sub>2</sub>Fe<sub>14</sub>B, medtem ko je ovoje (Tb,Nd)<sub>2</sub>Fe<sub>14</sub>B. Točkovna analiza je pokazala, da je atomsko razmerje med Tb in Nd v ovoju natanko 50 : 50. Blizu površine magneta je ta ovoje bogat s Tb 1,5–2  $\mu$ m, v notranjosti magneta pa le nekaj 10 nm. Koncentracijski profil Tb je na prehodu iz ovoja v jedro izjemno oster.

Nadaljevali smo tudi študij in raziskave magnetokaloričnih materialov. Uspel nam je izjemen dosežek pri izboljšanju hladilnega efekta, kar ima pomembno praktično uporabo. Zlitina Gd<sub>5</sub>Si<sub>2</sub>Ge<sub>2</sub> je znana po gigantskem magnetokaloričnem efektu, vendar pa istočasno tudi po visokih histereznih izgubah, ki hladilni učinek znižujejo. Predhodni avtorji so te izgube sicer uspešno znižali z dodajanjem četrtega elementa, tj. železa, vendar se je ob tem močno znižal tudi magnetokalorični efekt, kar je povzročilo le zmerno zvišanje končne hladilne kapacitete.

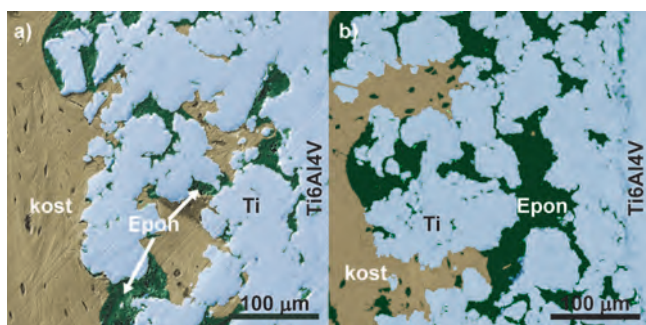
Nadaljevali smo raziskave na področju kvazikristalov. Tetragonalna ( $\sigma$ ) in heksagonalna (hex) faza v Mn-Si-V(Cr)-zlitinah prehodnih kovin sta stabilni aproksimantni fazi dodekagonalnih (12-števni) kvazikristalov, ki so lahko pripravljene v velikih dimenzijah. Sintetizirali smo vzorce  $\sigma$ - in hex-faze sestave Mn<sub>76</sub>Si<sub>18</sub>Cr<sub>6</sub> ter določili njune magnetne lastnosti. V  $\sigma$ -Mn<sub>76</sub>Si<sub>18</sub>Cr<sub>6</sub> je pod  $T_f \approx 8$  K opaziti prehod v kanonično fazo spinskega stekla preko spinske zamrznitve, kar se vidi kot vrh v susceptibilnosti pri ohlajanju brez polja, v frekvenčno odvisnem pragu v ac susceptibilnosti, M(H)-histerezi in ultrapočasnem manjšanju

Na področju modeliranja pri študiju materialov smo se ukvarjali pretežno z modeliranjem lastnosti diamantu podobnega ogljika (DLC) z izračuni, ki temeljijo na teoriji gostotnih funkcionalov. Poudarek je bil na uporabi v tribologiji, kot pomemben dosežek pa je preučevanje pojave magnetizma v teh materialih kot posledica dopiranja z atomi kroma.

Sodelovali smo tudi pri drugih aktivnostih v okviru Slovenske fuzijske asociacije, in sicer pri organiziranju evropske potujoče razstave o fuziji in z različnimi aktivnostmi v evropski mreži za informiranje javnosti o napredku na področju razvoja fuzije.

Iztekel se je projekt Meddelcoat (6. OP, IP-SME), katerega cilj je bil razvoj bioaktivnih prevlek na kovinskih kostnih vsadkih s porozno površino. V sodelovanju s podjetjem Helipro smo opravili vrsto metalografskih, stereoloških in histoloških analiz vzorcev po *in vivo* testiranju. Dve od štirih vrst prevlek (anataz in biosteklo), ki sta bili razviti na IJS, sta pokazali bistveno izboljšanje vraščanja v primerjavi z vzorci brez bioaktivnih prevlek in z vzorci s prevlekami, pripravljenimi po drugih postopkih. Raziskave biostekla so potekale tudi v okviru bilateralnega sodelovanja z Institutom Rudjer Bošković iz Zagreba in podjetjem Educell, v zadnjem času pa smo s to tematiko vključeni tudi v akcijo COST Namabio, ki je usmerjena v razvoj bioaktivnih podlag za oporo matičnim celicam. Raziskave prevlek iz anataza, predvsem njihovih antibakterijskih lastnosti, pa nadaljujemo v okviru projekta BioTiNet (FP7-ITN).

Okrepili smo sodelovanje z Nacionalnim inštitutom za biologijo. Glavna tema sodelovanja je bilo preučevanje potencialne škodljivosti majhnih prostih delcev TiO<sub>2</sub> za človeški organizem, na kar opozarja naraščajoče število publikacij. Pripravili smo temeljit literaturni pregled (objava v J. Radiol. Oncol.), sodelovali pa smo tudi pri analizi toksičnih učinkov



Slika 3. V vzorcu s prevleko iz bioaktivnega stekla na porozni površini kovinskega vsadka (a) se je kost vrasla globlje kot v vzorcu brez prevleke (b).



različnih komercialnih prahov. V člankih v revijah *Nanotoxicology* in *J. Hazardous Materials* smo pokazali, da imajo toksični učinek tudi nekateri prahovi  $\text{TiO}_2$  z delci nad nanometrsko velikostjo in predvsem, da se toksični učinek poveča z obsevanjem samega prahu z UV-svetlobo. Na NIB-u so potekale tudi analize biološke sprejemljivosti keramike na osnovi silicijevega karbida, ki smo jih po prilagojenih postopkih pripravili v našem laboratoriju. Rezultati nakazujejo možnost uporabe SiC-keramike brez dodatkov ali z dodatkom Mg-oksida v biomedicini.

Nadaljevali smo sintezo perovskitnih nanopalčk  $\text{BaTiO}_3$  in nanocevk  $\text{SrTiO}_3$  z metodo elektroforetskega nanosa (EPD) solov v pore anodiziranega aluminijevega oksida (AAO). Pri študiju električnih lastnosti  $\text{BaTiO}_3$ -nanopalčk smo prišli do zanimivih znanstvenih ugotovitev, ki smo jih objavili v reviji *Nanotechnology*. Poročali smo o vključevanju posameznih  $\text{BaTiO}_3$ -nanopalčk v preprosta vezja. S TEM smo opazili, da ima majhen del psevdokubičnih zrn  $\text{BaTiO}_3$  vraščene bolj ali manj urejene lamele heksagonalnega polimorfa  $\text{BaTiO}_3$ . Le-te nastanejo kot posledica lokalne redukcijske atmosfere med procesom žganja. Na področju fotovoltaike smo sestavili in testirali sončne celice DSSC (dye-sensitized solar cells). Plast poroznega  $\text{TiO}_2$  smo pripravili iz nanodelcev anatasa po metodi doktor-blade. Za pripravo sončnih celic DSSC na fleksibilnih podlagah smo določili optimalne eksperimentalne pogoje za sintezo tanke plasti 2-D urejenih  $\text{TiO}_2$ -nanocevk na površini kovinskega Ti z anodizacijo Ti kovinske folije.

Na področju transparentnih in prevodnih tankih plasti (TPF) za zaslone na osnovi tekočih kristalov, zaslone na dotik, organskih svetlobnih diod (OLED) in sončnih celic povsem prevladuje uporaba ITO (In-Sn-O). Zaradi visoke cene In je izredno aktualen razvoj cenejših TPF, npr. na osnovi ZnO. Z metodo nizkotemperaturne hidrotermalne sinteze pri 90 °C smo na steklenih podlagah iz vodne raztopine Zn-nitrata in ob dodatku Na-citrata izdelali gladke, goste in visoko (0001) orientirane polikristalinične ZnO plasti z visoko, 82-odstotno optično transparentnostjo in za nedopirane plasti z nizko upornostjo pribl. 80 Ω cm. Nastanek visoko teksturirane polikristalinične plasti ZnO smo pojasnili z mehanizmom prostorsko omejene orientirane rasti, kar zahteva izdelavo ustreznega nukleacijskega sloja na stekleni podlagi.

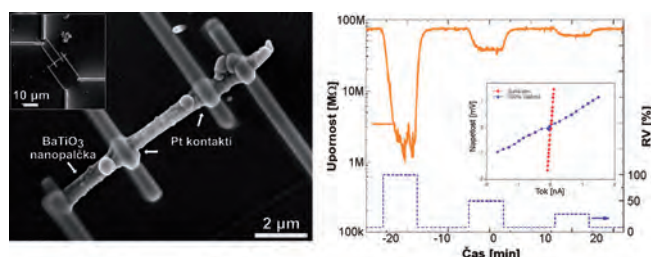
Raziskave oksidnih termoelektričnih materialov so bile usmerjene v študij alternativnega postopka sinteze spojine p-tipa  $\text{Ca}_3\text{Cu}_4\text{O}_9$  z metodo mehano-kemijske aktivacije. Opravljena je bila večina del v okviru razvoja sistema za karakterizacijo termoelektričnih lastnosti materialov do 1 000 K, in prve testne meritve pričakujemo v prvih mesecih leta 2012.

Začeli smo razvoj debeloplastnih varistorjev na podlagah  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . Študirali smo pripravo ustrezne paste za sitotisk, vpliv sestave varistorjskega prahu v pasti in temperature žganja na formiranje debele plasti, interakcije s podlago in njene tokovno-napetostne (I - U) karakteristike.

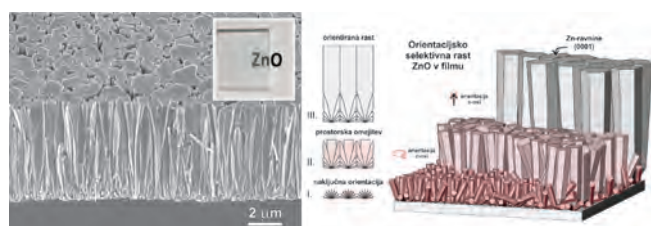
Nadaljevali smo študij sinteze nanodelcev titanovega dioksida v anatazni in rutilni kristalni obliki s sol-gel in hidrotermalno metodo. Spremljali smo vpliv procesnih parametrov na velikost, morfologijo in fotokatalitske lastnosti tako pripravljenega materiala. Razložili smo potek nukleacije in rasti anataznih delcev do končnih značilnih bipiramidalnih oblik. Zaradi energije posameznih ravnin v kristalu in začetnih neravnotežnih pogojev gre rast preko asimetričnih, podolgovatih delcev, katerih obliko smo rekonstruirali iz visokoločljivostnih TEM-posnetkov. Na področju študija cinkovega oksida smo v objavljenem članku razložili možnost uporabe kompozita iz cinkovega silikata in cinkovega oksida za filtriranje UV-svetlobe. Študirali smo tudi pripravo in kristalizacijo nanodelcev na osnovi kalcijevega karbonata in nanoprstanov železovega oksida.

Z metodami elektronske mikroskopije in mikroanalize smo nadaljevali raziskave samourejanja germanijevih kvantnih pik v amorfni matrici  $\text{SiO}_2$  in  $\text{Al}_2\text{O}_3$  po obsevanju z visokoenergijskimi ioni. Skupaj s

**Električne meritve, opravljene na posameznih  $\text{BaTiO}_3$ -nanopalčkih, so pokazale vrednosti upornosti med 10 Ω cm in 100 Ω cm, torej primerljive z vrednostmi, ki so bile objavljene za  $\text{BaTiO}_3$ , ki vsebuje kisikove vrzeli. Nadalje smo  $\text{BaTiO}_3$ -nanopalčke testirali kot senzorje vlage. Meritve električne prevodnosti pri različnih stopnjah vlage v okolju so pokazale ponovljiv in hiter odziv prevodnosti nanopalčk v odvisnosti od stopnje vlage. Posamezne  $\text{BaTiO}_3$ -nanopalčke lahko integriramo v kompleksna vezja s funkcijo nanosenzorjev vlage.**



Slika 4: (a) FSEM-slika  $\text{BaTiO}_3$ -nanopalčke na nosilcu, na katerega so bile predhodno natisnane mikroelektrode; (b) odziv  $\text{BaTiO}_3$ -nanopalčke glede na relativno vlažnost (RV) pri sobni temperaturi (100, 50 in 25) %. I - V-krivulja prikazuje odziv nanopalčke pri suhi atmosferi in pri 100-odstotni vlažnosti. Opažen je hiter in reverzibilen odziv.



Slika 5: a) Tanka plast ZnO na steklu, pripravljena z nizkotemperaturno hidrotermalno sintezo pri 90 °C iz vodne raztopine Zn-nitrata z dodatkom Na-citrata. Vključek desno zgoraj prikazuje njegovo visoko optično transparentnost. b) Shematičen prikaz mehanizma prostorsko omejene orientirane rasti na nukleacijskem sloju, nanesenem na steklo, ki v procesu nizkotemperaturne hidrotermalne sinteze vodi do nastanka goste in visoko (0001) teksturirane plasti ZnO.

**V sodelovanju s podjetjem VARI SI smo uspešno končali dva projekta. V okviru razvoja prenapetostnih zaščit za solarne panele in vetrne generatorje je bilo pomembno izboljšanje dc-stabilnosti varistorjske keramike. V okviru projekta razvoja električnih zaščitnih in kontrolnih aparatov smo razvili varistorje kompleksnih oblik in s postopkom ulivanja vodne suspenzije izdelali okrogle in ovalne votle varistorje.**

**Optimirali in izpopolnili smo analizne metode EDS in WDS za določanje kemijske sestave materialov na nanometrski skali z implementacijo nizkovoltne mikroskopije in spektroskopije rentgenskih žarkov nizkoenergijskih spektralnih črt z energijami, ki so manjše od 5 keV.**

kolegi iz Hrvaške, Italije in Češke smo objavili serijo člankov o tovrstnem samourejanju. Na področju študija katalitskih nanomaterialov smo skupaj z znanstveniki iz Portugalske nadaljevali raziskave vpliva dodatkov ogljikovih vlaken h katalitskemu materialu na osnovi  $\text{TiO}_2$ .

Raziskovali smo vpliv posebnih mej na rast kristalov. Posebne meje v posamezna kristalna zrna vnesejo strukturno in kemijsko anizotropijo, ki se izraža v nenavadnem razvoju mikrostrukture, njihova lokalna struktura pa vpliva na fizikalne lastnosti polikristaliničnih materialov. Te efekte lahko izkoristimo za izdelavo materialov z želenimi električnimi in optičnimi

lastnostmi. V necentrosimetričnih strukturah, kot je  $\text{ZnO}$ , so inverzne meje (IB) najpogostejši tip ploskovnih defektov, ki nastanejo pri dodatku različnih dopantov ( $\text{Sb}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SnO}_2$ ,  $\text{TiO}_2$ ). Za njihovo analizo smo uporabili konvencionalne metode preseвне elektronske mikroskopije (TEM), poleg tega pa smo razvili tudi nekatere nove tehnike za določitev njihove kristalografije in kemijske sestave na atomskem nivoju. S poznanjem lokalne kristalne kemije IB smo načrtovali eksperimente, s katerimi smo potrdili mehanizem njihovega nastanka. Inverzne meje nukleirajo v začetni fazi rasti zrn kot z dopantom bogate dvodimenzionalne topotaksialne plasti na s cinkom terminirani strani zrn  $\text{ZnO}$ . Po nukleaciji  $\text{ZnO}$  epitaksialno raste na drugi strani te 2D-faze v invertirani orientaciji in to dikтира pretirano, anizotropno rast celotnega kristalita. Zrna z IB v kratkem času prerastejo celotno mikrostrukturo po mehanizmu pretirane rasti zrn pod vplivom inverznih mej. Opisani mehanizem lahko s pridom uporabimo za izdelavo  $\text{ZnO}$ -keramike z želenimi lastnostmi, podoben način »bottom-up« pa lahko uporabimo za mikrostrukturni inženiring funkcionalnih materialov v vseh sistemih, v katerih se v zrnih pojavljajo posebne meje.

Študirali smo tudi dvojlični stik Japonskih dvojčkov v naravnih kremenih. TEM-raziskave so potrdile, da je dvojlični stik v skladu z dvojličnim zakonom Japonskih dvojčkov. Kljub temu pa se morfologija dvojličnega stika preko kristala močno spreminja. Nov prispevek na tem področju je ugotovitev, da je nastanek dvojčka vezan zgolj na nukleacijsko fazo rasti kristala kremenca.

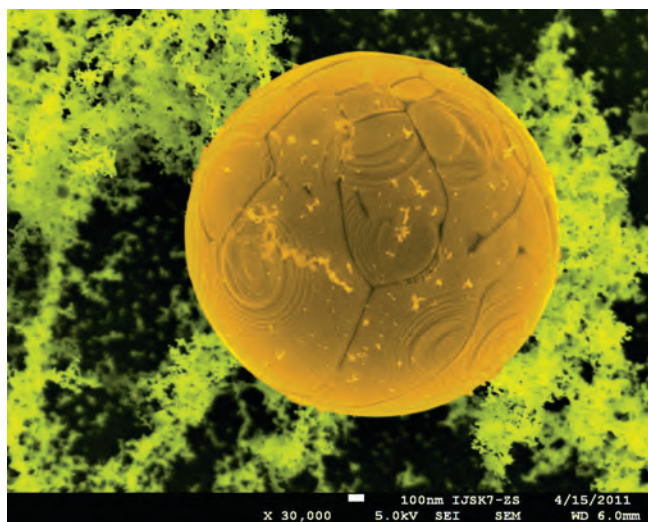
Za zanesljivo karakterizacijo različnih materialov na mikro- in nanometrski skali uporabljamo napredne metode visokoločljivostne vrstične elektronske mikroskopije (FEGSEM) in energijske- in valovno-disperzijske spektroskopije rentgenskih žarkov, EDS in WDS. Tako smo določili morfološke značilnosti in kemijsko sestavo materialov v nanopojavni obliki, kot so FePd- in CoPt-nanopalkčke in tanke plasti, nanodelci  $\text{TiO}_2$  in  $\text{ZnO}$  ter submikrometerske reakcijske faze v Nd-Fe-B sintranih magnetih, dopiranih s Tb. S pridobljenimi rezultati smo razložili, kakšen je vpliv procesnih parametrov izdelave in/ali modifikacije preiskovanih materialov na njihove fizikalno-kemijske lastnosti.

Sodelovali smo pri razvoju analitskih postopkov za statistično zanesljivo kvantitativno TEM-analizo perovskitne keramike, ki vsebuje lahko hlapne alkalne spojine. Problem razločevanja med resnično sestavo keramike in artefakti, ki nastanejo v procesu meritve, smo študirali s kombiniranimi EDXS/EELS-analizami, ki so nam omogočile opredelitev vpliva elektronske doze in absorpcije značilnih rentgenskih žarkov na točnost in natančnost meritve.

Pomembno področje raziskovalnega dela programske skupine je bila implementacija in razvoj različnih analitskih metod elektronske mikroskopije v okviru evropskega projekta ESTEEM, kot so spektroskopija izgub energije elektronov (EELS), visokoločljivostna vrstična presečna elektronska mikroskopija (STEM, HAADF-STEM), elektronska holografija in mehanska priprava vzorcev za presečno elektronsko mikroskopijo.

Raziskovalna skupina Odseka za nanostrukturne materiale je nadalje z delom svojega raziskovalnega in razvojnega programa močno povezana z vodenjem in organizacijo delovanja Centra za elektronsko mikroskopijo v okviru nacionalnega Centra za mikrostrukturno in površinsko analizo (CMPA). Zagotavljanje delovanja opreme za elektronsko mikroskopijo kot tudi implementacija različnih analitskih tehnik elektronske mikroskopije

je izredno pomembna za številne raziskovalne institucije, kot tudi za industrijske partnerje (Kolektor, Cinkarna Celje, ITW Metalflex, SwatyComet, Hidria AET, Iskra Zaščite, Termoelektrarna-Toplarna Ljubljana, ZZZV Maribor) ter visokošolsko in podiplomsko izobraževanje.



Slika 6: FEGSEM-posnetek strjene,  $2\ \mu\text{m}$  velike kapljice Au med nanodelci Au, ki so bili naneseni z metodo pulznega laserskega nanašanja - PLD ( $F_2$ -laser;  $\lambda = 157\ \text{nm}$ )

## Najpomembnejše objave v preteklem letu

1. S. Kobe, B. Podmiljšak, P. J. McGuinness in M. Komelj, CMA's as magnetocaloric materials, poglavje v knjigi *Complex Metallic Alloys: Fundamentals and Applications*, Weinheim: Wiley-VCH, 2011.
2. K. Žagar, F. Hernandez-Ramirez, J. D. Prades, J. R. Morante, A. Rečnik and M. Čeh. Characterization of individual barium titanate nanorods and their assessment as building blocks of new circuit architectures. *Nanotechnology* (Bristol), 22 (2011) 38, 385501-1–385501-6.
3. A. Ivekovič, G. Dražič, S. Novak, Densification of a SiC-matrix by electrophoretic deposition and polymer infiltration and pyrolysis process. *J. Eur. Ceram. Soc.* [Print ed.], 31 (2011) 5, 833–840, doi: 10.1016/j.jeurceramsoc.2010.11.021.
4. N. Daneu, A. Rečnik, S. Bernik, Grain-growth phenomena in ZnO ceramics in the presence of inversion boundaries, *J. Am. Ceram. Soc.*, 94 (2011) 5, 1619–1626.
5. K. Žužek Rožman, D. Pečko, L. Suhodolčan, P. J. McGuinness, S. Kobe, Electrochemical syntheses of soft and hard magnetic Fe<sub>50</sub>Pd<sub>50</sub>-based nanotubes and their magnetic characterization. *J. alloys compd.* [Print ed.], 509 (2011) 2, 551–555, doi: 10.1016/j.jallcom.2010.09.108.
6. A. Kocjan, S. Kovačič, A. Gradišek, J. Kovač, P. J. McGuinness, T. Apih, J. Dolinšek, S. Kobe, Selective hydrogenation of Ti-Zr-Ni alloys. *Int. j. hydrogen energy*. [Print ed.], 36 (2011) 4, 3056–3061, doi: 10.1016/j.ijhydene.2010.11.116.

## Patenti

1. Saša Novak, Nataša Drnovšek  
Bioaktivna in fotokatalitska prevleka na kovinskih ortopedskih in dentalnih vsadkih in postopek priprave SI23312 (A), Urad RS za intelektualno lastnino, 19. 3. 2011
2. Dejan Verhovšek, Tomi Gominšek, Miran Čeh, Pavel Blagotinšek, Sašo Šturm, Kristina Žagar  
Nanodelci anatasa in postopek sinteze za pridobivanje nanodelcev anatasa SI23219 (A), Urad RS za intelektualno lastnino, 31. 5. 2011
3. Dejan Verhovšek, Tatjana Rožman, Miran Čeh, Pavel Blagotinšek, Sašo Šturm, Kristina Žagar  
Nanodelci rutila in postopek sinteze za pridobivanje nanodelcev rutila SI23218 (A), Urad RS za intelektualno lastnino, 31. 5. 2011
4. Benjamin Podmiljšak, Paul John McGuinness, Spomenka Kobe  
Izboljšan magnetokalorični material in postopek njegove izdelave SI23405 (A), Urad RS za intelektualno lastnino, 30. 12. 2011

## Nagrade in priznanja

1. Medeja Gec, Tea Toplišek, Goran Dražič: Nagrada za najboljši poster v sekciji Instrumentation and Methodology na MCM2011 - 10<sup>th</sup> Multinational Congress on Microscopy 2011, Urbino, Italija, 4.–9. september 2011. Naslov nagrajenega prispevka: Preparation of Sigma™ SiC fibers for TEM by tripod polishing and conventional ion milling.
2. Zoran Samardžija, Darko Makovec: Nagrada za najboljši poster na 12<sup>th</sup> European Workshop on Modern Developments and Applications in Microbeam Analysis – EMAS 2011, Angers, Francija, 15.–19. maj 2011. Naslov nagrajenega prispevka: EPMA-WDS quantitative compositional analysis of barium titanate ceramics doped with cerium.
3. Marko Soderžnik, Paul McGuinness, Kristina Žužek Rožman, Spomenka Kobe: Priznanje z nagrado za najboljšo predstavitev med mladimi raziskovalci na področju Nanomateriali in nanotehnologije, 19. konferenca o materialih in tehnologijah, Portorož, Slovenija, 22.–23. november 2011. Naslov nagrajenega prispevka: Electrophoretic deposition of DyF<sub>3</sub> on Nd-Fe-B sintered magnets.

## Organizacija konferenc, kongresov in srečanj

1. 1<sup>st</sup> BioTiNet Workshop »Advanced Methods for Materials Characterization«, Ljubljana, Slovenija, 23.–27. oktober 2011
2. Čím budú svietit' deti vašich detí, Fusion Maxi EXPO, Avion Shopping Park, Bratislava, Slovaška, 5. januar–18. februar 2011 (soorganizatorji)
3. Fusion Energiequelle der Zukunft, Fusion EXPO Maxi, TU Wien, Dunaj, Prechtlsaal, Avstrija, 1.–10. marec 2011 (soorganizatorji)
4. Énergie Fusion, Énergie du futur, Fusion EXPO Maxi, Palais de la musique et des congrès Pierre-Pflimlin, Strasbourg, Francija, 26. junij–2. julij 2011 (soorganizatorji)
5. Fusion Expo na Lowlands music festival 2011, Biddinghuizen, Nizozemska, 19.–21. avgust 2011 (soorganizatorji)

6. Fusion show "Plasma's. Fusie! Energie?", Campus Drie Eiken, Antwerpen (Wilrijk), Belgija, 17.-23. november 2011 (soorganizatorji)
7. 19. konferenca o materialih in tehnologijah, Portorož, Slovenija, 22.-23. november 2011 (so-organizatorji)
8. 10<sup>th</sup> Multinational Congress on Microscopy 2011 - MCM2011, Urbino, Italija, 5.-9. september 2011 (članstvo v International Advisory Board)
9. C-MAC Days 2011, University of Liverpool, Liverpool, Velika Britanija, 8.-9. november 2011 (članstvo v Science Board and General Assembly in European integrated Center for the Development of New Metallic Alloys and Compounds (C-MAC))

## MEDNARODNI PROJEKTI

1. Akademsko-industrijska izobraževalna mreža na področju inovativnih biokompatibilnih struktur na osnovi titana za ortopedijo  
BioTiNet; 7. okvirni program; 264635  
EC; prof. dr. Jürgen Eckert, Leibniz-Institut für Festkörper- und Werkstofforschung, Dresden, Nemčija  
prof. dr. Spomenka Kobe, doc. dr. Saša Novak Krmpotič
2. Nanometriška skala tribološkega stika za čiste in učinkovite vlake z dizelskim in bencinskim pogonom  
2020 INTERFACE; 7. okvirni program; 234324, SCP8-GA-2009-234324  
EC; Jacqueline Kidd, PA - Support Officer to Director of Research, Institute of Engineering Thermofluids, Surfaces and Interfaces, School of Mechanical Engineering, The University of Leeds, Leeds, Velika Britanija  
doc. dr. Matej Komelj
3. Poenotenje atomističnega in termodinamskega pristopa pri analizi kovinsko-oksidsnih sistemov za energetske in katalitske aplikacije na nanometriškem področju  
MACAN; 7. okvirni program; 233484, NMP3-CA-2009-233484  
EC; prof. dr. Wayne Kaplan, Technion - Israel Institute of Technology, Haifa, Izrael  
doc. dr. Aleksander Rečnik
4. Uravnoveženje zastopanosti spolov na vodstvenih položajih v inštitucijah za raziskave materialov  
DIVERSITY; 7. okvirni program; 230253  
EC; dr. Oliver Gutfleisch, Leibniz-Institut für Festkörper- und Werkstofforschung, Dresden, Nemčija  
prof. dr. Spomenka Kobe
5. Sodelovanje nacionalnih kontaktnih oseb za področje vesoljskih raziskav v funkciji optimizacije storitev  
COSMOS; 7. okvirni program; 218813  
EC; dr. Adrien Klein, Deutsches Zentrum für Luft und Raumfahrt e.v., (DLR), Köln, Nemčija  
prof. dr. Spomenka Kobe, dr. Boris Pukl, dr. Špela Stres
6. Priprava kompozita na osnovi SiC z zaprti poroznostjo - 4.1.1. 1. FU  
EURATOM - MHEST; 7. okvirni program, EURATOM, Slovenska fuzijska asociacija - SFA  
3211-08-000102, FU07-CT-2007-00065  
EC; RS, Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo, Ljubljana, Slovenija  
doc. dr. Goran Dražič
7. Izboljšanje toplotne prevodnosti kompozitov na osnovi SiC - 4.1.1.1., 4.1.1.2.- FU  
WP11-MAT-SiC/SiC-02-01/PS; EURATOM - MHEST  
7. okvirni program, EURATOM, Slovenska fuzijska asociacija - SFA; 3211-08-000102, FU07-CT-2007-00065  
EC; RS, Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo, Ljubljana, Slovenija  
doc. dr. Goran Dražič, doc. dr. Saša Novak Krmpotič
8. Izbira tehnike priprave kompozitov na osnovi SiC z izboljšanimi lastnostmi - 4.1.1.2.  
WP11-MAT-SiC/SiC-01-01-PS/MHEST; EURATOM - MHEST  
7. okvirni program, EURATOM, Slovenska fuzijska asociacija - SFA; 3211-08-000102, FU07-CT-2007-00065  
EC; RS, Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo, Ljubljana, Slovenija  
doc. dr. Saša Novak Krmpotič
9. Pregled stanja na področju razvoja kompozitov na osnovi SiC - 4.1.1.2.  
WP11-DAS-MAT-M03-01/MHEST/PS; EURATOM - MHEST  
7. okvirni program, EURATOM, Slovenska fuzijska asociacija - SFA; 3211-08-000102, FU07-CT-2007-00065  
EC; RS, Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo, Ljubljana, Slovenija  
doc. dr. Saša Novak Krmpotič
10. Organizacija razstav o fuziji, WP10-PIN-FUSEX  
EURATOM - MHEST; 7. okvirni program, EURATOM, Slovenska fuzijska asociacija - SFA  
3211-08-000102, FU07-CT-2007-00065  
EC; RS, Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo, Ljubljana, Slovenija  
doc. dr. Saša Novak Krmpotič, Tomaž Skobe, univ. dipl. inž. stroj., Melita Lenošek Kavčič, univ. dipl. ped., doc. dr. Igor Lengar
11. Informiranje javnosti; Raziskovalna enota, vodenje in administracija - RU-FU  
EURATOM - MHEST; 7. okvirni program, EURATOM, Slovenska fuzijska asociacija - SFA  
aneks 3, 3211-08-000102, FU07-CT-2007-00065  
EC; RS, Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo, Ljubljana, Slovenija  
doc. dr. Saša Novak Krmpotič, prof. dr. Milan Čerček
12. Multifunkcionalne biorazgradljive in biokompatibilne prevleke za preprečevanje tvorbe biofilma in izboljšanje vraščanja vsadkov  
6. okvirni program; MEDDELCOAT; NMP3-CT-2006-026501  
EC; prof. dr. ir. Jozef Vleugels, Katholieke Universiteit Leuven, Research & Development, Leuven, Belgija  
doc. dr. Saša Novak Krmpotič
13. Razvoj znanosti in tehnologije v povezavi z evropsko elektronsko mikroskopijo  
ESTEEM; 6. okvirni program; 026019  
EC; prof. dr. Gustaaf Van Tendeloo, Universiteit Antwerpen, Antwerpen, Belgija  
prof. dr. Miran Čeh, doc. dr. Sašo Šturm
14. Nanoprevleke na jeklu, neprepustne za vodik  
Hy-nano-IM; MNT ERA NET  
doc. dr. Paul McGuinness
15. Inteligentni filtracijski sistemi  
NSFM; MNT-ERA-NET II  
Warsaw University of Technology (WUT), Varšava, Poljska  
dr. Kristina Žužek Rožman
16. Od nano do mikro biomaterialov (načrtovanje, procesiranje, karakterizacija, modeliranje) in uporaba v regenerativni ortopedski in dentalni medicini  
COST MP1005, NAMABIO  
EC; COST Office, Bruselj, Belgija  
doc. dr. Saša Novak Krmpotič, Nataša Drnovšek, univ. dipl. inž. kem. inž.
17. Raziskave električne mobilnosti in dielektrične relaksacije bioaktivnega stekla  
BI-HR/10-11-002  
dr. Andrea Moguš-Milanković, Ruder Bošković Institute, Zagreb, Hrvaška  
doc. dr. Saša Novak Krmpotič
18. Povezava med strukturo in lastnostmi nanostrukturiranih perovskitov  
BI-HR/10-11-027  
dr. Andreja Gajović, Ruder Bošković Institute, Zagreb, Hrvaška  
doc. dr. Sašo Šturm
19. Napredne metode in tehnologije za izdelavo nove generacije varistorske keramike na osnovi ZnO  
BI-CN/09-11-017  
dr. Zheng Liaoying, The Shanghai Institute of Ceramics, Chinese Academy of Sciences, Shanghai, Kitajska  
doc. dr. Slavko Bernik
20. Novi magnetokalorični materiali za ekološko hlajenje  
BI-CN/09-11-009  
dr. Yan Gaolin, School of Physics and Technology, Wuhan University, Wuhan, Kitajska  
doc. dr. Paul McGuinness
21. Priprava in napredna karakterizacija funkcionaliziranih nanomaterialov  
BI-PT/10-11-009  
dr. Adrian M. T. Silva, Laboratory of Catalysis and Materials, Faculty of Engineering, University of Porto, Porto, Portugalska  
doc. dr. Goran Dražič
22. Študija mehanizma vgrajevanja bora v stocijev aluminat s spektroskopijo merjenja izgub energije elektronov  
BI-TR/11-13-007  
doc. dr. Cleva Ow-Yang-Gülgün, Sabanci University, Faculty of Engineering and Natural Science, Tuzla, Istanbul, Turčija  
doc. dr. Sašo Šturm
23. Preiskave visokotemperaturnih reakcij v perovskitnih materialih za aplikacije v oksidnih gorivnih celicah  
BI-TR/10-12-005  
doc. dr. Mehmet Ali Gülgün, Sabanci University, Faculty of Engineering and Natural Science, Tuzla, Istanbul, Turčija  
prof. dr. Miran Čeh

## PROGRAMSKA SKUPINA

1. Nanostrukturirani materiali  
prof. dr. Spomenka Kobe

## PROJEKTI

1. Novi kovinski materiali za termično shranjevanje digitalnih informacij  
dr. Andraž Kocjan
2. Dvojčenje, epitaksije in fazne transformacije v mineralih  
doc. dr. Nina Daneu
3. Polimerni nano-kompoziti za visoko obremenjene sodobne mehanske komponente z izboljšanimi tribološkimi lastnostmi, izdelani z enovitim postopkom do skoraj-končne oblike  
doc. dr. Saša Novak Krmpotič
4. Elektronska mikroskopija in mikroanaliza materialov na submikrometrski skali  
dr. Zoran Samardžija
5. Hidrotermalna sinteza močno vezanih prevlek fotokatalitičnega TiO<sub>2</sub> na kovinskih podlagah  
doc. dr. Goran Dražič
6. Novi funkcionalizirani nanomateriali za uporabo kot nano- ali biosenzorji/aktuatorji / bioodzivni dostavni sistemi  
dr. Kristina Žužek Rožman
7. Raziskave in ohranjanje naravnih vrednot s področja mineralogije v Sloveniji  
doc. dr. Aleksander Rečnik
8. Obvladovanje mikrobnih adhezije na kontaktnih površinah  
doc. dr. Goran Dražič
9. Fizika in kemija mejnih površin nanostrukturiranih kovinskih materialov  
prof. dr. Miran Čeh
10. Visoko koercitivni Nd-Fe-B plasto vezani magneti za avtomobilsko aplikacijo  
prof. dr. Spomenka Kobe
11. Zaščiteni trajni magneti za napredne aplikacije pri visokih temperaturah  
doc. dr. Paul John McGuinness
12. Materiali in tehnologije za uporabo debeloplastnih varistorjev in oksidnih termoelektrikov na osnovi ZnO  
doc. dr. Slavko Bernik

13. Barvne, absorpcijske in zaščitne nanoplastne prevleke za aluminijeve zlitine  
prof. dr. Miran Čeh, (dr. Peter Panjan)
14. Razvoj modela sistema za inteligentno podporo izbire ustreznega preaškastega materiala v procesu razvoja sintranih izdelkov  
doc. dr. Saša Novak Krmpotič
15. Modifikacija površine TiO<sub>2</sub> nanodelcev: preprečevanje aglomeracije in ohranitev intrinzične funkcionalnosti  
doc. dr. Aleksander Rečnik
16. Inovativni proizvodni sistemi za cepiva in regenerativno medicino  
doc. dr. Aleksander Rečnik

## VEČJA NOVA POGODBENA DELA

1. Visoko koercitivni Nd-Fe-B plasto vezani magneti za avtomobilsko aplikacijo Kolektor Group, Vodenje in upravljanje družb d.o.o., Idrinja  
prof. dr. Spomenka Kobe
2. Zaščiteni trajni magneti za napredne aplikacije pri visokih temperaturah MAGNETI, Ljubljana, Podjetje za proizvodnjo magnetnih materialov, d.d., Ljubljana  
doc. dr. Paul McGuinness
3. Materiali in tehnologije za uporabo debeloplastnih varistorjev in oksidnih termoelektrikov na osnovi ZnO VARSİ, podjetje za proizvodnjo varistorjev in sklopov, d.o.o., Ljubljana  
doc. dr. Slavko Bernik
4. Materiali in tehnologije za uporabo debeloplastnih varistorjev in oksidnih termoelektrikov na osnovi ZnO KEKON keramični kondenzatorji, d.o.o., Žužemberk  
doc. dr. Slavko Bernik
5. Nano varistor RC eNem Nanovaristor, Ljubljana  
doc. dr. Slavko Bernik

## MENTORSTVO

### Doktorska disertacija

1. Katja König, *Priprava sodobnih keramičnih materialov z elektroforetsko depozicijo* (mentorica Spomenka Kobe; somentorja Saša Novak Krmpotič, Aldo R. Boccaccini)
2. Tea Toplišek, *Keramični kompoziti z dolgimi vlakni iz silicijevega karbida* (mentorica Spomenka Kobe)
3. Kristina Žagar, *Sinteza in karakterizacija perovskitnih nanostruktur* (mentor Miran Čeh)

### Magistrsko delo (bolonjski študij)

1. Milena Zorko, *Samourejene strukture na osnovi monodisperznih sferičnih delcev silicijevega dioksida* (mentor Saša Novak Krmpotič; somentor Miran Gaberšček)

## SEMINARJI IN PREDAVANJA NA IJS

1. Marko Soderžnik: Magnets, 10. januar 2011
2. Katja König: Elektroforetska depozicija sodobnih anorganskih materialov, 17. januar 2011
3. dr. Velimir Radmilović: National Center for Electron Microscopy, University of California, Berkeley, ZDA: High-resolution transmission electron microscopy and spectroscopy of core/shell nanostructures, 21. januar 2011
4. Darja Pečko: Electrodeposition and characterization of Fe-Pd alloys, 24. januar 2011
5. dr. Zoran Samardžija: EBSD – difrakcija povratno sipanih elektronov v vrstičnem elektronskem mikroskopu (SEM), 31. januar 2011
6. Alenka Lenart, Studies of twin boundaries in quartz, twinned after Japan twin law, 10. februar 2011
7. prof. dr. Miran Čeh: Flexible DSSC solar cells, 14. februar 2011
8. Kristina Žagar: Processing and characterization of self-organized TiO<sub>2</sub> nanotube arrays by anodization, 28. februar 2011
9. prof. dr. Norberto Roveri, Dipartimento di Chimica "G. Ciamician", Lab. LEBSC, Alma Mater Studiorum Università di Bologna, Italija: Biomimetic approach to prepare innovative materials for biomedical and technological applications, 8. marec 2011
10. doc. dr. Matej Komelj: Magnetizem v diamantu podobnem ogljiku, dopiranem s kromom, 4. april 2011
11. doc. dr. Goran Dražič: Trdno vezane prevleke iz TiO<sub>2</sub>: vizija, projekti, metode, 11. april 2011
12. prof. dr. Francisco Hernandez-Ramirez, Institut de Recerca en Energia de Catalunya (IREC), Barcelona: Fabrication, characterization and performances of individual nanowire-based devices, 3. maj 2011
13. doc. dr. Saša Novak Krmpotič: Keramične komponente in prevleke na osnovi SiC na kovinskih biomedicinskih vsadkih, 16. maj 2011
14. dr. Benjamin Podmiljšak: Fe based magnetocalorics for high temperature cooling, 23. maj 2011

15. Jana Petkovič, Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana: Toxicology of nanopowders, 2. junij 2011
16. Barbara Horvat: Anatase bipyramidal growth during hydrothermal synthesis, 28. junij 2011
17. Nataša Drnovšek: Development of coatings on Ti<sub>6</sub>Al<sub>4</sub> alloy for new generation bone implants with improved osseointegration, 12. julij 2011
18. Aljaž Ivekovič: Densification of SiC matrix in SiC(f)/SiC composites for fusion application, 13. julij 2011
19. Katja Rade: Development of silicon carbide based implants with improved biocompatibility and mechanical properties, 15. julij 2011
20. Janez Zavašnik: HRTEM and image simulations of defects in pyrite (FeS<sub>2</sub>), 19. september 2011
21. Mojca Presečnik: Synthesis and characteristics of the Ca<sub>3</sub>Co<sub>4</sub>O<sub>9</sub> thermoelectric compound, 21. september 2011
22. David Sojer, Magneti, d. d., Ljubljana: A sol-gel approach towards bulk NdFeB-based magnets, 23. september 2011
23. Marko Soderžnik: Electrophoretic deposition of DyF<sub>3</sub> on NdFeB sintered magnets, 28. september 2011
24. Darja Pečko: Electrodeposited Fe-Pd nanowires, 30. september 2011
25. doc. dr. Aleksander Rečnik: Grain-Growth Kinetics in ZnO Ceramics in the Presence of Inversion Boundaries, 3. oktober 2011
26. doc. dr. Nina Daneu: Structure and chemical composition of dental hard tissues studied by electron microscopy, 10. oktober 2011
27. Matic Krivec: Characterisation of rutile nano-rods prepared via low temperature synthesis, 17. oktober 2011
28. doc. dr. Paul McGuinness: Magnetic properties of »non-magnetic« materials, 7. november 2011
29. mag. Martina Lorenzetti: Characterization & properties of titania coatings on titanium for body implants, 14. november 2011
30. Dejan Verhovšek: Cinkarna Celje, Celje: Hydrothermal synthesis of TiO<sub>2</sub> nanoparticles used for paste preparation for photoelectro-chemical solar cells, 21. november 2011
31. Matejka Podlogar: Synthesis and characterization of undoped and doped ZnO films from an aqueous solution, 28. november 2011
32. dr. Andraž Kocjan: High-coercivity Nd-Fe-B bonded magnets for automotive applications, 12. december 2011

## UDELEŽBA NA ZNANSTVENIH ALI STROKOVNIH ZBOROVANJH

1. Slavko Bernik, Matejka Podlogar, Mojca Presečnik, Aleksander Rečnik, 1<sup>st</sup> Conference of the Serbian Ceramic Society – ICSCS-2011, Beograd, Srbija; 16.–19. marec 2011 (4)
2. Slavko Bernik, XIII YUCORR International Conference, Tara, Srbija, 4.–9. april 2011 (1)
3. Slavko Bernik, Nataša Drnovšek, Ana Gantar, Saša Novak Krmpotič, Matejka Podlogar,

- Mojca Presečnik, Katarina Rade, 12<sup>th</sup> Conference of the European Ceramic Society – ECERS XII, Stockholm, Švedska, 18.–24. junij 2011 (6)
4. Slavko Bernik, Goran Dražič, Sandra Drev, Mateja Košir, Matejka Podlogar, Nadežda Stanković, Delavnica karakterizacije materialov, CO Namaste, Rogla, Slovenija, 7.–9. november 2011 (1)
  5. Slavko Bernik, 9<sup>th</sup> European Conference on Thermolectrics – 9<sup>th</sup> ECT 2011, Solun, Grčija, 27. september–1. oktober 2011 (1)
  6. Slavko Bernik, 5<sup>th</sup> International Conference on Electroceramics – ICE2011, Sydney, Avstralija, 9.–20. december 2011 (1)
  7. Slavko Bernik, Miran Čeh, Nina Daneu, Goran Dražič, Sandra Drev, Ana Gantar, Barbara Horvat, Aljaž Ivekovič, Mateja Košir, Matic Krivec, Alenka Lenart, Martina Lorenzetti, Darja Pečko, Matejka Podlogar, Katarina Rade, Marko Soderžnik, Nadežda Stanković, Tea Toplišek, Janez Zavašnik, Kristina Žagar, Kristina Žužek, 19. konferenca o materialih in tehnologijah, Portorož, Slovenija, 22.–23. november 2011, (9)
  8. Miran Čeh, Sašo Šturm, Kristina Žagar, Sestanek projekta 6. OP ESTEEM, Cambridge, Velika Britanija, 30. januar–5. februar 2011
  9. Miran Čeh, Zaključni sestanek upravnega odbora projekta 6. OP ESTEEM, Antwerpen, Nizozemska, 23.–25. junij 2011
  10. Miran Čeh, Goran Dražič, Medeja Gec, Matic Krivec, Alenka Lenart, Zoran Samardžija, Sašo Šturm, 10<sup>th</sup> Multinational Congress on Microscopy 2011 – MCM2011, Urbino, Italija, 5.–9. september 2011 (7)
  11. Miran Čeh, Institut Goša, Sestanek projekta W-TECH, Beograd, Srbija, 22.–24. september 2011
  12. Miran Čeh, Kristina Žagar, 7. znanstveni sestanek Hrvaškega fizikalnega društva, 13.–15. oktober 2011 (1)
  13. Miran Čeh, Goran Dražič, Nataša Drnovšek, Spomenka Kobe, Andraž Kocjan, Martina Lorenzetti, Paul McGuinness, Saša Novak Krmptič, Benjamin Podmiljšak, Katarina Rade, Zoran Samardžija, Marko Soderžnik, Tea Toplišek, Kristina Žužek Rožman, 1<sup>st</sup> BioTiNet Workshop »Advanced Methods for Materials Characterization«, Ljubljana, Slovenija, 23.–27. oktober 2011 (5)
  14. Miran Čeh, Sašo Šturm, Kristina Žagar, 2<sup>nd</sup> Nano Today Conference, Waikoloa, Havaji, ZDA, 12.–15. december 2011 (4)
  15. Nina Daneu, 17<sup>th</sup> International Conference on Microscopy of Semiconducting Materials, Cambridge, Velika Britanija, 4.–7. april 2011 (1)
  16. Nina Daneu, International Conference on Biomaterials and implants: prospects and possibilities in the new millennium - BIO 2011, Kalkuta, Indija, 21.–23. julij 2011 (1)
  17. Nina Daneu, Matejka Podlogar, Sašo Šturm, Kristina Žužek Rožman, SLONANO, Ljubljana, Slovenija, 26.–28. oktober 2011 (3)
  18. Goran Dražič, 5<sup>th</sup> Meeting of the International Union of Microbeam Analysis Societies - IUMAS-V, Seul, Južna Koreja, 23.–27. maj 2011 (1)
  19. Goran Dražič, Aljaž Ivekovič, Saša Novak Krmptič, Sestanek EFDA, Garching, Nemčija, 7.–8. julij 2011 (1)
  20. Goran Dražič, Microscopy and Microanalysis 2011, Nashville, Tennessee, ZDA, 8.–12. avgust 2011 (1)
  21. Nataša Drnovšek, 24<sup>th</sup> European Conference on Biomaterials, Dublin, Irska, 4.–8. september 2011 (1)
  22. Barbara Horvat, Alenka Lenart, Darja Pečko, Matejka Podlogar, Tea Toplišek, Janez Zavašnik, Kristina Žagar, 5. dan mladih raziskovalcev KMBO, Ljubljana, Slovenija, 17. februar 2011 (7)
  23. Barbara Horvat, Zoran Samardžija, 12<sup>th</sup> European Workshop on Modern Developments and Applications in Microbeam Analysis - EMAS 2011, Angers, Francija, 15.–19. maj 2011 (2)
  24. Barbara Horvat, Photocatalytic and Advanced Oxidation Technologies for the Treatment of Water, Air, Soil and Surfaces, Gdansk, Poljska, 4.–8. julij 2011 (1)
  25. Aljaž Ivekovič, Saša Novak Krmptič, International Conference on Advanced Ceramics and Composites - ICACC-35<sup>th</sup>, Daytona Beach, Florida, ZDA, 23.–28. januar 2011 (2)
  26. Aljaž Ivekovič, 4<sup>th</sup> International Conference on Electrophoretic Deposition, Puerto Vallarta, Mehika, 2.–7. oktober 2011 (1)
  27. Aljaž Ivekovič, Saša Novak Krmptič, Nuclear Energy for New Europe 2011, Bovec, Slovenija, 12.–15. september 2011 (1)
  28. Aljaž Ivekovič, Saša Novak Krmptič, Sestanek EFDA, Garching, Nemčija, 1. december 2011 (1)
  29. Spomenka Kobe, 2011 TMS Annual Meeting & Exhibition, Symposium: Magnetic Materials for Energy Applications, San Diego, ZDA, 25. februar–3. marec 2011 (1)
  30. Spomenka Kobe, Saša Novak Krmptič, Uvodni sestanek za projekt 7. OP BioTiNet, 2.–5. februar 2011
  31. Spomenka Kobe, 1<sup>st</sup> World Materials Perspective Summit, Nancy, Francija, 30.–31. marec 2011 (vabljen predavanje)
  32. Spomenka Kobe, Saša Novak Krmptič, Nanomaterials 2011 – Ljubljana, International environmental symposium Nanomaterials: their impact on humans and on the environment, Pravna fakulteta, Ljubljana, Slovenija, 20. maj 2011 (vabljen predavanje)
  33. Spomenka Kobe, The 14<sup>th</sup> International Conference on Rapidly Quenched and Metastable Materials, Salvador, Brazilija, 27. avgust–3. september 2011 (1)
  34. Spomenka Kobe, Research Policy within the European Cohesion Policy, Present and Future Perspective of Centres of Excellence, Brdo pri Kranju, Slovenija, 17.–18. november 2011 (vabljen predavanje)
  35. Spomenka Kobe, Japan - EU Workshop on Substitution of Critical Raw Materials, Scientific workshop to facilitate scientific matchmaking and to identify potential topics for future Japan - EU cooperative research, Tokio, Japonska, 21.–22. november 2011 (vabljen predavanje)
  36. Andraž Kocjan, European C-MAC 2011, Toulouse, Francija, 22.–28. maj 2011
  37. Matej Komej, Sestanek projekta 7. OP 2020 INTERFACE, Leeds, Velika Britanija, 11.–13. april 2011
  38. Matej Komej, Sestanek projekta 7. OP 2020 INTERFACE, Utrecht, Nizozemska, 14.–15. junij 2011
  39. Matej Komej, Sestanek projekta 7. OP 2020 INTERFACE, Coimbra, Portugalska, 25.–27. oktober 2011
  40. Katja König, Darja Pečko, Kristina Žužek Rožman, 8<sup>th</sup> International Workshop on Electrodeposited Nanostructures - EDNANO 8, 17.–19. marec 2011, Milano, Italija (2)
  41. Katja König, Delavnica »Exploring Mechanical Properties on the Nanometer Scale«, Faenza, Italija, 14. april 2011
  42. Matic Krivec, Konferenca TiO<sub>2</sub> Photocatalysis: Fundamentals and Applications, San Diego, ZDA, 5.–11. november 2011 (1)
  43. Alenka Lenart, 20. posvetovanje slovenskih geologov, Ljubljana, Slovenija, 25. november 2011 (2)
  44. Alenka Lenart, Joint meeting of DGK (Deutschen Gesellschaft für Kristallographie), DMG (Deutschen Mineralogischen Gesellschaft) OMG (Österreichischen Mineralogischen Gesellschaft): Crystals, Minerals and Materials, Salzburg, Avstrija, 20.–24. september 2011 (1)
  45. Alenka Lenart, Sašo Šturm, 20. Ulusal Elektron Mikroskopi Kongresi - EMK 2011, Kemer, Antalya, Turčija, 25.–28. oktober 2011 (2)
  46. Paul McGuinness, Kristina Žužek Rožman, Sestanek projekta MNT.ERA-NET NSFM, Waršava, Poljska, 9.–10. marec 2011
  47. Paul McGuinness, Slovenian-Italian Conference on Materials and Technologies for Sustainable Growth, Nova Gorica, Slovenija, 4.–6. maj 2011
  48. Paul McGuinness, Darja Pečko, Kristina Žužek Rožman, EUROMAT 2011, Montpellier, Francija, 12.–15. september 2011 (3)
  49. Saša Novak Krmptič, 35<sup>th</sup> International Conference and Exposition on Advanced Ceramics and Composites, Daytona Beach, Florida, ZDA, 23.–28. januar 2011 (1)
  50. Saša Novak Krmptič, Meeting of the Management Committee COST Action MP1005: From nano to macro biomaterials (design, processing, characterization, modeling) and application to stem cells regenerative orthopedic and dental medicine (NAMABIO), Bruselj, Belgija, 13.–14. april 2011
  51. Saša Novak Krmptič, Sestanek Public Information Group EFDA, Greiswald, Nemčija, 15.–18. junij 2011 (1)
  52. Saša Novak Krmptič, Sestanek projekta COST Namabio, Ancona, Italija, 4.–8. oktober 2011
  53. Saša Novak Krmptič, 15<sup>th</sup> Int. Conference on Fusion Reactor Materials, Charleston, ZDA, 16.–22. oktober 2011 (1)
  54. Saša Novak Krmptič, International Conference on High-Performance Ceramics – CICC, Xiamen, Kitajska, 4.–7. november 2011 (1)
  55. Saša Novak Krmptič, Minilubes Workshop, Fakulteta za strojništvo, Ljubljana, Slovenija, maj 2011 (1)
  56. Darja Pečko, Electrochemist Winter School, Bath, Velika Britanija, 9.–15. januar 2011
  57. Matejka Podlogar, MIDEM 2011, Ajdovščina, Slovenija, 28.–30. september 2011 (1)
  58. Benjamin Podmiljšak, C-MAC days 2011, University of Liverpool, Liverpool, Velika Britanija, 8.–9. november 2011 (1)
  59. Aleksander Rečnik, E-MRS Spring Meeting, Nica, Francija, 9.–13. maj 2011 (1)
  60. Aleksander Rečnik, 1<sup>st</sup> International Mindat.org Conference, Lwówek-Śląski, Poljska, 10.–17. julij 2011 (1)
  61. Marko Soderžnik, Magnetic Summerschool (IEEE), New Orleans, ZDA, 21.–28. maj 2011 (1)
  62. Sašo Šturm, NFM Electron Microscopy School, Beograd, Srbija, 18.–21. april 2011 (1)
  63. Sašo Šturm, Contemporary Materials 2011, Banja Luka, Bosna in Hercegovina, 30. junij–3. julij 2011 (1)
  64. Janez Zavašnik, Poletna šola MACAN, Leoben, Avstrija, 4.–14. julij 2011 (1)
  65. Janez Zavašnik, 43<sup>rd</sup> Course Electron Crystallography, New Methods to Explore Structure and Properties of the Nano World, Erice, Italija, 2.–12. junij 2011 (1)
  66. Kristina Žagar, 4. slovenski kemijski dnevi 2011, Portorož, Slovenija, 14.–16. september 2011 (1)

## OBISKI

1. dr. Velimir Radmilović, National Center for Electron Microscopy, Lawrence Berkeley National Laboratory, University of California, Berkeley, ZDA, 20.–21. januar 2011
2. dr. Mehmet Ali Gülgün, Shalima Shawuti in Gulcan Corapcioglu, Sabanci University, Istanbul, Turčija, 17.–24. februar 2011
3. prof. dr. A. C. Cefalas, National Hellenic Research Foundation – HNRF, Atene, Grčija, 17.–19. februar 2011
4. dr. Ulrike Wolf, Leibniz-Institut für Festkörper- und Werkstofforschung - IFW, Dresden, Nemčija, 27. marec–15. april 2011
5. prof. dr. Norberto Roveri, Martina Lorenzetti, Alma Mater Studiorum, Università di Bologna, Lab. LEBS, Bologna, Italija, 7.–9. marec 2011
6. dr. Aguar Pilar, European Commission, DG Research, Bruselj, Belgija; prof. dr. Jef Vleugels, prof. dr. Omer Van Der Biest, ir. Tina Mattheys, Annabel Braem, Bram Neirincx, Katholieke Universiteit Leuven, MTM, Leuven, Belgija; prof. Jozef Anné in Lieve Van Mellaert, Katholieke Universiteit Leuven, CEMOL, Leuven, Belgija; Marko Gradišar, HELI PRO, d. o. o., Lesce; prof. Monika Willert-Porada in dr. Andreas Rosin, Universität Bayreuth, Bayreuth, Nemčija; dr. Marie-Françoise Harmand, Laboratoire

- d'Evaluation des Matériels Implantables – LEMI, Martillac, Francija; Jordi Garcia-Forgas, Peyer Fertigungstechnik AG, Waltenschwil, Švica; dr. Martin Erdtmann, HEMOTEQ GmbH, Würselen, Nemčija; dr. Paul Michelis, Institute of Mechanics of Materials and Geostuctures - IMMG SA, Penteli, Grčija; prof. Michael Gasik, Helsinki University of Technology – HUT, Espoo, Finska; dr. Alessandro Facchini in dr. Michele Pressacco, LIMA-LTO, S. P. A., Videm, Italija; Dario Pirovano, EUCOMED, Woluwe St. Pierre, Belgija; Matevž Gorenšek, EDUCCELL, podjetje za celično biologijo, d. o. o. Ljubljana; 14.–15. marec 2011
7. dr. Andreja Gajović, Institut Rudjer Bošković, Zagreb, Hrvaška, 5.–8. april 2011
  8. Katarzyna Kwapiszewska, Politechnika Warszawska, Varšava, Poljska, 1. julij–25. avgust 2011
  9. prof. dr. Francisco Hernández-Ramírez, Institut de Recerca en Energia de Catalunya – IREC, Barcelona, Španija, 3.–4. maj 2011
  10. Muhammad Shahid Arshad, Royal Institut of Technology – KTH, Stockholm, Švedska, 16.–20. maj 2011
  11. dr. Maxime Feraïlle, Ambasada Republike Francije, Ljubljana, prof. dr. Janez Kranjc, Pravna fakulteta Univerze v Ljubljani, Ljubljana, 23. maj 2011
  12. dr. Mehmet Ali Gülgün, dr. Cleve Ow-Yang, Melike Mercan Yildizhan, Gulcan Corapcioglu in Guliz Inan, Sabanci University, Istanbul, Turčija, 7.–14. avgust 2011
  13. Milivoj Plodinec, dipl. ing. fiz., Institut Rudjer Bošković, Zagreb, Hrvaška, 15. oktober–15. april 2012
  14. dr. Jakub Michalski, dr. Wojciech Fabianowski, Politechnika Warszawska, Varšava, Poljska, prof. Wojciech Piątkiewicz, Polymem, Varšava, Poljska, prof. Leon Gradoń, SecuraNova, Varšava, Poljska, dr. Iztok Naglič, Naravoslovnotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani, Ljubljana, Marko Tandler, Litostroj Jeklo, Ljubljana, 29.–30. september 2011
  15. dr. Cheng Lihong, Shanghai Institute of Ceramics, Chinese Academy of Science, Šanghaj, Kitajska, 22. september–30. november 2011
  16. Radovan Bolko, Igor Draksler, Ludvik Kumar, dr. Boris Saje, Kolektor Group, Idrija, 14. november 2011
  17. dr. Andreja Gajović, Institut Ruder Bošković, Zagreb, Hrvaška, 14.–18. november 2011
  18. dr. Luisa Maria Pastrana Martinez, FEUP – Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugalska, 20.–27. november 2011
  19. prof. dr. Jean-Marie Dubois, Institut Jean Lamour, Nancy, Francija, 7.–8. december 2011
  20. Ricardo Segundo, FEUP – Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugalska, 26.–30. december 2011
  21. dr. Andreja Gajović, Institut Ruder Bošković, Zagreb, Hrvaška, 26.–30. december 2011

## RAZISKOVALNO DELO V TUJINI

1. Miran Čeh, Univerza Sabanci, Tuzla, Istanbul, Turčija, 17.–24. oktober 2011
2. Nataša Drnovšek, Institut Ruder Bošković, Zagreb, Hrvaška, 16. december 2011
3. Medeja Gec, Max-Planck-Institut Stuttgart, Nemčija, 15.–27. maj 2011
4. Aljaž Iveković, Univerza Erlangen-Nürnberg, Odsek za steklo in keramiko, Erlange, Nemčija, 1. april – 31. maj 2011
5. Matic Krivec, Faculdade de Engenharia de Univesidade do Porto, Porto, Portugalska, 5.–19. junij 2011
6. Alenka Lenart, Univerza Sabanci, Tuzla, Istanbul, Turčija, 27. marec–5. april 2011
7. Darja Pečko, Leibniz-Institut für Festkörper- und Werkstoffforschung Dresden – IFW Dresden, Dresden, Nemčija, 1. marec–1. julij 2011
8. Sašo Šturm, Univerza Sabanci, Tuzla, Istanbul, Turčija, 27. marec–5. april 2011
9. Sašo Šturm, Kristina Žagar, Univerza Sabanci, Tuzla, Istanbul, Turčija, 16.–25. oktober 2011
10. Sašo Šturm, Institut für Elektronenmikroskopie und Feinstrukturforschung – FELMI, Technische Universität Graz, Gradec, Avstrija, 1. avgust 2011
11. Kristina Žužek Roman, Leibniz-Institut für Festkörper- und Werkstoffforschung Dresden – IFW Dresden, Dresden, Nemčija, 13.–22. junij 2011

## SODELAVCI

### Raziskovalci

1. doc. dr. Slavko Bernik
2. prof. dr. Miran Čeh, znanstveni svetnik - vodja raziskovalne skupine
3. doc. dr. Nina Daneu
4. doc. dr. Goran Dražić
5. **prof. dr. Spomenka Kobe, znanstvena svetnica - vodja odseka**
6. doc. dr. Matej Andrej Komelj
7. doc. dr. Paul John McGuinness
8. doc. dr. Saša Novak Krmpotič
9. doc. dr. Aleksander Rečnik
10. dr. Zoran Samardžija
11. doc. dr. Sašo Šturm
12. dr. Kristina Žužek Rožman

### Podoktorski sodelavci

13. dr. Andraž Kocjan
14. dr. Benjamin Podmiljšak
15. dr. Kristina Žagar

### Mlajši raziskovalci

16. Muhammad Shahid Arshad, mag. fiz.
17. Sandra Drev, univ. dipl. inž. geol.
18. Nataša Drnovšek, univ. dipl. inž. kem. inž.
19. Ana Gantar, univ. dipl. inž. kem. inž.
20. Barbara Horvat, univ. dipl. fiz.
21. Aljaž Iveković, univ. dipl. inž. geol.
22. Marja Jerič, univ. dipl. inž. geol.
23. *dr. Katja König, odšla 15. 12. 11*
24. Mateja Košir, univ. dipl. inž. geol.
25. Matic Krivec, univ. dipl. biokem.
26. Alenka Lenart, univ. dipl. inž. geol.
27. Martina Lorenzetti, mag. kem.
28. Darja Pečko, univ. dipl. kem.
29. Matejka Podlogar, univ. dipl. kem.
30. Mojca Presečnik, univ. dipl. inž. geol.
31. Katarina Rade, univ. dipl. kem.
32. David Sojer\*\*
33. Marko Soderžnik, univ. dipl. inž. kem. inž.
34. Nadežda Stanković, univ. dipl. inž. geol.
35. dr. Tea Toplišek
36. Dejan Verhovšek\*\*
37. Janez Zavašnik, univ. dipl. inž. geol.

### Strokovni sodelavki

38. Medeja Gec, univ. dipl. kom.
39. Sanja Fidler, univ. dipl. kom., strokovna sekretarka odseka

Opomba

\*\* MR iz gospodarstva

## SODELUJOČE ORGANIZACIJE

1. Akron, d. o. o., Medvode
2. Alhenia AG, Baden-Dättwil, Švica
3. Anadolu University, Department of Materials Science and Engineering, Eskişehir, Turčija
4. BIA Separations, d. o. o., Ljubljana
5. Brodarski inštitut, Zagreb, Hrvaška
6. Central Glass and Ceramic Research Institute, Kalkuta, Indija
7. Centre d'Elaboration de Matériaux et d'Etudes Structurales, CEMES-CNRS, Toulouse, Francija
8. Cinkarna, Metalurško kemična industrija Celje, d. d., Celje
9. Colorado School of Mines, Metallurgical and Materials Engineering Department, Golden, Colorado, ZDA
10. Commissariat à l'énergie atomique, Saclay, Gif-sur-Yvette, Francija
11. Donit Tesnit, d. o. o., Medvode
12. ETI Elektroelement, d. d., Izlake
13. Harbin Institute of Technology, Shenzhen Graduate School, Shenzhen, Kitajska
14. HELI PRO, Proizvodnja in razvoj kirurških implantatov, d.o.o., Lesce
15. HEMOTEQ AG, Würselen, Nemčija
16. Helsinki University of Technology - TKK, Espoo, Finska
17. Hidria AET, d. o. o., Tolmin
18. Imperial College London, London, Velika Britanija
19. Institut für Anorganische Chemie, Universität Bonn, Bonn, Nemčija
20. Institut für Festkörperphysik, Universität Bremen, Bremen, Nemčija
21. Institut für Festkörper und Werkstofforschung – IFW, Dresden, Nemčija
22. Institut Goša, Beograd, Srbija
23. Institut Jean Lamour, Ecole des Mines de Nancy, Francija
24. Institut Ruder Bošković, Zagreb, Hrvaška
25. Institute of Mechanics of Materials and Geostuctures – IMMG, Atene, Grčija
26. Institut za kovinske materiale in tehnologije – IMT, Ljubljana
27. Institut za multidisciplinarne studije, Beograd, Srbija
28. Institut za nuklearne nauke »Vinča«, Beograd
29. International Center for Theoretical Physics – ICTP, Trst, Italija
30. IOM-CNR Laboratorio TASC, Trst, Italija
31. Iskraemeco, d. d., Kranj
32. Iskra Ferit, Podjetje za proizvodnjo feritov in navitih komponent, d. o. o., Ljubljana
33. Iskra Zaščite, d. o. o., Ljubljana
34. ITW Metallflex, d. o. o., Tolmin
35. Jeol Ltd., Tokyo, Japonska
36. Katholieke Universiteit Leuven – KUL, Leuven, Belgija
37. Kemijski inštitut, Ljubljana
38. Kolektor, d. o. o., Idrija
39. Kolektor Magma d. o. o., Ljubljana
40. Kolektor Nanotesla Institut d. o. o., Ljubljana
41. Laboratoire d'Evaluation des Matériels Implantables - LEMI, Martillac, Francija (Saša)
42. LE-Tehnika, d. o. o., Kranj
43. LIMA-LTO S.P.A., San Daniele del Friuli, Videm, Italija

44. Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana, Ljubljana
45. Magneti, d. d., Ljubljana, Ljubljana
46. Max-Planck-Institut für Metallforschung, Stuttgart, Nemčija
47. Microwave Energy Application Company -MEAC, Bissegem, Belgija
48. Ortopedska bolnišnica Valdoltra, Ankaran
49. Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana
50. National Hellenic Research Foundation – NHRF, Theoretical and Physical Chemistry Institute, Short Light Wavelengths Nanoapplications Laboratory, Atene, Grčija
51. National Institute of Standards and Technology – NIST, Surface and Microanalysis Science Division, Gaithersburg, Maryland, ZDA
52. Prirodoslovni muzej Slovenije, Ljubljana
53. Rudnik svinca in cinka Mežica v zapiranju, d. o. o., Mežica
54. Rudnik živega srebra Idrinja v zapiranju, d. o. o., Idrinja
55. Sabanci Üniversitesi, Istanbul, Turčija
56. Shanghai Institute of Ceramics, Chinese Academy of Sciences, Shanghai, Kitajska
57. Slovaška akademija znanosti, Institut za geotehniko, Košice, Slovaška
58. SWATYCOMET, d. o. o., Maribor
59. TAB, d. d., Mežica
60. Technion – Israel Institute of Technology, Haifa, Izrael
61. Technische Universiteit Delft, Technische Natuurwetenschappen, Kavli Institute of Nanoscience, Delft, Nizozemska
62. Technische Universität Dresden, Institute of Structure Physics, Triebenberg Laboratory, Dresden, Nemčija
63. Technische Universität Graz, Zentrum für Elektronenmikroskopie, Gradec, Avstrija
64. Termoelektrarna-Toplarna, d. o. o., Ljubljana
65. Turistični rudnik in muzej »Podzemlje Pece«, d. o. o., Mežica
66. Universidad de Cadiz, Facultad de Ciencias, Puerto Real Cadiz, Španija
67. Universität Bayreuth, Bayreuth, Nemčija
68. Université Paris Sud, Laboratoire de Physique des solides, Orsay, Francija
69. Universiteit Antwerpen, Antwerpen, Belgija
70. University of Birmingham, School of Metallurgy and Materials, Birmingham, Velika Britanija
71. University of Cambridge, Department of Materials Science and Metallurgy, Cambridge, Velika Britanija
72. University of Oxford, Department of Materials, Oxford, Velika Britanija (Sandi, Miran)
73. University of Pannonia, Veszprem, Madžarska
74. University of Science and Technology (AGH-UST), Interfaculty Lab. for Electron Microscopy, Krakow, Poljska
75. University of Sheffield, Department of Electronic and Electrical Engineering & Kroto Centre for High Resolution Imaging and Analysis, Sheffield, Velika Britanija
76. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko, Ljubljana
77. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Ljubljana
78. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko, Ljubljana
79. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo, Center za tribologijo in tehnično diagnostiko, Ljubljana
80. Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Ljubljana
81. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za zdravstvo, Katedra za zdravstveno ekologijo
82. Univerza v Mariboru, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Maribor
83. VARSİ, d. o. o., Ljubljana
84. Zavod TC SEMTO, Ljubljana
85. Zavod za zdravstveno varstvo Maribor

# BIBLIOGRAFIJA

## IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK

1. Marcela Achimovičová, Peter Baláž, Juraj Ďurišin, Nina Daneu, Juraj Kováč, Alexander Šatka, Armin Feldhoff, Eberhard Gock, "Mechanochemical synthesis of nanocrystalline lead selenide: industrial approach", *Int. j. mater. res.*, vol. 102, no. 4, str. 441-445, 2011. [COBISS.SI-ID 24694055]
2. Marcela Achimovičová, Klebson Lucenildo da Silva, Nina Daneu, Aleksander Rečnik, Sylvio Indris, Holger Hain, Marco Scheuermann, Horst Hahn, Vladimir Šepelák, "Structural and morphological study of mechanochemically synthesized tin diselenide", *J. mater. chem.*, vol. 21, issue 16, str. 5873-5876, 2011. [COBISS.SI-ID 24554023]
3. Slavko Bernik, Matejka Podlogar, Nina Daneu, Aleksander Rečnik, "A novel approach to tailoring the microstructure and electrical characteristics of ZnO-based varistor ceramics via inversion-boundary (IB) induced grain growth", *Zašt. mater.*, vol. 52, no. 2, str. 73-79, 2011. [COBISS.SI-ID 25135655]
4. Maja Buljan, I. Bogdanović-Radović, M. Karlušić, Uroš Desnica, Nikola Radić, Milko Jakšić, K. Salomon, Goran Dražič, Sigrid Bernstorff, Václav Holý, "Design of quantum dot lattices in amorphous matrices by ion beam irradiation", *Phys. rev., B, Condens. matter mater. phys.*, vol. 84, no. 15, str. 155312-1-155312-8, 2011. [COBISS.SI-ID 25172263]
5. Jui Chakraborty, Nina Daneu, Aleksander Rečnik, Manjusha Chakraborty, Sudip Dasgupta, Jiten Ghosh, Somoshree Sengupta, Sujata Mazumdar, Mithlesh Sinha, Debabrata Basu, "Stepwise formation of crystalline apatite in the biomimetic coating of surgical grade SS 316L substrate: a TEM analysis", *Journal of the Taiwan institute of chemical engineers*, vol. 42, no. 4, str. 682-687, 2011. [COBISS.SI-ID 24245543]
6. I. Cora, M. Czugler, István Dódoný, Aleksander Rečnik, "On the symmetry of wulfenite (Pb[MoO<sub>4</sub>]) from Mezica (Slovenia)", *Acta crystallogr., C Cryst. struct. commun.*, vol. 67, no. 6, str. i33-i35, 2011. [COBISS.SI-ID 24679463]
7. Nina Daneu, Aleksander Rečnik, Slavko Bernik, "Grain-growth phenomena in ZnO ceramics in the presence of inversion boundaries", *J. Am. Ceram. Soc.*, vol. 94, no. 5, str. 1619-1626, 2011. [COBISS.SI-ID 24245799]
8. Andreja Gajović, Adrián M. T. Silva, Ricardo A. Sigundo, Sašo Šturm, Boštjan Jančar, Miran Čeh, "Tailoring the phase composition and morphology of Bi-doped goethite-hematite nanostructures and their catalytic activity in the degradation of an actual pesticide using a photo-Fenton-like process", *Appl. catal., B Environ.*, vol. 103, no. 3/4, str. 351-361, 2011. [COBISS.SI-ID 24654887]
9. X. Gao, Hui Gu, Y. -X. Li, Z.-G. Yi, Miran Čeh, Kristina Žagar, "Structural evolution of the intergrowth bismuth-layered Bi<sub>7</sub>Ti<sub>4</sub>NbO<sub>21</sub>", *J. Mater. Sci.*, vol. 46, no. 16, str. 5423-5431, 2011. [COBISS.SI-ID 24970279]
10. Helder T. Gomes, Bruno Machado, Adrián M. T. Silva, Goran Dražič, Joaquim Luís Faria, "Photodeposition of Pt nanoparticles on TiO<sub>2</sub>-carbon xerogel composites", *Mater. lett.*, vol. 65, no. 6, str. 966-969, 2011. [COBISS.SI-ID 24592167]
11. Marijan Gotič, Goran Dražič, Svetozar Musić, "Hydrothermal synthesis of α-Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> nanorings with the help of divalent metal cations, Mn<sup>2+</sup>, Cu<sup>2+</sup>, Zn<sup>2+</sup> and Ni<sup>2+</sup>", V: Proceedings of the EUCMOS 2010, 30th European Congress on Molecular Spectroscopy, Florence, Italy, *J. Mol. Struct.*, vol. 993, no. 1/3, 2011. [COBISS.SI-ID 24592423]
12. Aljaž Iveković, Goran Dražič, Saša Novak, "Densification of a SiC-matrix by electrophoretic deposition and polymer infiltration and pyrolysis process", *J. Eur. Ceram. Soc.*, vol. 31, no. 5, str. 833-840, 2011. [COBISS.SI-ID 24324391]
13. S. Kashimoto, Andraž Kocjan, Zvonko Jagličić, Simon Jazbec, H. Iga, T. Ishimasa, Janez Dolinšek, "Magnetic properties of σ- and hexagonal-Mn<sub>76</sub>Si<sub>18</sub>Cr<sub>6</sub> approximant phases of a dodecagonal quasicrystal", *Phys. rev., B, Condens. matter mater. phys.*, vol. 84, no. 22, str. 224201-1-224201-11, 2011. [COBISS.SI-ID 25421095]
14. Andraž Kocjan, Simon Kovačič, Anton Gradišek, Janez Kovač, Paul J. McGuinness, Tomaž Apih, Janez Dolinšek, Spomenka Kobe, "Selective hydrogenation of Ti-Zr-Ni alloys", *Int. j. hydrogen energy*, vol. 36, issue 4, str. 3056-3061, 2011. [COBISS.SI-ID 24363559]
15. Andraž Kocjan, Paul J. McGuinness, Spomenka Kobe, "The impact of ambient gas on the magnetic properties of Ti<sub>40</sub>Zr<sub>40</sub>Ni<sub>20</sub> powders during mechanical alloying", *J. magn. magn. mater.*, vol. 323, issue 3-4, str. 301-305, 2011. [COBISS.SI-ID 24054823]
16. Matej Komelj, "Ab initio investigation of magnetism in Cr-doped diamond-like carbon", *Phys. status solidi, b Basic res.*, vol. 248, no. 10, str. 2266-2268, 2011. [COBISS.SI-ID 25061671]
17. Zorica Lazarević, Č. Jovalekić, Aleksander Rečnik, V. N. Ivanovski, Miodrag Mitrić, Maja J. Romčević, N. Paunović, B. Đ. Cekić, Nebojša Romčević, "Study of manganese ferrite powders prepared by a soft mechanochemical route", *J. alloys compd.*, vol. 509, issue 41, str. 9977-9985, 2011. [COBISS.SI-ID 24979239]
18. Darja Lisjak, Kristina Žužek Rožman, Federica Celegato, Elena Olivetti, Marco Coisson, Massimo Pasquale, Mihael Drogenik, "Preparation and characterization of ZnSn-substituted barium ferrite thin films", *J. magn. magn. mater.*, vol. 323, no. 11, str. 1465-1469, 2011. [COBISS.SI-ID 24428327]
19. D. Luković Golić, Goran Branković, Milica Počuča, Katarina Vojisavljević, Aleksander Rečnik, Nina Daneu, Slavko Bernik, M.



Ščepanović, Dejan Poleti, Zorica Branković, "Structural characterization of self-assembled ZnO nanoparticles obtained by the sol-gel method from  $Zn(CH_3COO)_2 \times 2H_2O$ ", *Nanotechnology (Bristol)*, vol. 22, no. 39, str. 395603-1-395603-10, 2011. [COBISS.SI-ID 25000743]

20. Zorica Marinković Stanojević, Zorica Branković, Zvonko Jagličić, Marko Jagodič, L. Mančič, Slavko Bernik, Aleksander Rečnik, Goran Branković, "Structural and magnetic properties of nanocrystalline bismuth manganite obtained by mechanochemical synthesis", *J. nanopart. res.*, vol. 13, issue 8, str. 3431-3439, 2011. [COBISS.SI-ID 24478247]

21. Paul J. McGuinness, Miha Čekada, Vincenc Nemanič, Bojan Zajec, Aleksander Rečnik, "Hydrogen permeation through TiAlN-coated Eurofer '97 steel", *Surf. coat. technol.*, vol. 205, no. 8/9, str. 2709-2713, 2011. [COBISS.SI-ID 24018471]

22. Lei Meng, Liaoying Zheng, Lihong Cheng, Yao Zheng, Guorong Li, Slavko Bernik, "Enhancement of the electrical stability of ZnO varistors by a novel immersion process", *J. Am. Ceram. Soc.*, vol. 94, issue 9, str. 2939-2945, 2011. [COBISS.SI-ID 24636711]

23. Jana Petković, Tadeja Kūzma, Katja Rade, Saša Novak, Metka Filipič, "Pre-irradiation of anatase TiO<sub>2</sub> particles with UV enhances their cytotoxic and genotoxic potential in human hepatoma HepG2 cells", *J. hazard. mater.*, vol. 196, str. 145-152, 2011. [COBISS.SI-ID 2430031]

24. Peter Podbršček, Goran Dražič, Alojz Anžlovar, Zorica Crnjak Orel, "The preparation of zinc silicate/ZnO particles and their use as an efficient UV absorber", *Mater. res. bull.*, vol. 46, issue 11, str. 2105-2111, 2011. [COBISS.SI-ID 4738074]

25. J. Prah, Jadran Maček, Goran Dražič, "Precipitation of calcium carbonate from a calcium acetate and ammonium carbamate batch system", *J. cryst. growth*, vol. 324, issue 1, str. 229-234, 2011. [COBISS.SI-ID 24708391]

26. Katja Rade, Saša Novak, Spomenka Kobe, "The shaping and densification of silicon carbide while avoiding alumina as a sintering additive", *J. mater. sci. eng., A*, vol. 1, no. 3A, str. 301-311, 2011. [COBISS.SI-ID 25111591]

27. Nevenka Rajič, Đorđe Stojaković, Nina Daneu, Aleksander Rečnik, "The formation of oxide nanoparticles on the surface of natural clinoptilolite", *J. phys. chem. solids*, vol. 76, issue 6, str. 800-803, 2011. [COBISS.SI-ID 24663079]

28. Raquel P. Rocha, Adrián M. T. Silva, Goran Dražič, Manuel F. R. Pereira Pereira, José Luís Figueiredo, "Supported Pt-particles on multi-walled carbon nanotubes with controlled surface chemistry", *Mater. lett.*, vol. 66, no. 1, str. 64-67, 2011. [COBISS.SI-ID 25054759]

29. Evangelia Sarantopoulou, Zoe Kollia, Goran Dražič, Spomenka Kobe, Nikolaos Spyropoulos Antonakakis, "Long-term oxidation and phase transition of InN nanotubes", V: Proceedings of the 11th Trends in NanoTechnology International Conference, TNT2010, Braga, Portugal, *Nanoscale Res. Lett.*, vol. 6, no. 1, str. 387-1-387-8, 2011. [COBISS.SI-ID 24753959]

30. Nikolaos Spyropoulos Antonakakis, Evangelia Sarantopoulou, Zoe Kollia, Goran Dražič, Spomenka Kobe, "Schottky and charge memory effects in InN nanodomains", *Appl. phys. lett.*, vol. 99, no. 15, str. 153110-1-153110-3, 2011. [COBISS.SI-ID 25343271]

31. Đorđe Stojaković, Jelena Milenković, Nina Daneu, Nevenka Rajič, "A study of the removal of copper ions from aqueous solution using Clinoptilolite from Serbia", *Clays and clay miner.*, vol. 59, no. 3, str. 277-285, 2011. [COBISS.SI-ID 25153063]

32. Sašo Šturm, Andreja Benčan, Mehmet A. Gulgun, Barbara Malič, Marija Kosec, "Determining the stoichiometry of (K, Na)NbO<sub>3</sub> using optimized energy-dispersive X-ray spectroscopy and electron energy-loss spectroscopy analyses in a transmission electron microscope", *J. Am. Ceram. Soc.*, vol. 94, issue 8, str. 2633-2639, 2011. [COBISS.SI-ID 24733735]

33. Milena Zorko, Saša Novak, Miran Gaberšček, "Fast fabrication of mesoporous SiC with high and highly ordered porosity from ordered silica templates", *J. Ceram. Process. Res.*, vol. 12, no. 6, str. 654-659, 2011. [COBISS.SI-ID 25445671]

34. Kristina Žagar, F. Hernandez-Ramirez, Joan Daniel Prades, Joan Ramón Morante, Aleksander Rečnik, Miran Čeh, "Characterization of individual barium titanate nanorods and their assessment as building blocks of new circuit architectures", *Nanotechnology (Bristol)*, vol. 22, no. 38, str. 385501-1-385501-6, 2011. [COBISS.SI-ID 24979495]

35. Kristina Žagar, Aleksander Rečnik, Sašo Šturm, Andreja Gajović, Miran Čeh, "Structural and chemical characterization of BaTiO<sub>3</sub> nanorods", *Mater. res. bull.*, vol. 46, no. 3, str. 366-371, 2011. [COBISS.SI-ID 24388647]

36. Kristina Žužek Rožman, Darja Pečko, Larisa Suhodolčan, Paul J. McGuinness, Spomenka Kobe, "Electrochemical syntheses of soft and hard magnetic Fe<sub>50</sub>Pd<sub>50</sub>-based nanotubes and their magnetic

characterization", *J. alloys compd.*, vol. 509, issue 2, str. 551-555, 2011. [COBISS.SI-ID 23993383]

## PREGLEDNI ZNANSTVENI ČLANEK

- Andreja Benčan, Elena Tchernychova, Sašo Šturm, Zoran Samardžija, Barbara Malič, Marija Kosec, "Approaches for a reliable compositional analysis of alkaline-based lead free perovskite ceramics using microanalytical methods", *Journal of advanced dielectrics*, vol. 1, no. 1, str. 41-52, 2011. [COBISS.SI-ID 24522535]
- Matej Skočaj, Metka Filipič, Jana Petković, Saša Novak, "Titanium dioxide in our everyday life: is it safe?", *Radiol. oncol. (Ljubl.)*, vol. 45, no. 4, str. 227-247, 2011. [COBISS.SI-ID 25291815]

## ŠTROKOVNI ČLANEK

- Aleksander Rečnik, "Mineralogische Expedition zum Mt. Malosa, Malawi", *Miner.-Welt*, vol. 22, no. 6, str. 78-97, 2011. [COBISS.SI-ID 25142567]
- Aleksander Rečnik, Janez Zavašnik, Tadej Dolenc, Bojan Režun, Uroš Herlec, "Az idrijai higanylelöhely (Szlovénia)", *Geoda*, vol. 21, no. 3, str. 12-31, 2011. [COBISS.SI-ID 25219879]

## OBJAVLJENI ZNANSTVENI PRISPEVEK NA KONFERENCI (VABLJENO PREDAVANJE)

- Nina Daneu, Slavko Bernik, Aleksander Rečnik, "Inversion boundary induced grain growth in ZnO ceramics: from atomic-scale investigations to microstructural engineering", V: *Proceedings of the 17th International Conference on Microscopy of Semiconducting Materials, 4-7 April 2011, Cambridge, UK*, (Journal of physics, Conference series, vol. 326, 2011), Bristol, Institute of Physics Publishing, 2011, vol. 326, str. 012003-1-012003-16, 2011. [COBISS.SI-ID 25306151]
- Goran Dražič, "Nanoparticles synthesis through the eyes of an analytical electron microscopy", V: *MCM 2011: [proceedings]*, 10th Multinational Congress on Microscopy 2011, September 4-9, 2011, Urbino, Italy, [S. l.], Società Italiana Scienze Microscopiche, 2011, str. 31-32. [COBISS.SI-ID 25123367]
- Andreja Gajović, Ana Šantić, Ante Šantić, Radenka Krsmanović, Adrián M. T. Silva, D. S. Su, Miran Čeh, "Microscopy in analysis of functional ceramics and nanostructures", V: *MCM 2011: [proceedings]*, 10th Multinational Congress on Microscopy 2011, September 4-9, 2011, Urbino, Italy, [S. l.], Società Italiana Scienze Microscopiche, 2011, str. 631-632. [COBISS.SI-ID 25031719]

## OBJAVLJENI ZNANSTVENI PRISPEVEK NA KONFERENCI

- Marcela Achimovičová, Aleksander Rečnik, Nina Daneu, Lucenildo da Silva Klebson, Jarmila Harvanová, "Study of TiN selenide mechanochemical synthesis", V: *11th International multidisciplinary scientific geoconference: SGEM 2011: modern management of mine producing, geology and environmental protection 20-25 June 2011, Bulgaria: conference proceedings*, (International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM ..., 2011), Sofia, SGEM, cop. 2011, str. 745-752. [COBISS.SI-ID 24857895]
- Mateja Erdani-Kreft, Kristina Žužek Rožman, Zoran Samardžija, Rok Romih, "The surface morphology of urothelium by FEG SEM and AFM", V: *MCM 2011: [proceedings]*, 10th Multinational Congress on Microscopy 2011, September 4-9, 2011, Urbino, Italy, [S. l.], Società Italiana Scienze Microscopiche, 2011, str. 267-268. [COBISS.SI-ID 25021991]
- Medeja Gec, Tea Toplišek, Goran Dražič, "Preparation of Sigma<sup>TM</sup> SiC fibers for TEM by tripod polishing and conventional ion milling", V: *MCM 2011: [proceedings]*, 10th Multinational Congress on Microscopy 2011, September 4-9, 2011, Urbino, Italy, [S. l.], Società Italiana Scienze Microscopiche, 2011, str. 107-108. [COBISS.SI-ID 25022503]
- Cidália Gomes, Luís Veiga, Goran Dražič, Adrián M. T. Silva, Helder T. Gomes, "Synthesis of magnetic iron oxide nanoparticles for biomedical applications", V: *Japan-Portugal Nano-Biomedical Engineering Symposium 2011: 3-6 June 2011, Porto, Portugal*, [S. l. s. n.], 2011, str. 41-42. [COBISS.SI-ID 24837159]
- Maja Krivec, Goran Dražič, "XRD and TEM characterization of rutile nano-rods synthesized from a peroxotitanium complex precursor", V: *MCM 2011: [proceedings]*, 10th Multinational Congress on Microscopy

- 2011, September 4-9, 2011, Urbino, Italy, [S. l.], Società Italiana Scienze Micriscopiche, 2011, str. 543-544. [COBISS.SI-ID 25022759]
6. Matic Krivec, Goran Dražič, "XRD and TEM characterisation of rutile nano-rods synthesized from a peroxotitanium complex precursor", V: *MCM 2011: [proceedings]*, 10th Multinational Congress on Microscopy 2011, September 4-9, 2011, Urbino, Italy, [S. l.], Società Italiana Scienze Micriscopiche, 2011, str. 543-544. [COBISS.SI-ID 25040935]
  7. Alenka Lenart, Sonja Lojen, Tadej Dolenc, Matej Dolenc, Todor Serafimovski, Nastja Rogan Šmuc, Petra Vrhovnik, "Preliminarne preiskave marmorja iz kamnoloma Sivec v Makedoniji", V: *Razprave, poročila*, (Geološki zbornik, 21), 20. posvetovanje slovenskih geologov = 20th Meeting of Slovenian Geologists, Ljubljana, november 2011, Boštjan Rožič, ur., Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za geologijo, 2011, str. 79-81. [COBISS.SI-ID 25324839]
  8. Alenka Lenart, Zoran Samardžija, Breda Mirtič, Matjaž Godec, Sašo Šturm, "EBSD and TEM analysis of the composition plane of Japanese twins in quartz", V: *MCM 2011: [proceedings]*, 10th Multinational Congress on Microscopy 2011, September 4-9, 2011, Urbino, Italy, [S. l.], Società Italiana Scienze Micriscopiche, 2011, str. 641-642. [COBISS.SI-ID 25022247]
  9. Alenka Lenart, Zoran Samardžija, Breda Mirtič, Sašo Šturm, "Elektronska mikroskopija stične ravnine japonskega dvojčka", V: *Razprave, poročila*, (Geološki zbornik, 21), 20. posvetovanje slovenskih geologov = 20th Meeting of Slovenian Geologists, Ljubljana, november 2011, Boštjan Rožič, ur., Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za geologijo, 2011, str. 77-79. [COBISS.SI-ID 25324583]
  10. Darko Makovec, Darinka Primc, Sašo Šturm, Alojz Kodre, Mihael Drogenik, "Synthesis and structural properties of ultrafine barium-hexaferrite nanoparticles", V: *Program and abstracts*, EMM FM 2011, First Euro-Mediterranean Meeting on Functionalized Materials, September 06-10, 2011, Sousse, Tunisia, [S. l., s. n.], 2011, str. 51. [COBISS.SI-ID 25442087]
  11. Darja Maučec, Neža Milič, Matjaž Mazaj, Matejka Podlogar, Alenka Ristič, Venčeslav Kaučič, Nataša Novak Tušar, "TiO<sub>2</sub> in ZnO nanodelci na poroznih silikatnih nosilcih za fotokatalitsko razgradnjo barvil", V: *Slovenski kemijski dnevi 2011, Portorož, 14-16 september 2011*, Zdravko Kravanja, ur., Darinka Brodnjak-Vončina, ur., Miloš Bogataj, ur., Maribor, FKKT, 2011, str. 1-8. [COBISS.SI-ID 35393285]
  12. Ilona Nvirö-Kósa, Aleksander Rečnik, István Dódon, Mihály Pósfai, "Structures and compositions of maghemite nanoparticles", V: *MCM 2011: [proceedings]*, 10th Multinational Congress on Microscopy 2011, September 4-9, 2011, Urbino, Italy, [S. l.], Società Italiana Scienze Micriscopiche, 2011, str. 501-502. [COBISS.SI-ID 25023527]
  13. Matejka Podlogar, Jacob J. Richardson, Nina Daneu, Martin Strojnik, Aleksander Rečnik, Slavko Bernik, "Preparation and characterization of undoped and Al-doped ZnO films on glass from aqueous solution at 9023C", V: *Proceedings*, 47th International Conference on Microelectronics, Devices and Materials and the Workshop on Organic Semiconductors, Technologies and Devices, September 28 - September 30, 2011, Ajdovščina, Slovenia, Guido Bratina, ur., Iztok Šorli, ur., Ljubljana, MIDEM - Society for Microelectronics, Electronic Components and Materials, 2011, str. 259-264. [COBISS.SI-ID 25112359]
  14. Mojca Presečnik, Slavko Bernik, "The thermoelectric Ca<sub>3</sub>CO<sub>3</sub>O<sub>9</sub> compound - synthesis and characteristics", V: *Conference proceedings*, 9th European Conference on Thermoelectrics, 9th ECT, September 28-30, 2011, Thessaloniki, Greece, [S. l., s. n.], 2011, 4 str. [COBISS.SI-ID 25136167]
  15. Nevenka Rajič, Nataša Zabukovec Logar, Aleksander Rečnik, Paul Sprenger, Lenka Hannevold, Michael Stöcker, "Natural zeolite as a carrier for nano-oxide particles and a possible application of the oxide/clinoptilolite composite", V: *Proceedings of the 4th Slovenian-Croatian Symposium on Zeolites, 4th Croatian-Slovenian Symposium on Zeolites: October 17-18, 2011, Ljubljana, Slovenia*, Tatjana Antonič Jelič, ur., Zagreb, Croatian Zeolite Association, 2011, str. 9-12. [COBISS.SI-ID 25252903]
  16. Hiroshi Saijo, Y. Ohta, T. Matsumoto, Aleksander Rečnik, Makoto Shiojiri, "Local state imaging by spectrometric full-color cathodoluminescence microscopy: distribution of Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub> in ZnO varistors", V: *MCM 2011: [proceedings]*, 10th Multinational Congress on Microscopy 2011, September 4-9, 2011, Urbino, Italy, [S. l.], Società Italiana Scienze Micriscopiche, 2011, str. 649-650. [COBISS.SI-ID 25023783]
  17. Zoran Samardžija, Kristina Žužek Rožman, Darja Pečko, Spomenka Kobe, "Microstructural and compositional characterization of electrodeposited Fe-Pd thin films", V: *MCM 2011: [proceedings]*, 10th Multinational Congress on Microscopy 2011, September 4-9, 2011, Urbino, Italy, [S. l.], Società Italiana Scienze Micriscopiche, 2011, str. 69-70. [COBISS.SI-ID 25021735]
  18. Sašo Šturm, Kristina Žužek Rožman, Boštjan Markoli, Evangelia Sarantopoulou, Zoe Kollia, Alciviadis-Constantinos Cefalas, Spomenka Kobe, "AEM of complex nanospheres formed by pulsed-laser deposition from an Al target in a nitrogen atmosphere", V: *MCM 2011: [proceedings]*, 10th Multinational Congress on Microscopy 2011, September 4-9, 2011, Urbino, Italy, [S. l.], Società Italiana Scienze Micriscopiche, 2011, str. 519-520. [COBISS.SI-ID 25023015]
  19. Tea Toplišek, Aljaž Ivekovič, Saša Novak, Goran Dražič, "Analytical electron microscopy of W-core β - SiC fibers for use in SiC in based composite material for fusion application", V: *Program and abstracts*, IUMAS-V & ALC'11, 5th International Union of Microbeam Analysis Societies, 8th International Symposium on Atomic Level Characterizations for New Materials and Devices'11, 22-27 May 2011, Seoul, Korea, [S. l., s. n.], 2011, str. 160. [COBISS.SI-ID 24860711]

## OBJAVLJENI STROKOVNI PRISPEVEK NA KONFERENCI

1. Dejan Verhovšek, Nika Veronovski, Aljaž Selišnik, Miran Čeh, "Hydrothermal synthesis of TiO<sub>2</sub> nanoparticles and development of sol-gel modified pastes applicable for flexible dye-sensitized solar cells", V: *Thin film & advanced solutions*, [Aix en Provence, s. n.], 2011, str. [244-245]. [COBISS.SI-ID 15525173]

## SAMOSTOJNI ZNANSTVENI SESTAVEK ALI POGLAVJE V MONOGRAFSKI PUBLIKACIJI

1. Spomenka Kobe, Benjamin Podmiljšak, Paul J. McGuinness, Matej Komelj, "CMA's as magnetocaloric materials", V: *Complex metallic alloys: fundamentals and applications*, Jean-Marie Dubois, ur., Esther Belin-Ferré, ur., Weinheim, Wiley-VCH, 2011, str. 317-363. [COBISS.SI-ID 24258855]
2. Paul J. McGuinness, Urša Pirnat, "Four steps to the hydrogen car", V: *Planet earth 2011 - global warming challenges and opportunities for policy and practice*, Elias G. Carayannis, ur., Rijeka, InTech, cop. 2011, str. 425-446. [COBISS.SI-ID 25183527]
3. Saša Novak, Katja König, Aljaž Ivekovič, "Electrophoretic deposition of ceramic matrix composites", V: *Electrophoretic deposition of nanomaterials*, (Nanostructure science and technology), James H. Dickerson, ur., Aldo R. Boccaccini, ur., New York [etc.], Springer, cop. 2011, str. 295-348. [COBISS.SI-ID 25159975]

## DOKTORSKA DISERTACIJA

1. Katja König, *Priprava sodobnih keramičnih materialov z elektroforetsko depozicijo*: doktorska disertacija, Ljubljana, [K. König], 2011. [COBISS.SI-ID 257233408]
2. Tea Toplišek, *Keramični kompoziti z dolgimi vlakni iz silicijevega karbida*: doktorska disertacija, Ljubljana, [T. Toplišek], 2011. [COBISS.SI-ID 257506048]
3. Kristina Žagar, *Sinteza in karakterizacija perovskitnih nanostruktur*: doktorska disertacija, Ljubljana, [K. Žagar], 2011. [COBISS.SI-ID 256508928]

## PATENTI

1. Saša Novak, Nataša Drnovšek, *Bioaktivna in fotokatalitska prevleka na kovinskih ortopedskih in dentalnih vsadkih in postopek priprave*, SI23312 (A), Urad RS za intelektualno lastnino, 19. marec 2011. [COBISS.SI-ID 23782183]
2. Benjamin Podmiljšak, Paul John McGuinness, Spomenka Kobe, *Izboljšana magnetokalorični material in postopek njegove izdelave*, SI23405 (A), Urad RS za intelektualno lastnino, 30. december 2011. [COBISS.SI-ID 23777319]
3. Dejan Verhovšek, Tomi Gominšek, Miran Čeh, Pavel Blagotinšek, Sašo Šturm, Kristina Žagar, *Nanodelci anataza in postopek sinteze za pridobivanje nanodelcev anataza*, SI23219 (A), Urad RS za intelektualno lastnino, 31. maj 2011. [COBISS.SI-ID 23426087]
4. Dejan Verhovšek, Tatjana Rožman, Miran Čeh, Pavel Blagotinšek, Sašo Šturm, Kristina Žagar, *Nanodelci rutila in postopek sinteze za pridobivanje nanodelcev rutila*, SI23218 (A), Urad RS za intelektualno lastnino, 31. maj 2011. [COBISS.SI-ID 23196967]

**Glavna dejavnost Odseka za sintezo materialov je sinteza različnih modernih, predvsem oksidnih magnetnih in polprevodnih materialov. V ospredju so nanostrukturirani materiali, kot so magnetne tekočine, funkcionalizirani nanodelci za uporabo v biomedicini, večnamenski nanokompoziti in magnetni nanosi za uporabo v mikrovalovnem območju frekvenc.**

V letu 2011 je bilo težišče raziskovalnega dela odseka usmerjeno na področje treh pomembnih materialov: tj. materialov, ki temeljijo na magnetnih nanodelcih, mikrovalovnih magnetnih keramičnih plasteh za uporabo v telekomunikacijah ter feroelektričnih materialov z visoko Curiejevo temperaturo za pripravo termistorjev z višjo delovno temperaturo, ki bi nadomestili materiale s svincem.

Na področju magnetnih nanodelcev so bile v ospredju raziskave vezave različnih biološko aktivnih molekul na površino predhodno funkcionaliziranih superparamagnetnih nanodelcev železovega oksida maghemita. Funkcionalizacijo nanodelcev dosežemo z vezavo plasti različnih organosilanskih molekul na njihovo površino, navadno preko vmesne tanke plasti amorfnega silicijevega oksida. Funkcionalizacijske molekule prispevajo specifične funkcionalne skupine za nadaljnjo vezavo biološko aktivnih molekul na površino nanodelcev, hkrati pa omogočijo kompatibilnost nanodelcev s fiziološkimi tekočinami in preprečujejo njihovo aglomeracijo. Na funkcionalizirane nanodelce smo nadalje vezali različne (bio)molekule, ki izboljšajo uporabo nanodelcev v medicini, to so predvsem različni tarčni ligandi. Ti omogočajo ciljani vnos nanodelcev v rakave celice. V sodelovanju z raziskovalci Odseka za biotehnologijo IJS in Fakultete za farmacijo Univerze v Ljubljani smo raziskovali ciljani vnos nanodelcev v rakave celice z vezavo molekule epidermalnega rastnega faktorja (ERF) na funkcionalizirane nanodelce. Protein ERF prepozna specifične receptorje, ki so v večjem obsegu izraženi na rakavih celicah in tako omogočajo ciljano dostavo nanodelcev. Poudarek je bil predvsem na raziskovanju vpliva načina vezave molekule ERF na funkcionalizirane nanodelce na uspešnost ciljanja.

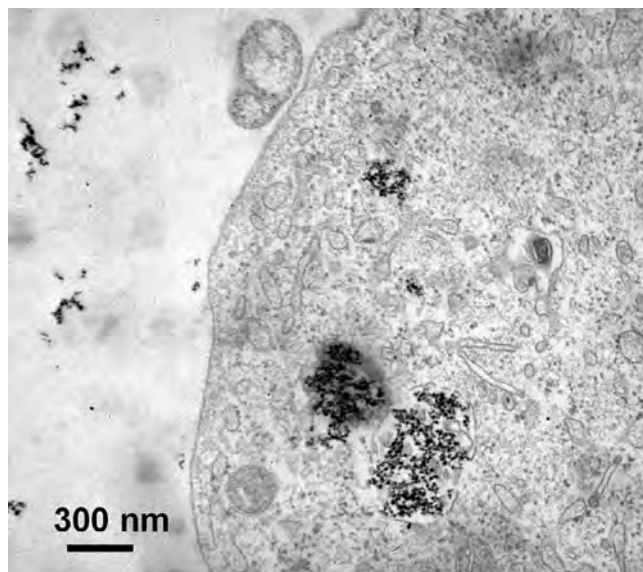
Nadaljevali smo raziskave sinteze nanodelcev barijevega in stroncijevega heksaferita ( $\text{BaFe}_{12}\text{O}_{19}$ ,  $\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19}$ ) z uporabo hidrotermalne metode. Pri dosedanjih raziskavah nam je uspelo sintetizirati zelo majhne nanodelce obeh heksaferitov. Nanodelci imajo obliko približno 10 nm širokih in le 3 nm debelih ploščic. V sodelovanju s kolegi Odseka za fiziko nizkih in srednjih energij in Odseka za nanostrukturne materiale IJS smo sistematično raziskali njihove strukturne lastnosti z uporabo rentgenske praškovne difraktometrije (XRD), kvantitativne visokoločljivostne mikroskopije (HREM), rentgenske absorpcijske spektroskopije (EXAFS) in s spektroskopijo Mössbauer (MS). Predvsem zaradi zelo majhne debeline v primerjavi z velikostjo osnovne celice heksagonalne strukture izkazujejo nanodelci znatno drugačno strukturo in mnogo slabše magnetne lastnosti od grobozrnatega materiala. Za večino praktičnih uporab bi želeli nekoliko večje nanodelce, vendar pa metoda sinteze ne omogoča uravnavanja velikosti nanodelcev. Zelo majhni nanodelci nastanejo namreč le pri nizkih temperaturah hidrotermalne sinteze, ko še ne pride do Ostwaldove pogrobitve. Njihova primarna rast je zelo omejena, pri povišanih temperaturah, ko pride do Ostwaldove pogrobitve, pa je rast prehitra, da bi jo lahko uravnavali. Da bi lahko uravnavali velikost nanodelcev, smo preučevali vpliv različnih surfaktantov na njihovo rast. Ugotovili smo, da oleinska kislina popolnoma blokira rast delcev v širokem območju temperatur, medtem ko lahko z dodatkom karboksimetil celuloze rast le delno omejimo. Z uporabo surfaktanta karboksimetil celuloze smo pripravili nanodelce velikosti okoli 20 nm, ki so izkazovali zadovoljive magnetne lastnosti.

Del raziskav je bil posvečen tudi hidrotermalni sintezi magnetnega perovskita  $\text{LaSrMnO}_3$ . Sistematično smo raziskali kemijske reakcije, ki potekajo med hidrotermalno obdelavo vodne suspenzije hidroksidov Sr, La in Mn. Izkazalo se je, da pri temperaturah nad 240 °C nastajata dve trdni raztopini: perovskitna trdna raztopina  $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{MnO}_3$  in trdna raztopina  $\text{Sr}_{1-x}\text{La}_x\text{MnO}_3$  s strukturo heksagonalnega perovskita. Nastanek perovskita



Vodja:

**prof. dr. Darko Makovec**



Slika 1: Posnetek privzema magnetnih nanodelcev v celico, narejen s presevnim elektronskim mikroskopom (TEM). Celice so bile izpostavljene magnetnim nanodelcem v suspenziji in vitro. Vzorec za TEM je bil pripravljen na Inštitutu za biologijo celice Medicinske fakultete Univerze v Ljubljani.

- **Raziskovali smo vpliv načina vezave tarčnega liganda epidermalnega rastnega faktorja na ciljano dostavo magnetnih nanodelcev v rakave celice in vitro.**
- **Raziskali smo strukturne lastnosti zelo majhnih nanodelcev Ba heksaferita.**
- **Razvili smo metodo za nanos tankih plasti magnetnega železovega oksida z obarjanjem železovih ionov iz vodnih raztopin, ki nam je omogočila sintezo nanokompozitnih delcev, sestavljenih iz trdomagnetnega jedra Ba heksaferita in mehkomagnetne prevleke.**

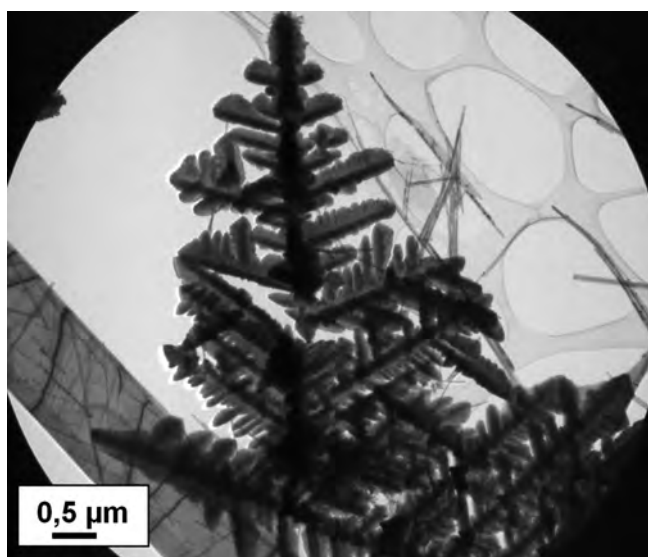
pripraviti koloidno stabilne suspenzije ferimagnetnih nanodelcev v nepolarnih topilih. Za pripravo koloidnih suspenzij v nepolarnih topilih se kot surfaktant navadno uporablja oleinska kislina. Sintezo nanodelcev kobaltovega ferita smo zato izvajali v prisotnosti oleinske kisline. Oleinska kislina bistveno vpliva na nastanek in rast nanodelcev, in sicer poviša temperaturo nastanka  $\text{CoFe}_2\text{O}_4$  ter zavira rast nanodelcev. Zaviranje rasti nam je omogočilo sintezo nanodelcev pri relativno visoki temperaturi. Zaradi visoke temperature sinteze takšni delci izkazujejo ferimagnetne lastnosti, hkrati pa so še dovolj majhni, da omogočajo pripravo koloidno stabilnih suspenzij v nepolarnih tekočinah.

$\text{CoFe}_2\text{O}_4$  ima magnetne lastnosti, značilne za spinelne ferite, kot je velika magnetna anizotropija in posledično velika koercitivnost in magnetostrikcija. Izkazuje največjo magnetostrikcijo med oksidnimi materiali in je zaradi tega zanimiv za pripravo večfunkcionalnih kompozitov, na primer magneto-optičnih elementov, ki smo jih razvijali v okviru mednarodnega projekta FOMS (glej v nadaljevanju), ali magneto-elektrikov, v katerih so mehansko sklopljene magnetne in feroelektrične lastnosti. Končne lastnosti takih kompozitov so odvisne od osnovnih lastnosti sestavnih faz ter od njihove medsebojne razporeditve. Študirali smo možnost urejanja nanodelcev  $\text{CoFe}_2\text{O}_4$  v organizirane mikrostrukture pod vplivom magnetnega polja. Stabilne suspenzije različno velikih nanodelcev  $\text{CoFe}_2\text{O}_4$  z različnimi magnetnimi lastnostmi smo nanašali na korundno podlago in posušili v magnetnem polju različne jakosti. Homogenost nanosa je bila tem večja, čim manjšo magnetizacijo in koercitivnost so imeli delci in čim manjše je bilo magnetno polje. Z izboljšanjem magnetnih lastnosti delcev in/ali povečevanjem magnetnega polja se povečuje stopnja aglomeracije delcev na osnovi magnetnega privlaka, dokler se delci na naložijo v mikrometrске in celo milimetrске stolpiče. Tako strukturirani nanosi  $\text{CoFe}_2\text{O}_4$  so osnova za pripravo magnetodielektrikov s strukturo tipa 1-3, ki naj bi izkazovala največjo možno sklopitev med obema fazama.

Velik del raziskav je bil namenjen nanosu tankih plasti magnetnega železovega oksida na različne površine z uporabo preprostega obarjanja iz vodne raztopine. Nanos magnetnih plasti je posebno zanimiv za sintezo nanokompozitnih delcev, ki so sestavljeni iz jedra izbranega funkcionalnega materiala in magnetnega ovoja. Osredinili smo se predvsem na sintezo nanokompozitnih delcev, sestavljenih iz jedra, ki ga predstavlja trdomagnetni heksaferit, in prevleke iz mehkomagnetnega maghemita. Taki nanokompozitni delci naj bi izkazovali optimalno

obliko histerezne zanke za uporabo pri zdravljenju raka z magnetno hipertermijo. Plast nastane s heterogeno nukleacijo železovega (oksi)hidroksida na površini jedrnih delcev med obarjanjem ionov  $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$ . Da bi prišlo do heterogene nukleacije, je treba natančno kontrolirati prenasíčenje produktov in s tem kinetiko kemijskih reakcij. Kontrola prenasíčenja je bila mogoča ob zelo počasnem sproščanju hidroksilnih ionov ob raztapljanju  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  in počasnem sproščanju ionov  $\text{Fe}^{3+}$  ob razpadu kompleksa  $\text{Fe}$ -sečnina. Plast (oksi)hidroksida na površini jedrnih delcev se ob koncu postopka nanosa pretvori v magnetni maghemit. Če smo plast nanosili na jedrne nanodelce barijevega heksaferita, je maghemit epitaksialno rasel na strukturno sorodnem heksaferitu, tako da so bile spinelne ravnine  $\{111\}$  vzporedne z bazalnimi ravninami heksaferita  $\{0001\}$ .

Pomembno novejšo področje naših raziskav je bilo povezano z materiali za magnetno separacijo. Ta temelji na specifični vezavi različnih molekul/biomolekul/celic na magnetne nosilce in njihovo izločanje iz mešanice z uporabo magnetnega polja. Kot magnetni nosilci se sicer pogosto omenjajo superparamagnetni nanodelci, ki pa za dejansko industrijsko uporabo niso primerni. Sila, ki deluje na posamezen nanodelec v gradientu magnetnega polja, je namreč prešibka, da bi omogočala njihovo učinkovito



Slika 2: Dendriti magnetnega perovskita  $\text{LaSrMnO}_3$

separacijo. Za učinkovito separacijo morajo biti magnetni nosilci sicer superparamagnetni, imeti pa morajo večji volumen. To lahko dosežemo s pripravo majhnih aglomeratov superparamagnetnih nanodelcev. Sistematično smo raziskovali različne postopke, ki omogočajo kontrolirano aglomeracijo (samourejanje) nanodelcev v suspenziji, pri čemer smo izkoriščali privlačne elektrostatske sile med nanodelci z nasprotnim površinskim električnim nabojem, kemijske reakcije med molekulami na površini nanodelcev ali pa spremembe v hidrofilitnosti medija.

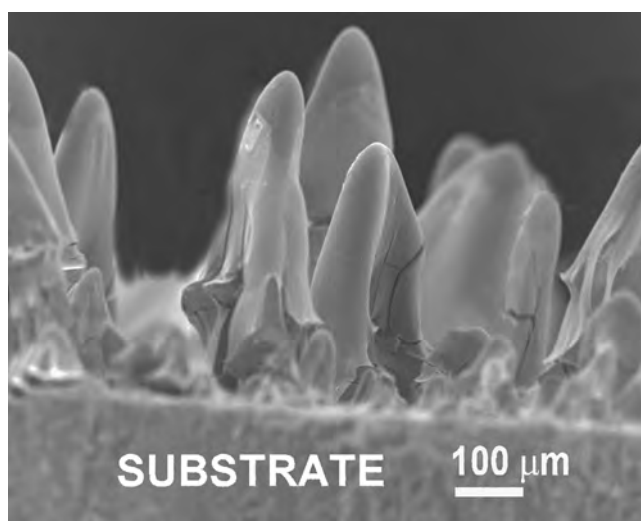
Nadaljevali smo raziskave sinteze nanokompozitnih delcev za razgradnjo organskih onesnažil v vodi. Nanokompozitne delce sestavljajo fotokatalitski nanodelci anatasa  $\text{TiO}_2$ , ki so naneseni na aglomerate superparamagnetnih nanodelcev maghemita  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Za fotokatalitsko čiščenje se nanokompozitne delce dispergira v onesnaženi vodi, površinska plast nanodelcev zagotavlja visoko fotokatalitsko aktivnost, po čiščenju pa jih je mogoče zaradi superparamagnetnosti njihovih jeder izločiti iz suspenzije in ponovno uporabiti. Poleg aplikativnih raziskav v sodelovanju in s financiranjem Cinkarne Celje, d. d., ki so usmerjene v razvoj postopkov za industrijsko proizvodnjo razvitih superparamagnetnih, fotokatalitskih materialov, so potekale tudi osnovne raziskave, namenjene izboljšanju fotokatalitske učinkovitosti materialov. Fotokatalitsko učinkovitost lahko izboljšamo z optimizacijo strukturiranosti nanokompozitnih delcev, ki lahko bistveno poveča učinkovito površino fotokatalizatorja, ali z optimizacijo elektronskih lastnosti anatasnih nanodelcev z vgradnjo ustreznih dopantov v njihovo strukturo. Pri dopiranju je problem predvsem v vgradnji kontrolirane koncentracije dopanta v strukturo anatasa že med samo sintezo nanodelcev, ki poteka v vodnem mediju pri relativno nizki temperaturi. Raziskovali smo kemijske reakcije, ki omogočajo vgradnjo akceptorskega dopanta  $\text{Fe}^{3+}$  in donorskega dopanta  $\text{W}^{6+}$  v anatase strukturo nanodelcev pri njihovi sintezi z obarjanjem iz vodnih raztopin in s hidrotermalno metodo.

Nanokompozitne delce smo raziskovali tudi v okviru mednarodnega aplikativnega projekta FOMS. Namen tega projekta je razviti material in tehnologijo za izdelavo magneto-optičnih vlaken za senzorje, delujoče na osnovi magnetostrikcije. Na K8 smo študirali pripravo magnetnih nanodelcev na osnovi  $\text{CoFe}_2\text{O}_4$  ter pripravo nanokompozitov  $\text{CoFe}_2\text{O}_4/\text{SiO}_2$ . Ker se je izkazalo, da se zaradi premajhne mase nanodelci  $\text{CoFe}_2\text{O}_4$  ne naložijo v zadostni količini na podlago med postopkom priprave surovca optičnega vlakna, smo v tem letu pripravili prah, sestavljen iz kompozitnih delcev  $\text{CoFe}_2\text{O}_4/\text{SiO}_2$  s postopkom sol-gel. V teh delcih reda velikosti do nekaj  $100 \mu\text{m}$  so nanodelci  $\text{CoFe}_2\text{O}_4$  oplaščeni s  $\text{SiO}_2$ . Po mletju in separaciji delcev po velikosti so frakcijo delcev velikosti do  $10 \mu\text{m}$  v sodelujočem podjetju Optacore uspešno vgradili v surovce in nato izdelali magneto-optična vlakna. Prisotnost nanodelcev  $\text{CoFe}_2\text{O}_4$  v teh vlaknih smo na K8 potrdili s presežno elektronsko mikroskopijo in z merjenjem magnetnih lastnosti.

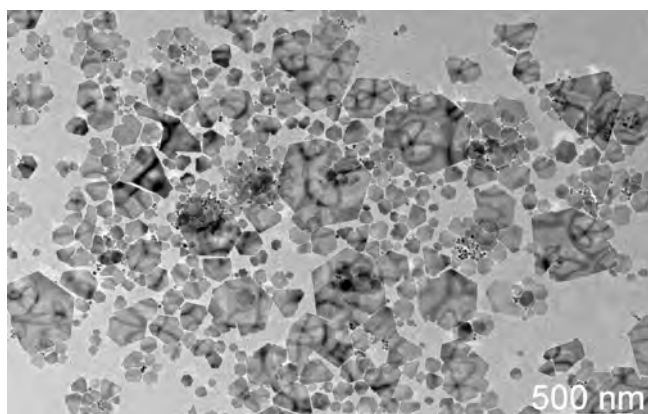
Na področju magnetnih materialov za telekomunikacije so bile raziskave usmerjene v razvoj keramičnih plasti za uporabo v območju mikro- in milimetrskih valov. Vzporedno sta potekala študiji elektroforetskega nanašanja (EFN) in nanašanja delcev  $\text{BaFe}_{12}\text{O}_{19}$  v magnetnem polju. Namen je bil razviti enostavno metodo za pripravo magnetno orientiranih debelih plasti z nizkimi magnetnimi izgubami za uporabo v neregularnih napravah, delujočih v milimetrskem območju. Študirali smo mehanizem usmerjanja delcev med EFN. Ta temelji na vplivu elektroforetske in hidrodinamske sile na tanke ploščate delce. Zaradi elektroforetske sile ploščice potujejo v topilu proti nasprotno nabiti elektrodi (ki je hkrati podlaga) in pri tem ustvarjajo upor proti toku tekočine, zaradi česar se usmerijo pravokotno na elektrodo. Ob elektrodi se tok obrne in s tem tudi ploščice, ki se naložijo vzporedno s podlago. Ugotovili smo, da na usmerjenost delcev v nanosu vpliva velikost delcev, stopnja anizotropije delcev, stabilnost in prevodnost suspenzije, elektroforetska mobilnost, električno polje in čas nanašanja. Medsebojni vpliv posameznih parametrov je kompleksen in celotni vpliv specifičnih parametrov na stopnjo orientacije nanosa je težko napovedati. V splošnem pa velja, da se stopnja usmerjenosti nanosov veča z večanjem anizotropije delcev, z večjo stopnjo stabilnosti suspenzije in manjšim električnim poljem. Na osnovi tega smo optimizirali postopek EFN s postopnim večanjem napetosti, kar nam omogoča pripravo plasti  $\text{BaFe}_{12}\text{O}_{19}$  debeline do  $25 \mu\text{m}$  in s kasnejšim sintranjem pri  $950\text{--}1150^\circ\text{C}$  z magnetno usmerjenostjo okrog  $90\%$ . Take plasti so primerne za uporabo v remanentnem stanju (brez zunanega magnetnega polja).

Vzporedno smo nadaljevali študijo nanašanja delcev  $\text{BaFe}_{12}\text{O}_{19}$  v magnetnem polju. Ta način sicer ne omogoča priprave boljše usmerjenih plasti  $\text{BaFe}_{12}\text{O}_{19}$  kot EFN, vendar pa je bolj primeren za uporabo pri visokih

- **Raziskali smo osnovne parametre postopka priprave stolpičastih struktur Co ferita z usmerjenim nalaganjem koloidnih nanodelcev v magnetnem polju.**
- **Pripravili smo kompozitne delce Co ferita v siliki, primerne za vgradnjo v magneto-optična vlakna.**
- **Razložili smo mehanizem usmerjanja nanodelcev Ba heksaferita med elektroforetskim nanašanjem na osnovi medsebojnega vpliva električnih in hidrodinamskih sil.**



Slika 3: Stolpičaste magnetne strukture, pripravljene z usmerjenim nanašanjem nanodelcev Co ferita v magnetnem polju



Slika 4: Ploščati nanodelci  $BaFe_{12}O_{19}$ , ki jih uporabljamo za pripravo magnetno usmerjenih plasti

frekvencah, za katero mora biti magnetni element neprevoden. EFN je namreč mogoče nanesti le na prevodno podlago. Zadnji eksperimenti so pokazali, da lahko homogenost nanosov znatno izboljšamo z uporabo zelo šibkega magnetnega polja namesto močnejšega. Ker so delci  $BaFe_{12}O_{19}$  že sami po sebi ferimagnetni, jih privlači že šibek magnet. Tako smo homogene plasti z magnetno usmerjenostjo okrog 90–95 % pripravili z nanosom v magnetnem polju gostote 0,02 T in z nadaljnjim sintranjem pri 1150 °C.

Zgoraj opisane raziskave so nam rabile za osnovo pri uresničevanju ciljev mednarodnega aplikativnega projekta FERFIT, ki ga koordiniramo na K8. Namen projekta je razviti postopke za pripravo magnetno orientiranih plasti na osnovi  $BaFe_{12}O_{19}$ . Te plasti bi bile primerne za uporabo kot nerecipročne naprave brez zunanega magnetnega polja. Ker je ciljno frekvenčno področje 30–40 GHz, je potrebna delna substitucija  $Fe^{3+}$  v  $BaFe_{12}O_{19}$ . Na K8 smo študirali možnost hidrotermalne sinteze  $BaFe_{12}O_{19}$  in substitucije  $Fe^{3+}$  z  $In^{3+}$  ali  $Cr^{3+}$  ( $BaM_xFe_{12-x}O_{19}$ ,  $M = In$  ali  $Cr$ ). V tem letu smo se posvetili raziskavi vpliva substituenta na velikost delcev. Izkazalo se

je namreč, da tudi majhna substitucija z  $In^{3+}$ , kjer je  $x = 0,2-0,3$ , znatno spremeni porazdelitev velikosti delcev. Ta je bolj homogena in pri nižji temperaturi sinteze (160 °C) so delci v povprečju večji kot v čistem  $BaFe_{12}O_{19}$ , pri višji temperaturi sinteze (200–240 °C) pa so v povprečju manjši. V nadaljevanju smo enak učinek kot pri  $In^{3+}$  ugotovili tudi za  $Sc^{3+}$ .  $In^{3+}$  in  $Sc^{3+}$  sta večja od  $Fe^{3+}$ ,  $Cr^{3+}$  pa je primerljive velikosti in ni izkazal vpliva na velikost delcev. Poleg tega se  $Cr^{3+}$  pri pogojih sinteze ne obarja popolnoma. Predvidevamo, da je vsaj ena od teh razlik vzrok za različno rast delcev v hidrotermalnih razmerah. Iz sintetiziranih nanodelcev smo pripravili stabilne suspenzije v 1-butanolu s surfaktantom dodecilbensulfonsko kislino, ki smo jih potem nanašali v magnetnem polju. Plasti z največjo stopnjo magnetne usmerjenosti (okrog 95 %) smo pripravili iz delcev  $BaCrFe_{11}O_{19}$  zelo nehomogene velikosti (premera nekaj 100 nm in debeline 3–8 nm) po sintranju pri 1150 °C.

Na področju visokotemperaturnih termistorjev smo raziskovali procese redukcije in reoksidacije, ki so povezani z nastankom temperaturno odvisnih potencialnih zapor na mejah med zrnji v feroelektričnih keramikah na osnovi sistemov  $SrNb_2O_6$  in  $BaTiO_3 - Na_{0,5}Bi_{0,5}TiO_3$ . V slednjem nam je uspelo pripraviti PTK-upore s Curiejevo temperaturo 180 °C in uporabno nizko hladno specifično upornostjo. Novo razviti material se od materialov na trgu odlikuje po tem, da ne vsebuje strupenega svinca.

### Najpomembnejše objave v preteklem letu

1. Slavko Kralj, Mihael Drofenik, Darko Makovec, Controlled surface functionalization of silica-coated magnetic nanoparticles with terminal amino and carboxyl groups. *J. nanopart. res.*, 13 (2011) 7, 2829–2841, doi: 10.1007/s11051-010-0171-4. [COBISS.SI-ID 24462631]
2. Darinka Primc, Mihael Drofenik, Darko Makovec, Low-temperature hydrothermal synthesis of ultrafine strontium hexaferrite nanoparticles. *European Journal of Inorganic Chemistry*, 25 (2011), 3802–3809, doi: 10.1002/ejic.201100326. [COBISS.SI-ID 25061415]
3. Darja Lisjak, Simona Ovtar, Directed assembly of  $BaFe_{12}O_{19}$  particles and the formation of magnetically oriented films. *Langmuir*, 27 (2011) 23, 14014–14024, doi: 10.1021/la2032863. [COBISS.SI-ID 25225255]

### Patent

1. Darko Makovec, Dejan Verhovšek, Marjan Sajko  
Fotokatalitski nanosi  $TiO_2$  na superparamagnetnih nosilcih ter postopek njihove izdelave  
SI23210 (A), Urad RS za intelektualno lastnino, 31. 5. 2011

### Nagrade in priznanja

1. Marin Berovič, Darko Makovec: 2. nagrada za inovativnost na 4. Mednarodni konferenci o prenosu tehnologij, Ljubljana, IJS, Magnetizacija vinskih kvasovk in separacija v proizvodnji penečih se vin.
2. Darko Makovec, Zoran Samardžija: Nagrada za najboljši prispevek v posterski sekciji konference EMAS 2011 (European Microbeam Analysis Society, Angers), Francija, za poster "EPMA-WDS quantitative compositional analysis of barium titanate ceramics doped with cerium".

- Slavko Kralj; 3. nagrada za naj inovacijo UL; Rektorjeva nagrada za naj inovacijo UL – LUI, Ljubljana, predlagatelj Ljubljanski univerzitetni inkubator (LUI) in Univerza v Ljubljani (UL), Večnamenski nanodelci za uporabo v biomedicini.

## Organizacija konferenc, kongresov in srečanj

- Zaključni sestanek v okviru projekta MANUNET, FOMS, 3211-09-0000552, »Fiber Optics Magnetostrictive Sensor« (2010–2011), Ljubljana, 2.–7. 2010

## MEDNARODNI PROJEKTI

- Kompoziti z materiali nanodimenzij, ki izkazujejo nove funkcionalne in strukturne lastnosti; (nanokompozitni materiali NCM); COST MP0701 EC; COST Office, Bruselj, Belgija  
prof. dr. Darko Makovec
- Debele feritne plasti za integrirana vezja  
FERFIT; MNT-ERA-NET II  
doc. dr. Darja Lisjak
- Magnetostrikcijski senzor na osnovi optičnih vlaken  
FOMS; MNT-ERA-NET, MANUNET 3  
Techno Gr srl, Piedmont, Italija  
doc. dr. Darja Lisjak
- Multifeoriki na osnovi Y-hexaferitov delujoči pri sobni temperaturi  
BI-BG/11-12-004  
dr. Svetoslav Mihaylov Kolev, Institute of Electronics, Bulgarian Academy of Sciences, Sofija, Bolgarija  
doc. dr. Darja Lisjak
- Magnetni nanodelci za uporabo v hipertermiji  
BI-HU/10-11-002  
dr. Anna Sztaniszlav, TKI-FERRIT Development and Manufacturing Ltd., Budimpešta, Madžarska  
prof. dr. Darko Makovec

## PROJEKTA

- Vzorci, strukturna samo-organizacija ter magnetoelektriki v mešanicah nano-delcev in tekočih kristalov  
prof. dr. Samo Kralj
- Razvoj fotokatalitičnih superparamagnetnih nanokompozitov za postopke zmanjševanja emisij škodljivih snovi v okolje  
prof. dr. Darko Makovec

## VEČJA NOVA POGODBENA DELA

- Razvoj pilotnega postopka priprave superparamagnetnih fotokatalitskih nanokompozitnih delcev  
Cinkarna Celje, d. d.  
prof. dr. Darko Makovec
- Deformulacija in razvoj nanodelcev železovega oksida za farmacevtsko uporabo  
Lek, d. d.  
prof. dr. Darko Makovec
- Analitska ter strokovna podpora pri optimizaciji sinteze delcev železovega oksida  
Lek, d. d.  
prof. dr. Darko Makovec

## PROGRAMSKA SKUPINA

- Sodobni anorganski magnetni in polprevodni materiali  
prof. dr. Mihael Drofenik

## MENTORSTVO

### Doktorska disertacija

- Miloš Beković, *Razvoj merilnih postopkov za določitev magnetnih izgub magnetnih tekočin* (mentor Anton Hamler; somentor Mihael Drofenik)

## SEMINARJI IN PREDAVANJA NA IJS

- dr. Massimo Pasquale, INRIM Istituto Nazionale di Ricerca Meteorologica, Torino, Italija  
Wideband behaviour of polymer bonded Iron oxide nanoparticles, 19. 10. 2011

## UDELEŽBA NA ZNANSTVENIH ALI

### STROKOVNIH ZBOROVANJH

- Petra Jenuš, Slavko Kralj, Simona Ovtar, Darinka Primc, 5. Dan mladih raziskovalcev, Ljubljana, Februar 2011 (4)
- Darko Makovec, Slovenian-Italian Conference on Materials and Technologies for Sustainable Growth, Ajdivščina, 5. in 6. 5. 2011 (1)
- Petra Jenuš, Darinka Primc, 3. študentska konferenca Mednarodne podiplomske šole Jožefa Stefana, Ljubljana, 25. 5. 2011 (2)
- Darko Makovec, EuroNanoForum 2011, 30. 5.–1. 6. 2011, Budimpešta, Madžarska (1)
- Slavko Kralj, 3rd PharmSciFair, Praga, Češka 13.–17. 6. 2011 (1)
- Igor Zajc, ECeS XII, Stockholm, Švedska, 19.–23. 6. 2011 (1)
- Darja Lisjak, Simona Ovtar, 4th International Conference on Electrophoretic Deposition: Fundamentals and Applications (EPD 2011), Puerto Vallarta, Mehika, 2.–7. 10. 2011 (2)

- Darko Makovec, The Nineteenth Annual International Conference on Composites and Nano Engineering ICCE-19, Šanghaj, Kitajska, 24.–30. 7. 2011 (1)
- Darko Makovec, First Euro-Mediterranean Meeting on Functional Materials, Sousse, Tunizija, 6.–10. 9. 2011 (1)
- Darinka Primc, International Symposium on Advanced Complex Inorganic Nanomaterials, Namur, Belgija, 11.–14. 9. 2011 (1)
- Mihael Drofenik, Sašo Gyergyek, Petra Jenuš, Slavko Kralj, Darja Lisjak, Darko Makovec, Simona Ovtar, Darinka Primc, Slovenski kemijski dnevi 2011, Portorož, 14.–16. 9. 2011 (8)
- Darinka Primc, SLONANO 2011, Ljubljana, 26.–28. 10. 2011 (1)
- Slavko Kralj, NanoBioTech, The 14th Annual European Conference on Micro and Nanoscale Technologies for the Life Sciences, Montreux, Švica, 14.–16. 11. 2011 (1)
- Darinka Primc, 19. konferenca o materialih in tehnologijah, 19th Conference on Materials and Technology, Portorož, 22.–23. 11. 2011 (1)

## OBISKI

- Mario Sartori, METEC, Torino, Italija, 2.–7. 10. 11
- Massimo Pasquale, INRIM, Torino, Italija, 2.–7. 10. 11
- Herve Guillon, Kemstream, Montpellier, Francija, 2.–7. 10. 11
- Denis Donlagič, FERI UNI-MB, Maribor, Slovenija, 2.–7. 10. 11
- Stane Čampelj, Miha Kveder – OptaCore, Ljubljana, Slovenija, 2.–7. 10. 11

## RAZISKOVALNO DELO V TUJINI

- Simona Ovtar: ICB Laboratory, Burgundska univerza, Dijon, Francija, od 7. 3. 2011 do 6. 7. 2011 (Usposabljanje in študija sintranja barijevega ferita z uporabo električnega toka (ang. Spark plasma sintering))

## SODELAVCI

### Raziskovalci

1. prof. dr. Mihael Drogenik\*, znanstveni svetnik
2. doc. dr. Darja Lisjak
3. **prof. dr. Darko Makovec, vodja odseka**
4. dr. Igor Zajc, strokovni sekretar odseka

### Podoktorski sodelavci

5. dr. Sašo Gyergyek
6. doc. dr. Matjaž Kristl\*

### Mlajši raziskovalci

7. Peter Dušak, univ. dipl. inž. kem. inž.
8. Petra Jenuš, univ. dipl. inž. kem. tehnol.
9. Slavko Kralj, mag. farm.
10. Simona Ovtar, univ. dipl. kem.
11. Darinka Primc, univ. dipl. kem.
12. Klementina Pušnik, prof. biol. in kem.
13. Aljaž Selišnik\*\*

### Tehniški in administrativni sodelavci

14. Bernarda Anželak, dipl. inž. kem. tehnol.

### Opomba

\* delna zaposlitev na IJS

\*\* MR iz gospodarstva

## SODELUJOČE ORGANIZACIJE

1. Budapest University of Technology and Economics, Budimpešta, Madžarska
2. Chelton Telecom & Microwave, Goussainville, Francija
3. Chemical Research Centre, Hungarian Academy of Sciences, Budimpešta, Madžarska
4. Cinkarna, d. d., Celje
5. CNRS/Université de Bourgogne, Dijon, Francija
6. Institute of Electronics, Bulgarian Acadamey of Sciences, Sofia, Bolgarija
7. Institute of Physics ASCR, Praga, Češka
8. Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica, Torino, Italija
9. Keko Oprema, Žužemberk
10. Kemijski inštitut, Ljubljana
11. Nanotesla inštitut, Ljubljana
12. Optacore, Ljubljana
13. Pro Patria Electronics, Jaszbereny, Madžarska
14. Rheinisch-Westfaelische Technische Hochschule, Aachen University, Aachen, Nemčija
15. Stelem, Žužemberk
16. Thales Systemes Aeroportes SA, Elancourt, Francija
17. Telecommunication Research Institute, Varšava, Poljska
18. Temex Ceramics, Pessac, Francija
19. Thales S. A., Palaiseau, Francija
20. TKI Ferrite, Budimpešta, Madžarska
21. Università di Modena e Reggio Emilia, Modena, Italija
22. Universitaet des Saarlandes, Saarbrücken, Nemčija
23. Universite de Bretagne Occidentale, Brest, Francija
24. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za farmacijo, Ljubljana
25. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Ljubljana
26. Univerza v Ljubljani, Medicinska fakulteta, Ljubljana
27. Univerza v Mariboru, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Maribor
28. VTT Chemical Research Centre of Finland Espoo & Tampere, Finska
29. Zavod za zdravstveno varstvo Maribor, Maribor
30. Univerza v Mariboru, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Maribor
31. Univerza v Novi Gorici

## BIBLIOGRAFIJA

### IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK

1. Irena Ban, Janja Stergar, Mihael Drogenik, Gregor Ferk, Darko Makovec, "Synthesis of copper-nickel nanoparticles prepared by mechanical milling for use in magnetic hyperthermia", *J. magn. magn. mater.*, vol. 323, iss. 17, str. 2254-2258, Sep. 2011. [COBISS.SI-ID 14931222]
2. Kirsten Bobzin, G. Bobelli, Markus Bruehl, Arto Hujanen, Pertti Lintunen, Darja Lisjak, Sašo Gyergyek, Luca Lusvarghi, "Characterisation of plasma-sprayed SrFe<sub>12</sub>O<sub>19</sub> coatings for electromagnetic wave absorption", *J. Eur. Ceram. Soc.*, vol. 31, issue 8, str. 1439-1449, 2011. [COBISS.SI-ID 24565287]
3. Boštjan Denac, Matjaž Kristl, Mihael Drogenik, "Thermal behavior of nanocrystalline cadmium selenides and tellurides", *Chalcogenide Lett.*, vol. 8, no. 7, str. 427-434, Jul. 2011. [COBISS.SI-ID 15178518]
4. Brina Dojer, Andrej Pevec, Marko Jagodič, Matjaž Kristl, Mihael Drogenik, "Three new cobalt(II) carboxylates with 2-, 3- and 4-aminopyridine: syntheses, structures and magnetic properties", *Inorg. Chim. Acta*, Available online 31 October 2011. [COBISS.SI-ID 15502614]
5. Mihael Drogenik, Irena Ban, Darko Makovec, Andrej Žnidaršič, Zvonko Jagličič, Darko Hanžel, Darja Lisjak, "The hydrothermal synthesis of super-paramagnetic barium hexaferrite particles: review", *Mater. chem. phys.*, vol. 127, iss. 3, str. 415-419, 2011. [COBISS.SI-ID 14853654]
6. Mihael Drogenik, Gregor Ferk, Matjaž Kristl, Darko Makovec, "Synthesis and characterization of maghemite nanosheets", *Mater. lett.*, vol. 65, no. 3, str. 439-441, 2011. [COBISS.SI-ID 24295975]
7. Sašo Gyergyek, Darko Makovec, Mihael Drogenik, "Colloidal stability of oleic and ricinoleic acid coated magnetic nanoparticles in organic solvents", *J. colloid interface sci.*, vol. 354, issue 2, str. 498-505, 2011. [COBISS.SI-ID 24195879]
8. Svetoslav Kolev, Darja Lisjak, Mihael Drogenik, "Preparation and characterisation of magnetically ordered columnar structures of barium ferrite particles", *J. exp. nanosci. (Print)*, vol. 6, no. 4, str. 362-373, 2011. [COBISS.SI-ID 24656679]
9. Slavko Kralj, Mihael Drogenik, Darko Makovec, "Controlled surface functionalization of silica-coated magnetic nanoparticles with terminal amino and carboxyl groups", *J. nanopart. res.*, vol. 13, issue 7, str. 2829-2841, 2011. [COBISS.SI-ID 24462631]
10. Matjaž Kristl, Amalija Golobič, Brina Dojer, Mihael Drogenik, "Synthesis and structure of hydroxylammonium fluoroaluminate", *Monatsh. Chem.*, vol. 142, no. 8, str. 755-762, 2011. [COBISS.SI-ID 15004182]
11. Darja Lisjak, Marion Bégard, Markus Bruehl, Kirsten Bobzin, Arto Hujanen, Pertti Lintunen, Giovanni Bolelli, Luca Lusvarghi, Simona Ovtar, Mihael Drogenik, "Hexaferrite/polyester composite coatings for electromagnetic-wave absorbers", *J. therm. spray technol.*, vol. 20, no. 3, str. 638-646, 2011. [COBISS.SI-ID 24451623]
12. Darja Lisjak, Pertti Lintunen, Arto Hujanen, Tommi Varis, Giovanni Bolelli, Luca Lusvarghi, Marko Jagodič, Mihael Drogenik, "Hexaferrite/polyethylene composite coatings prepared with flame spraying", *Mater. lett.*, vol. 65, no. 3, str. 534-536, 2011. [COBISS.SI-ID 24210983]
13. Darja Lisjak, Simona Ovtar, "Directed assembly of BaFe<sub>12</sub>O<sub>19</sub> particles and the formation of magnetically oriented films", *Langmuir*, vol. 27, issue 23, str. 14014-14024, 2011. [COBISS.SI-ID 25225255]
14. Darja Lisjak, Simona Ovtar, Mihael Drogenik, "The stability of BaFe<sub>12</sub>O<sub>19</sub> nanoparticles in polar solvents", *J. Mater. Sci.*, vol. 46, no. 9, str. 2851-2859, 2011. [COBISS.SI-ID 24462375]
15. Darja Lisjak, Kristina Žužek Rožman, Federica Celegato, Elena Olivetti, Marco Coisson, Massimo Pasquale, Mihael Drogenik, "Preparation and characterization of ZnSn-substituted barium ferrite thin films", *J. magn. magn. mater.*, vol. 323, no. 11, str. 1465-1469, 2011. [COBISS.SI-ID 24428327]



16. Darko Makovec, Alojz Kodre, Iztok Arčon, Mihael Drofenik, "The structure of compositionally constrained zinc-ferrite spinel nanoparticles", *J. nanopart. res.*, vol. 13, issue 4, str. 1781-1790, 2011. [COBISS.SI-ID 24079655]
17. Darko Makovec, Marjan Sajko, Aljaž Selišnik, Mihael Drofenik, "Magnetically recoverable photocatalytic nanocomposite particles for water treatment", *Mater. chem. phys.*, vol. 129, no. 1/2, str. 83-89, 2011. [COBISS.SI-ID 24631335]
18. Alenka Mertelj, Andraž Rešetič, Sašo Gyergyek, Darko Makovec, Martin Čopič, "Anisotropic microrheological properties of chain-forming magnetic fluids", *Soft matter*, vol. 7, issue 1, str. 118-124, 2011. [COBISS.SI-ID 24212775]
19. D. Milivojević, Branka Babić-Stojić, Vukoman Jokanović, Zvonko Jagličić, Darko Makovec, "Magnetic properties of Mn-doped amorphous SiO<sub>2</sub> matrix", V: Proceedings of the Twelfth Annual Conference YUCOMAT 2010, Herceg Novi, Montenegro, *Acta Phys. Pol.*, A, vol. 120, no. 2, str. 316-321, 2011. [COBISS.SI-ID 25440807]
20. D. Milivojević, Branka Babić-Stojić, Vukoman Jokanović, Zvonko Jagličić, Darko Makovec, "Magnetic properties of Mn-oxide nanoparticles dispersed in an amorphous SiO<sub>2</sub> matrix", *J. magn. magn. mater.*, vol. 323, no. 6, str. 805-812, 2011. [COBISS.SI-ID 24289319]
21. Simona Ovtar, Darja Lisjak, Mihael Drofenik, "Preparation of oriented barium hexaferrite films by electrophoretic deposition", *J. Am. Ceram. Soc.*, vol. 94, no. 10, str. 3373-3379, 2011. [COBISS.SI-ID 24602407]
22. Jana Padežnik Gomilšek, Alojz Kodre, Iztok Arčon, Simone De Panfilis, Darko Makovec, "Atomic absorption background of Ba in EXAFS analysis of BaFe<sub>12</sub>O<sub>19</sub> nanoparticles", *J. synchrotron radiat.*, vol. 18, issue 4, str. 557-563, 2011. [COBISS.SI-ID 2335844]
23. Darinka Primc, Mihael Drofenik, Darko Makovec, "Low-temperature hydrothermal synthesis of ultrafine strontium hexaferrite nanoparticles", *European Journal of Inorganic Chemistry*, vol. 2011, no. 25, str. 3802-3809, 2011. [COBISS.SI-ID 25061415]
24. Brigita Rožič, Marko Jagodič, Sašo Gyergyek, Mihael Drofenik, Samo Kralj, George Cordoyiannis, Zdravko Kutnjak, "Multiferroic behaviour in mixtures of the ferroelectric liquid crystal and magnetic nanoparticles", V: Proceedings of the 23rd International Liquid Crystal Conference (ILCC 2010), *Mol. Cryst. Liq. Cryst.*, vol. 545, no. 1, str. 99-104, 2011. [COBISS.SI-ID 24858407]
25. Brigita Rožič, Marko Jagodič, Sašo Gyergyek, Mihael Drofenik, Samo Kralj, Gojmir Lahajnar, Zvonko Jagličić, Zdravko Kutnjak, "Orientational order-magnetization coupling in mixtures of magnetic nanoparticles and the ferroelectric liquid crystal", *Ferroelectrics*, vol. 410, no. 1, str. 37-41, 2011. [COBISS.SI-ID 24415271]
- Kravanja, ur., Darinka Brodnjak-Vončina, ur., Miloš Bogataj, ur., Maribor, FKKT, 2011, str. 1-8. [COBISS.SI-ID 25064487]
6. Petra Jenuš, Darja Lisjak, Darko Makovec, Mihael Drofenik, "Priprava stopličastih struktur CoFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub> pod vplivom magnetnega polja", V: *Zbornik prispevkov*, 3. študentska konferenca Mednarodne podiplomske šole Jožefa Stefana = 3rd Jožef Stefan International Postgraduate School Students Conference, 25. maj 2011, Ljubljana, Slovenija, Dejan Petelin, ur., Aleš Tavčar, ur., Brigita Rožič, ur., Bogdan Pogorelec, ur., Ljubljana, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana, 2011, str. 168-174. [COBISS.SI-ID 25076775]
7. Matjaž Kristl, Irena Ban, Mihael Drofenik, "Mechanical alloying as a facile route to the synthesis of semiconducting chalcogenides", V: *Book of abstracts, Proceedings book*, Slovenian-Italian Conference on Materials and Technologies for Sustainable Growth, Ajdovščina, 4-6 May 2011, Matjaž Valant, ur., Sandra Gardonio, ur., Elsa Fabbretti, ur., Urša Pirnat, ur., Nova Gorica, University, 2011, str. 61-68. [COBISS.SI-ID 14943254]
8. Matjaž Kristl, Nuša Hojnik, Mihael Drofenik, "Vpliv reakcijskih parametrov na sintezo nanodelcev bakrovih sulfidov s sonokemijsko metodo", V: *Slovenski kemijski dnevi 2011, Portorož, 14-16 september 2011*, Zdravko Kravanja, ur., Darinka Brodnjak-Vončina, ur., Miloš Bogataj, ur., Maribor, FKKT, 2011, 8 str. [COBISS.SI-ID 15320342]
9. Darko Makovec, Darinka Primc, Sašo Šturm, Alojz Kodre, Mihael Drofenik, "Synthesis and structural properties of ultrafine barium-hexaferrite nanoparticles", V: *Program and abstracts*, EMM FM 2011, First Euro-Mediterranean Meeting on Functionalized Materials, September 06-10, 2011, Sousse, Tunisia, [S. l., s. n.], 2011, str. 51. [COBISS.SI-ID 25442087]
10. Darinka Primc, Mihael Drofenik, Darja Lisjak, Darko Makovec, "Magnetne lastnosti nanodelcev Ba heksaferita (BaFe<sub>12</sub>O<sub>19</sub> sintetiziranih s hidrotermalno sintezo)", V: *Zbornik prispevkov*, 3. študentska konferenca Mednarodne podiplomske šole Jožefa Stefana = 3rd Jožef Stefan International Postgraduate School Students Conference, 25. maj 2011, Ljubljana, Slovenija, Dejan Petelin, ur., Aleš Tavčar, ur., Brigita Rožič, ur., Bogdan Pogorelec, ur., Ljubljana, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana, 2011, str. 190-195. [COBISS.SI-ID 25078823]
11. Brigita Rožič, Zdravko Kutnjak, George Cordoyiannis, Boštjan Zalar, Slobodan Žumer, Simon Krause, Heino Finkelmann, Barbara Malič, Alja Kupec, Janez Holc, Marija Kosec, Raša Pirc, Robert Blinc, Marko Jagodič, Sašo Gyergyek, Mihael Drofenik, Samo Kralj, Gojmir Lahajnar, Zvonko Jagličić, "Liquid crystal elastomers, electrocalorics, and new soft magnetoelectrics: materials for advanced technologies", V: *Zbornik prispevkov*, 3. študentska konferenca Mednarodne podiplomske šole Jožefa Stefana = 3rd Jožef Stefan International Postgraduate School Students Conference, 25. maj 2011, Ljubljana, Slovenija, Dejan Petelin, ur., Aleš Tavčar, ur., Brigita Rožič, ur., Bogdan Pogorelec, ur., Ljubljana, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana, 2011, str. 199-205. [COBISS.SI-ID 24777255]
12. Janja Stergar, Irena Ban, Mihael Drofenik, Gregor Ferik, Darko Makovec, "Enostavni metodi za sintezo nanolitit za uporabo v magnetni hipertermiji: mikroemulzijska metoda in mehansko mletje", V: *Slovenski kemijski dnevi 2011, Portorož, 14-16 september 2011*, Zdravko Kravanja, ur., Darinka Brodnjak-Vončina, ur., Miloš Bogataj, ur., Maribor, FKKT, 2011, 8 str. [COBISS.SI-ID 15317782]

## OBJAVLJENI ZNANSTVENI PRISPEVEK NA KONFERENCI

1. Irena Ban, Matjaž Kristl, Mihael Drofenik, "A sonochemical method for the preparation of CdTe nanoparticles for photovoltaic cells", V: *Book of abstracts, Proceedings book*, Slovenian-Italian Conference on Materials and Technologies for Sustainable Growth, Ajdovščina, 4-6 May 2011, Matjaž Valant, ur., Sandra Gardonio, ur., Elsa Fabbretti, ur., Urša Pirnat, ur., Nova Gorica, University, 2011, str. 1-[8]. [COBISS.SI-ID 14942998]
2. Marin Berovič, Darko Makovec, Suzana Bošković, Matjaž Berlot, "New method for fast separation of magnetized yeast *Saccharomyces cerevisiae* from sparkling wine: [lecture]", V: *The wine construction*, XXXIV World Congress of Vine and Wine, 20-27th June 2011, Porto, Portugal, [Lisboa, Ministry for Agriculture, Rural Development and Fishing], 2011, str. [1-5]. [COBISS.SI-ID 35208197]
3. Brina Dojer, Andrej Pevec, Ferdinand Belaj, Zvonko Jagličić, Matjaž Kristl, Mihael Drofenik, "Kobaltovi(II) kompleksi s piridinkarboksamidni", V: *Slovenski kemijski dnevi 2011, Portorož, 14-16 september 2011*, Zdravko Kravanja, ur., Darinka Brodnjak-Vončina, ur., Miloš Bogataj, ur., Maribor, FKKT, 2011, 7 str. [COBISS.SI-ID 15320854]
4. Gregor Ferik, Irena Ban, Janja Stergar, Darko Makovec, Mihael Drofenik, "Priprava magnetnih Mg<sub>1+x</sub>Fe<sub>2-2x</sub>Ti<sub>x</sub>O<sub>4</sub> nanoprahov s soobranjanjem za namene hipertermije", V: *Slovenski kemijski dnevi 2011, Portorož, 14-16 september 2011*, Zdravko Kravanja, ur., Darinka Brodnjak-Vončina, ur., Miloš Bogataj, ur., Maribor, FKKT, 2011, 6 str. [COBISS.SI-ID 15320598]
5. Petra Jenuš, Darja Lisjak, Darko Makovec, Mihael Drofenik, "Priprava nanokompozitov (CoFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub>/BaTiO<sub>3</sub>) pv vplivom zunanjih polj", V: *Slovenski kemijski dnevi 2011, Portorož, 14-16 september 2011*, Zdravko

## DRUGO UČNO GRADIVO

1. Darja Lisjak, *Physical and chemical properties of nanoparticles: electro-optical and chemical properties*, Ljubljana, Jožef Stefan International Postgraduate School, 2011. [COBISS.SI-ID 24396583]

## DIPLOMSKO DELO

1. Slavko Kralj, *Akademski svet in gospodarstvo v skupnem razvoju znanja in tehnologije: poslovni načrt nanotehnoškega podjetja*: diplomsko delo, Ljubljana, [S. Kralj], 2011. [COBISS.SI-ID 25034279]

## PATENT

1. Darko Makovec, Dejan Verhovšek, Marjan Sajko, *Fotokatalitski nanosi TiO<sub>2</sub> na superparamagnetnih nosilcih ter postopek njihove izdelave*, SI23210 (A), Urad RS za intelektualno lastnino, 31. maj 2011. [COBISS.SI-ID 23140391]



# ODSEK ZA RAZISKAVE SODOBNIH MATERIALOV

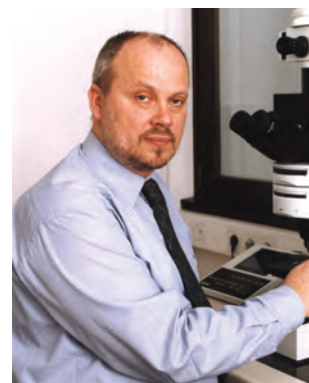
## K-9

*Primarni dejavnosti odseka sta razvoj novih sodobnih materialov in razvoj postopkov za pripravo le-teh v obliki nanostruktur in nanokompozitov. V tekočih raziskovalnih projektih in programu je poudarek na raziskavah sinteze novih, okolju prijaznih materialov in nanostruktur s posebnimi električnimi in optičnimi lastnostmi. Med njimi so takšni, ki jim je mogoče s spreminjanjem zunanjega električnega, mehanskega ali magnetnega polja prilagajati odziv pri interakciji z elektromagnetnim valovanjem. Pomemben del raziskav obravnava keramične dielektrike, uporabne v mikrovalovnem frekvenčnem območju. Novo področje raziskav Odseka je sinteza fotokatalitsko aktivnih in antibakterijskih nanokompozitov s širokim spektrom uporabe: od bele tehnike pa vse do medicine.*

### Razvoj materialov s posebnimi električnimi lastnostmi

Termoelektrični materiali so v zadnjem letu predmet številnih raziskav, saj poraba energije strmo narašča, fosilna goriva kot glavni vir pa ne zadovoljujejo več potrebam. Ti materiali imajo lastnost, da toploto, ki se generira, direktno pretvorijo v električno energijo. Lahko jih uporabljamo kot lovce toplote tam, kjer se energija izgublja, recimo na izpušnih sistemih, ali pa energijo, pridobljeno iz kemične ali nuklearne reakcije, direktno pretvorimo v elektriko. Teoretični izračuni predvidevajo, da bi tak material lahko pridobil energijo s 100-odstotnim izkoristkom Carnotovega cikla, žal pa za zdaj pridobivajo le nekaj odstotkov. Zato je bil del naših raziskav osredinjen na oksidne keramične polprevodnike, ki so kandidati za visokotemperaturne aplikacije, za kar konvencionalne zlitine niso primerne. Med znanimi oksidnimi termoelektriki pa  $\text{Na}_x\text{CoO}_2$  (glede na literaturo) izkazuje najvišje izkoristke med p-tipi oksidnih termoelektrikov. Podatki v literaturi pa so v veliki meri nekonsistentni, zato je bil naš cilj pripraviti enofazno keramiko z dobro definirano mikrostrukturo, kar do sedaj še ni bilo izvedeno. Za sintezo keramike  $\text{Na}_x\text{CoO}_2$  ( $0,55 < x < 0,85$ ) smo uporabili sintezne reakcije, kot sta sol-gel in reakcija v trdnem. Raziskovali smo kemijske lastnosti materiala, kot sta visokotemperaturna stabilnost in reaktivnost, v različnih atmosferah ter različnih topilih. Ugotovili smo, da je material občutljiv za vodne molekule, ki prodirajo med plasti  $\text{CoO}_6$  in tako večajo osnovno celico. Posledično se trden kos degradira in nastane pasta podobna zmes. Z izogibanjem vlage v prihodnjih korakih smo pri izdelavi materiala optimizirali proces sinteze, ki daje ponovljive rezultate, vsaj kar se tiče mikrostrukture take keramike. Odkrili smo primerno varovalno pasto, ki dobro prekrije material in prepreči kontaminacijo z vlago. Prav tako smo odkrili prevodno pasto, ki zagotavlja dober električni kontakt z merilnim inštrumentom oz. omogoča integracijo v aplikativno napravo. Opazili smo, da je nenavadno visoko povprečno oksidacijsko število izpostavljenost spremembam pri temperaturah okoli  $800\text{ }^\circ\text{C}$ . Za zgoščevanje keramike na osnovi  $\text{Na}_x\text{CoO}_2$  so potrebne temperature nad  $950\text{ }^\circ\text{C}$ , kar je v zračni atmosferi nad temperaturo razpada. Naše raziskave kažejo, da je material potrebno procesirati pod visokimi tlaki čistega kisika. Tako pripravljena polprevodna keramika je v zračni atmosferi stabilna do  $930\text{ }^\circ\text{C}$  in je posledično potencialni kandidat za p-tip termoelementa v visokotemperaturnih termoelektričnih modulih.

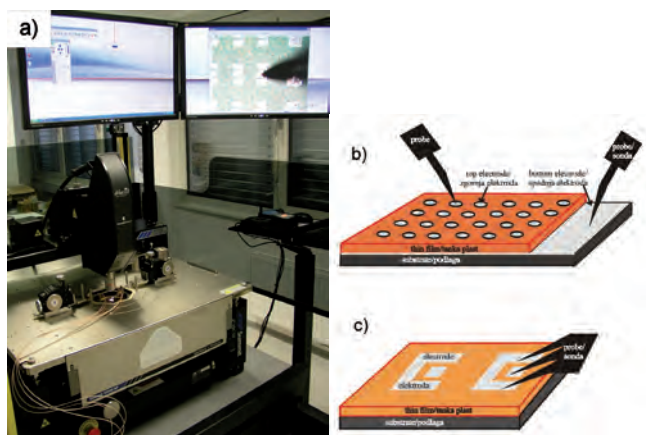
Del raziskav smo namenili tudi spoznavanju tvorbenega mehanizma feroelektrične keramike  $\text{K}_{0,5}\text{Bi}_{0,5}\text{TiO}_3$ . S kontrolo sinteznih pogojev smo s sintezo v trdnem pripravili gosto sintrano keramiko z majhnim deležem sekundarnih faz, kar zagotavlja, da lahko izmerjene električne lastnosti pripišemo matričnemu materialu. Analiza električnih lastnosti je pokazala, da se le-te z daljšim časom žganja izboljšujejo in dobivajo bolj izrazite oblike. Tako se na primer znižuje frekvenčna disperzija dielektričnih lastnosti, vrhovi postajajo bolj ostri in feroelektrična histereza bolj kvadratna. Po krajših časih žganja imajo vzorci zvečano prevodnost, kar slabša njihove električne lastnosti. To je posledica s kalijem bogate sekundarne faze, ki se nahaja na mejah med zrni. Ta faza je pri temperaturi sintranja tekoča in reagira z vlago iz atmosfere. Z daljšanjem časa sintranja ta faza pospešeno izhlapeva in se prerazporedi, s čimer se zmanjša njena kontinuirnost v keramiki. Posledično se pri sintranju, daljšem od 15 h, upornost poveča in električne lastnosti se izboljšajo. Pri karakterizaciji električnih lastnosti se je pokazalo, da so le-te v primerjavi z literaturnimi navedbami bistveno boljše. Relativna dielektričnost pri sobni temperaturi in 1 MHz je višja od 500, izgube pa nižje od 7 %, medtem ko dielektričnost pri maksimumu doseže vrednosti več kot 5 400. Vrednosti remanentne polarizacije in koercitivnega polja pri histerezni meritvah so  $30\text{ }\mu\text{C}/\text{cm}^2$  oziroma  $63\text{ kV}/\text{cm}$ , kar izraža močno feroelektričnost in zahtevnejšo polarizacijo keramike  $\text{K}_{0,5}\text{Bi}_{0,5}\text{TiO}_3$ . Polarizacijo smo izvedli z



Vodja:

**prof. dr. Danilo Suvorov**

**Za namembnost oksidnega termoelektrika  $\text{Na}_x\text{CoO}_2$  smo razvili primerno varovalno pasto, ki dobro prekrije material in preprečuje kontaminacijo materiala z vlago, ter prevodno pasto, ki zagotavlja dober električni kontakt z merilnim inštrumentom oz. omogoča integracijo v aplikativno napravo.**



Slika 1: (a) V okviru Nanocentra CONIN smo pridobili merilno postajo za električno karakterizacijo keramičnih tankih plasti; (b) v nizkofrekvenčnem območju se merjenje izvaja z metodo paralelnih kondenzatorjev, pri čemer se tanka plast nahaja med dvema elektrodama; (c) V mikrovalovnem območju se uporablja metoda planarnih kondenzatorjev in je v tem primeru elektroda nanosena le na eni strani tanke plasti.

ohlajanjem v električnem polju jakosti 50 kV/cm, in sicer s temperature 250 °C na temperaturo nižjo od 100 °C. Pod temi pogoji polarizacije je piezoelektrični koeficient  $d_{33}$  dosegel vrednosti do 115 pC/N, kar je več kot v primeru  $\text{Na}_{0,5}\text{Bi}_{0,5}\text{TiO}_3$ . Pri vzorcih z nestehiometrično sestavo se dielektrične in feroelektrične lastnosti bistveno poslabšajo, medtem ko so piezoelektrične lastnosti bolj stabilne; pri vzorcih z do -4 % oziroma +2 % kalija se  $d_{33}$ -koeficient zniža na vrednosti med 75 pC/N in 90 pC/N.

V okviru sodelovanja z EPCOS OHG, Deutschlandsberg, Avstrija, smo za potencialno uporabo v močnostni elektroniki raziskovali tudi feroelektrične keramične materiale iz sistemov  $\text{Pb}(\text{Zn}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})\text{O}_3\text{-BaTiO}_3\text{-PbTiO}_3$  (PZN-BT-PT) in  $(\text{Pb}_{1-x}\text{Sr}_x)(\text{Zr}_{0,538}\text{Ti}_{0,438}\text{Nb}_{0,024})\text{O}_3$  (PSZTN). Pri obeh skupinah materialov smo spremljali spreminjanje feroelektričnih ( $T_c$ ,  $\epsilon_{\text{max}}$ ) in strukturnih lastnosti v odvisnosti od sestave. V prvem sistemu smo z različnimi razmerji posameznih perovskitov (PZN, BT, PT) dosegli spreminjanje Curijeve temperature ( $T_c$ ) od 100 °C do 200 °C in maksimuma dielektrične konstante ( $\epsilon_{\text{max}}$ ) od 8 000 do 11 000. Pri keramiki  $(\text{Pb}_{1-x}\text{Sr}_x)(\text{Zr}_{0,538}\text{Ti}_{0,438}\text{Nb}_{0,024})\text{O}_3$  (PSZTN) so bile vrednosti  $T_c = 150\text{-}250$  °C in  $\epsilon_{\text{max}} = 8\,000\text{-}12\,000$ . Raziskave vpliva električnega polja na dielektrično konstanto so pokazale, da električna polja velikosti 70–100 kV/cm povzročijo znižanje dielektrične konstante za 80–95 %.

### Razvoj mikrovalovnih dielektrikov

V sklopu raziskav mikrovalovnih dielektričnih materialov smo raziskali vpliv temperature sintranja in različnih atmosfer na zgoščevanje, razpad matrične faze, homogenost komponent in dielektrične lastnosti v mikrovalovnem območju.

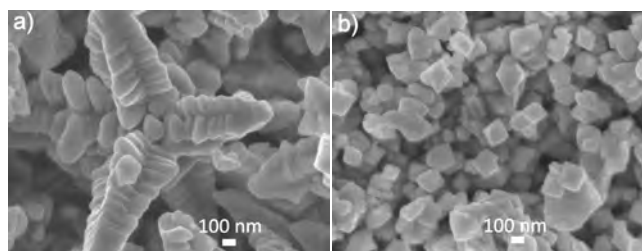
Pri sintezi keramike  $\text{Ag}(\text{Nb}_{1-x}\text{Ta}_x)\text{O}_3$  oksidacijski in redukcijski procesi srebra povzročajo težave, ki so povezane z razpadom matrične faze in zgoščevanjem. Opazili smo, da se pri nizkih temperaturah sintranja (1 040–1 080 °C) poleg matrične faze pojavijo še sekundarne faze, povezane s heterogeno razporeditvijo Nb in Ta. Pri temperaturah sintranja med 1 120 °C in 1 200 °C se je homogenost komponent izboljšala zaradi višjih hitrosti difuzije, vendar je  $\text{Ag}(\text{Nb}_{0,5}\text{Ta}_{0,5})\text{O}_3$  na drugi strani deloma razpadel v  $\text{Ag}_2(\text{Nb,Ta})_4\text{O}_{11}$ ,  $\text{Ag}_8(\text{Nb}_{0,5}\text{Ta}_{0,5})_{26}\text{O}_{69}$  in Ag. Sintranje v zraku posledično ne vodi do enofazne keramike  $\text{Ag}(\text{Nb}_{0,5}\text{Ta}_{0,5})\text{O}_3$ . Opazili smo, da sintranje pri nadtlaku kisika povzroči zakasnitev razpadnega procesa, kar je v skladu s Le Chatelierjevim principom, in posledično smo sintetizirali skoraj enofazno keramiko z veliko gostoto. Kljub temu vzorec, sintran pri 1 080 °C v zraku, izkazuje optimalne dielektrične lastnosti:  $\epsilon \approx 440$ ,  $Q \times f \approx 622$  GHz in  $\tau_f \approx -16 \cdot 10^{-6}/\text{K}$ . Opisali smo tudi vpliv razporeditve Nb in Ta v  $\text{Ag}(\text{Nb}_{0,5}\text{Ta}_{0,5})\text{O}_3$  na temperaturni koeficient resonančne frekvence.

Za študij vpliva  $\text{TiO}_2$  na nukleacijske in kristalizacijske procese v steklo-keramiki  $\text{MgO-B}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$  (MBS) smo uporabili različne kinetične metode, ki temeljijo na neizotermičnih DSC-meritvah. Ugotovili smo, da je  $\text{Mg}_2\text{B}_2\text{O}_5$  dominantna faza v vzorcu z nukleacijskim sredstvom in brez njega. Z elektronsko difrakcijo izbranega področja (SAED) smo prav tako potrdili novonastalo fazno strukturo  $\text{Mg}_2\text{B}_2\text{O}_5$ . Temperatura kristalizacijskega vrha ( $T_p$ ) se je pomaknila k nižjim temperaturam, vrh DSC se je zožil in intenziteta vrha se je povečala s povečanjem količine dodatka  $\text{TiO}_2$ . Izkazalo se je, da dodatek  $\text{TiO}_2$ , ki je manjši od masnega deleža 3 %, nima posebnega vpliva na DSC-krivuljo, medtem ko se pri vzorcih z višjimi koncentracijami  $\text{TiO}_2$  – več kot 3 % – znatno zniža temperatura kristalizacijskega vrha ( $T_p$ ), kar je posledica višje koncentracije nukleusov. Vpliv  $\text{TiO}_2$  na mehanizem rasti smo spremljali s spremembo Avramijevega števila ( $n$ ), ki smo ga določili z metodo Ozawe, in njegovim razmerjem do morfološkega indeksa ( $m'$ ). Variacija  $n$  s koncentracijo  $\text{TiO}_2$  se tako izraža v spremembi stopnje nukleacije in v kontroliranju mehanizma rasti. Ugotovili smo, da se nukleacijska hitrost spremeni pri povečanju  $n$  od 1,5 do 2,5 pri masnem deležu  $\text{TiO}_2$  3 % od nič do konstantne. Z nadaljnjim višanjem koncentracije  $\text{TiO}_2$  se  $n$  poveča na 4, kar pomeni, da je stopnja rasti kristalov medfazen proces s konstantno nukleacijsko stopnjo.

V procesu miniaturizacije tankoplastne komponente zamenjujejo volumensko keramiko. Eden od načinov priprave keramičnih tankih plasti je sol-gel metoda. V sklopu raziskav tankih plasti 70 %  $\text{Na}_{0,5}\text{Bi}_{0,5}\text{TiO}_3$  – 30 %  $\text{NaTaO}_3$  (molski deleži) smo se osredinili na študij vpliva termične obdelave (piroliza in žganje) na morfologijo nastale tanke plasti. Opazili smo, da pri uporabi enostopenjske pirolize in nadaljnjem žganju pri različnih temperaturah dobimo tanke plasti z različno mikrostrukturo. Pri uporabi dvostopenjske pirolize pa ne glede na končno temperaturo žganja dobimo podobno mikrostrukturo s koluminarno rastjo zrn. Nadalje smo pripravili večslojne tanke plasti na osnovi perovskita  $\text{SrTiO}_3/\text{Na}_{0,5}\text{Bi}_{0,5}\text{TiO}_3$ , pri čemer je feroelektrična faza  $\text{Na}_{0,5}\text{Bi}_{0,5}\text{TiO}_3$  inkorporirana med slojema dielektrika  $\text{SrTiO}_3$ . Ugotovili smo, da je v tako strukturiranih plasteh prevodni tok nižji kot v enofaznih  $\text{SrTiO}_3$  ali

$\text{Na}_{0,5}\text{Bi}_{0,5}\text{TiO}_3$ . Naše raziskave so pokazale, da je na omenjen način mogoče izboljšati električne karakteristike, kar prispeva k večji aplikativnosti ter zanesljivosti pripravljenih feroelektričnih tankih plasti.

Mikrovalovne (MV) dielektrične lastnosti keramičnih tankih plasti lahko določimo tako z metodo resonatorja z režo kot z metodo planarnih kondenzatorjev, kjer sta elektrodi nanieseni na isti strani tanke plasti. Študija MV dielektričnih lastnosti je bila usmerjena predvsem na metodo planarnih kondenzatorjev, ki omogoča meritve v širokem spektru MV-frekvenc (slika 1). Izmerjena kapacitivnost mora biti v območju  $0,03 \text{ pF} \leq C \leq 3 \text{ pF}$ . Kapacitivnost planarnega kondenzatorja lahko spreminjamo s spreminjanjem oblike elektrod in s tem direktno vplivamo na točnost izmerjenih podatkov. Za natančno določitev dielektričnih lastnosti keramičnih materialov uporabljamo tako numerično kot tudi analitično moduliranje elektrod z različnimi strukturami. Planarne elektrode so bile pripravljene z elektronsko litografijo.



Slika 2: Morfologija delcev  $\text{BaTiO}_3$  pripravljenih iz natrijevih titanatnih trakov v alkalnih vodnih (a) in vodno-alkoholnih raztopinah (75/25) (b) pri  $100^\circ\text{C}$

## Raziskave nanostrukturiranih materialov in nanokompozitov

### a) Nanodelci in nanoprahovi

Sinteza materialov se pogosto izkaže za najpomembnejšo tudi takrat, ko želimo narediti keramiko s še boljšimi lastnostmi. Pri raziskavah nanomaterialov smo se osredinili na sintezo nanodelcev  $\text{BaTiO}_3$  in  $\text{CoFe}_2\text{O}_4$  s hidrotermalno ali solvotermalno metodo.

Pri pripravi nanodelcev  $\text{BaTiO}_3$  z različno morfologijo smo študirali vpliv topila, temperature, koncentracije in vrste reaktantov na obliko, kristalno strukturo in velikost delcev. Tvorba  $\text{BaTiO}_3$ -delcev je potekala v alkalnih raztopinah barijevih soli iz  $\text{TiO}_2$  ali natrijevih titanatnih nanostruktur pri  $100\text{--}230^\circ\text{C}$ . Z različnimi sintezni pogoji smo pripravili  $\text{BaTiO}_3$ -delce v oblikah, podobnih kroglicam, zvezdam, palicam in kockam (slika 2).

Študij vpliva sinteznih pogojev, kot sta pH in temperatura, na strukturne in magnetne lastnosti magnetnih nanodelcev  $\text{CoFe}_2\text{O}_4$  je pokazala, da se kristaliničnost delcev povečuje tako z večanjem pH-vrednosti kot tudi z višanjem sinteze temperature. Vendar pa se povprečna velikost delcev poveča le v primeru spremembe pH k višjim vrednostim, medtem ko so pri višjih sinteznih temperaturah spremembe v velikosti delcev majhne. Rezultati meritev magnetnih lastnosti nanodelcev  $\text{CoFe}_2\text{O}_4$  so pokazali, da se vpliv pH in sintezne temperature izkazujeta v spremembi remanentne gostote magnetnega polja in njegove koercitivne jakosti.

Na področju koloidnih nanomaterialov smo z biomimetično sintezo pripravili nanostrukturirane okrogle delce  $\text{MnCO}_3$  velikosti do  $2 \mu\text{m}$ . Z nadaljnjo termično obdelavo teh delcev pri različnih temperaturah in atmosferi, nam je uspelo pripraviti nanostrukturirane delce  $\text{MnO}$ ,  $\text{Mn}_2\text{O}_3$  in  $\text{Mn}_3\text{O}_4$ . Pri študiju rasti delcev  $\text{CaCO}_3$  v vodnem mediju smo identificirali vrsto kompleksnih in nanostrukturiranih delcev z različno kristalno strukturo. Vzorce smo pripravljali iz različnih prekursorjev ter z različnimi encimi oz. brez njih, ki delujejo kot templat (osnova) pri rasti delcev in vplivajo na kristalno strukturo in morfologijo nastalih delcev.

### b) Nanokompoziti

Priprava nanostrukturiranih hibridnih materialov na osnovi titanovega dioksida in titanatnih nanostruktur je v zadnjem času predmet številnih raziskav, motiviranih predvsem z izboljšanimi lastnostmi teh polprevodnikov, ki izkazujejo veliko možnosti za številne aplikacije na področjih, kot so fotokataliza, heterogena kataliza in fotovoltaika.

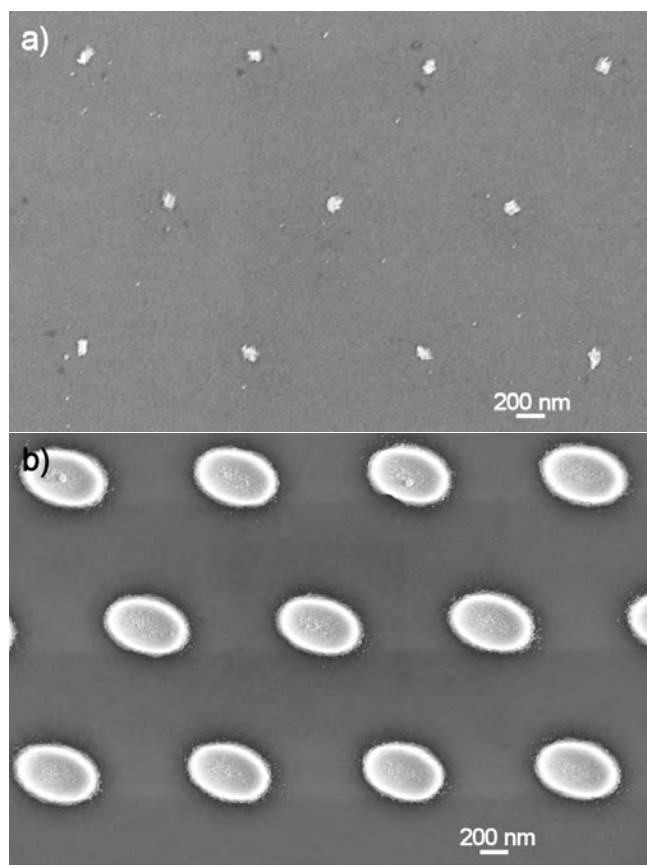
Nanokompozite na osnovi  $\text{TiO}_2/\text{Pt}$  smo pripravili po sol-precipitacijskem postopku, ki mu je sledila termična obdelava v redukcijski atmosferi pri  $400^\circ\text{C}$  3 h. Tako pripravljene  $\text{TiO}_2/\text{Pt}$  nanokompoziti so vsebovali  $\text{TiO}_2$  v kristalni obliki anataza (povprečne velikosti  $14 \text{ nm}$ ) in rutil (povprečne velikosti  $15 \text{ nm}$ ), na katera so bili pritrjeni delci Pt ( $3\text{--}15 \text{ nm}$ ). Specifična površina ( $s_{\text{BET}}$ ) nanokompozitov je bila  $62 \text{ m}^2/\text{g}$ . Meritve fotokatalitske aktivnosti v plinskem mediju (fotokatalitska oksidacija izopropanola) pod vplivom ultravijolične (UV) svetlobe so pokazale, da nanokompoziti  $\text{TiO}_2/\text{Pt}$  izkazujejo višjo fotokatalitsko učinkovitost kakor nanoprahovi  $\text{TiO}_2$  brez pritrjenih Pt-delcev. Izboljšano fotokatalitsko aktivnost pod vplivom UV-svetlobe nanokompozitov  $\text{TiO}_2/\text{Pt}$  v primerjavi s  $\text{TiO}_2$  brez Pt smo opazili tudi pri fotokatalitskem razbarvanju vodne raztopine organskega azo-barvila metilno modrega.

Na področju fotokatalitskih aplikacij je s pripravo kompozitnih materialov na osnovi polprevodniških titanatnih nanotrakov in kovinskih (Cu) ali polprevodniških nanodelcev (CuO) mogoče delovanje sedanjih fotoaktivnih materialov povečati in razširiti z UV-območja tudi na območje vidne svetlobe. Za pripravo tankih plasti kompozitov na osnovi  $\text{CuO}/\text{Ti-NBs}$  in  $\text{Cu}/\text{Ti-NBs}$  smo s polielektrolitno plastjo prevlečene titanatne nanotrakove (PEM/ $\text{Ti-NBs}$ ) uporabili kot nanoreaktor za *in-situ* precipitacijo Cu-nanodelcev v polelektrolitni matrici na površini  $\text{Ti-NBs}$  ( $\text{Cu-PEM}/\text{Ti-NBs}$ ). Kovinski bakrovi delci so monokristalinični, okrogli in uniformno porazdeljeni po polelektrolitni

---

**Pripravili smo keramični material z umetno ustvarjenimi nanostrukturami. Urejene vzorce nanopik oziroma nanokrogov  $\beta\text{-Bi}_2\text{O}_3$  smo izdelali s kombinacijo elektronske litografije in sol-gel postopka.**

---



Slika 3: Urejene nanostrukture, sestavljene iz a) nanopik ali b) nanokrogov  $\beta\text{-Bi}_2\text{O}_3$ , izdelane s kombinacijo elektronske litografije in sol-gel metode

tanki plasti. Take plasti smo pripravili z nalaganjem 10 in 20 plasti Cu-PEM/Ti-NBs z uporabo metode »layer by layer«. S to metodo smo pripravili tanke plasti, v katerih orientacija Ti-NBs ni paralelna s podlago in tako zagotavlja nanoporoznost in visoko specifično površino večplastnih tankih plasti na osnovi Ti-NBs ter izkazuje povečan potencial za fotokatalitsko razgradnjo organskih polutantov.

Priprava različnih nanodimenzioniranih vzorcev in oblik v keramičnih materialih je sedaj v ospredju raziskav multifunkcionalnih materialov. Tako smo del raziskav namenili pripravi keramičnih materialov z umetno ustvarjenimi nanostrukturami. S kombinacijo elektronske litografije in sol-gel postopka smo pripravili urejene vzorce nanopik oziroma nanokrogov  $\beta\text{-Bi}_2\text{O}_3$  (slika 3).

### Najpomembnejše objave v preteklem letu

1. Marija Vukomanovič, Ines Bračko, Ida Poljanšek, Dragan Uskoković, Srečo D. Škapin, Danilo Suvorov, "The growth of silver nanoparticles and their combination with hydroxyapatite to form composites via a sonochemical approach", *Cryst. growth des.*, 11 (2011) 9, 3802–3812.
2. Mojca Otoničar, Srečo D. Škapin, Boštjan Jančar, "TEM analyses of the local crystal and domain structures in  $(\text{Na}_{1-x}\text{K}_x)_{0.5}\text{Bi}_{0.5}\text{TiO}_3$  perovskite ceramics", *IEEE trans. ultrason. ferroelectr. freq. control*, 58 (2011) 9, 1928–1938.
3. Matjaž Spreitzer, Danilo Suvorov, "Electrical characteristics of  $\text{Na}_{0.5}\text{Bi}_{0.5}\text{TiO}_3\text{-Li}_{0.45}\text{La}_{0.52}\text{TiO}_3$  system", *J. Am. Ceram. Soc.*, 94 (2011) 7, 2104–2108.
4. Marjeta Maček, Manca Logar, Bojan Budič, Danilo Suvorov, "Dielectric and microstructural study of the  $\text{SrWO}_4$ ,  $\text{BaWO}_4$ , and  $\text{CaWO}_4$  scheelite ceramics", *J. Am. Ceram. Soc.*, 94 (2011) 8, 2464–2472.
5. Ines Bračko, Boštjan Jančar, Manca Logar, Dejan Caglič, Danilo Suvorov, "Silver nanoparticles on titanate nanobelts via the self-assembly of weak polyelectrolytes: synthesis and photocatalytic properties", *Nanotechnology (Bristol)*, 22 (2011) 8, 085705-1–085705-11.

### Nagrade in priznanja

1. Andreja Šestan: Nagrada za prispevek k trajnostnemu razvoju družbe za leto 2010, Ljubljana, Javni sklad R Slovenije za razvoj kadrov in štipendij, Mikrostrukturne karakteristike materialov na osnovi Ni-GDC in GDC, pripravljenih po citratno-nitratnem zgorevalnem postopku.
2. Vojka Žunič: Nagrada za prispevek k trajnostnemu razvoju družbe za leto 2010, Ljubljana, Javni sklad R Slovenije za razvoj kadrov in štipendij, Sol-gel sinteza  $\text{TiO}_2$  nanoprahov, ki so fotokatalitsko aktivni pod vplivom vidne svetlobe.
3. Vojka Žunič: Nagrada za najboljši poster na konferenci 10<sup>th</sup> Brazilian MRS Meeting, Gramado, Brazilija, Brazilian Materials Research Society, Fotokatalitska aktivnost  $\text{TiO}_2$  nanoprahov, pripravljenih po dveh različnih sinteznih metodah.

### Organizacija konferenc, kongresov in srečanj

1. Brazilsko-slovenska delavnica o sinteznih metodah nanostrukturiranih materialov, Araraquara, Brazilija, 19. 9.–23. 9. 1011. (soorganizatorji)
2. Materials Science & Technology 2011 Conference and Exhibition, Columbus, ZDA, 16. 10.–20. 10. 2011 (soorganizatorji).
3. 19. Konferenca o materialih in tehnologijah, Portorož, 22.–23. 11. 2011 (soorganizatorji)
4. Delovni sestanek partnerjev mednarodnega projekta MATERA ERA-NET »Novel inorganic inks for hybrid printed electronic demonstrators«, Ljubljana, 21. 11.–22. 11. 2011

## MEDNARODNI PROJEKTI

- Razvoj obstojnih prevlek iz kompleksnih kovinskih spojin za funkcionalno uporabo AppliCMA; 7. okvirni program; 214407  
EC; Andreas Merstallinger, Aerospace & Advanced Composites GmbH, Wiener Neustadt, Avstrija  
doc. dr. Srečo D. Škapin, doc. dr. Miha Čekada, prof. dr. Janez Dolinšek, doc. dr. Kristoffer Krnel
- Nova anorganska črnila za hibridna elektronska tiskana vezja INNOINKS; MNT ERA NET  
University of Oulu (UOULU), Finska  
prof. dr. Danilo Suvorov
- Nanostrukturirani feroelektrični filmi NA FERBIO; MNT ERA NET II  
Chalmers Tekniska Hogskola AB, Švedska  
prof. dr. Danilo Suvorov
- Funkcionalni nanostrukturirani keramični materiali BI-AR/09-11-001  
prof. dr. Noemi Elisabeth Walsöe de Reca, CINSO (Centro de Investigaciones en Sólidos), CITEFA-CONICET, Buenos Aires, Argentina  
prof. dr. Danilo Suvorov
- Termoelektrični oksidni materiali Sporazum IJS/EPCOS, NBT projekt  
dr. Manfred Schweinzger, Hermann Gruenbichler, EPCOS OHG Ceramic Components Division, Deutschlandsberg, Avstrija  
prof. dr. Danilo Suvorov, doc. dr. Boštjan Jančar
- Mikrovalovni dielektrični resonatorji s povečanim faktorjem kvalitete 4502220319/302  
dr. Christian Hoffmann, Pavol Dudesek, EPCOS OHG Ceramic Components Division, Deutschlandsberg, Avstrija  
prof. dr. Danilo Suvorov
- Mikrovalovni dielektrični resonatorji s povečanim faktorjem kvalitete Sporazum IJS/EPCOS, Microwave Ceramics  
dr. Christian Hoffmann, Pavol Dudesek, EPCOS OHG Ceramic Components Division, Deutschlandsberg, Avstrija  
prof. dr. Danilo Suvorov, doc. dr. Boštjan Jančar
- Feroelektričen material z visoko dielektrično konstanto, termoelektrični oksidni materiali Sporazum IJS/EPCOS, NBT  
dr. Guenter Engel, dr. Andrea Testino, EPCOS OHG Ceramic Components Division, Deutschlandsberg, Avstrija  
prof. dr. Danilo Suvorov, dr. Marjeta Maček Kržmanc, doc. dr. Boštjan Jančar
- Mikrovalovni dielektrični resonatorji s povečanim faktorjem kvalitete Sporazum IJS/EPCOS, Microwave Ceramics  
dr. Christian Hoffmann, Pavol Dudesek, EPCOS OHG Ceramic Components Division, Deutschlandsberg, Avstrija  
prof. dr. Danilo Suvorov, doc. dr. Boštjan Jančar
- Sinteza dielektričnih materialov s kemijsko depozicijo iz raztopin in karakterizacija njihovih dielektričnih lastnosti BI-BR/11-13-002

- prof. dr. José Arana Varela, Instituto de Quimica-UNESP, Araraquara, Brazilija  
prof. dr. Danilo Suvorov
- Dielektrični materiali z ultra-nizko dielektrično konstanto za tehnologijo nizko-temperaturno sočasnega sintranja BI-CN/09-11-013  
dr. Xing Hu, South China University of Technology, Guangzhou, P.R. Kitajska  
doc. dr. Srečo Davor Škapin
  - Sinteza piezoelektričnih tankih filmov in magnetoelektričnih kompozitov z metodo plastnega samourejanja BI-KR/09-11-001  
dr. Jae-Ho Jeon, Korea Institute of Materials Science, Changwon, Koreja  
prof. dr. Danilo Suvorov
  - Nanodelci mešanih oksidov redkih zemelj: sinteza, karakterizacija, aplikacije BI-SR/10-11-016  
dr. Bratislav Antić, "Vinča" Institute of Nuclear Sciences, Beograd, Srbija  
doc. dr. Boštjan Jančar

## PROGRAMSKA SKUPINA

- Sodobni anorganski materiali in nanotehnologije  
prof. dr. Danilo Suvorov

## PROJEKTI

- Nano-načrtovanje samourejenih materialov  
prof. dr. Danilo Suvorov
- Samočistilni antibakterijski fotokatalitski premazi v beli tehniki  
prof. dr. Danilo Suvorov
- Funkcionalizacija površine organskih pigmentov za trajne, učinkovite in barvno obstojne premaze  
doc. dr. Srečo Davor Škapin
- Fizika in kemija poroznega aluminija za Al panele za doseganje visoke sposobnosti absorpcije energije  
prof. dr. Danilo Suvorov
- Novi materiali za pretvorbo energije: oksidni polprevodni termoelektrični  
prof. dr. Danilo Suvorov

## VEČJA NOVA POGODBENA DELA

- Razvoj in raziskave mineralnih vlaken Knauf Insulation, d. o. o., Škofja Loka  
prof. dr. Danilo Suvorov
- Samočistilni antibakterijski fotokatalitski premazi v beli tehniki Gorenje gospodinjski aparati, d.d.  
prof. dr. Danilo Suvorov
- Novi materiali za pretvorbo energije Gorenje gospodinjski aparati, d.d.  
prof. dr. Danilo Suvorov

## MENTORSTVO

### Doktorska disertacija

- Urban Došler, *Sinteza in karakterizacija steklo-keramike na osnovi ternarne sistema MgO-B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SiO<sub>2</sub>* (mentor Danilo Suvorov; somentor Marjeta Maček Kržmanc)

## SEMINARJI IN PREDAVANJA NA IJS

- Ines Bračko, univ. dipl. inž.: Metallic nanoparticles/Titanate nanobelts composites, 11. 5. 2011
- dr. Urban Došler: Študija nukleacijskih in kristalizacijskih procesov z DSC-metodami, 13. 4. 2011
- doc. dr. Boštjan Jančar: Optična mikroskopija na Odseku za raziskave sodobnih materialov in novosti v Centru za elektronsko mikroskopijo, 2. 2. 2011
- doc. dr. Boštjan Jančar: Oksidni termoelektrični, 30. 3. 2011
- Sonja Jovanović, univ. dipl. inž.: Synthesis of Cobalt Ferrite (Co Fe<sub>2</sub>O<sub>4</sub>): Comparison of synthesis methods and properties, 24. 5. 2011
- Zoran Jovanović, univ. dipl. inž., Fakultet za fizičko hemiju, Univerzitet u Beogradu, Beograd, R Srbija: Research work: past, present, future, 1. 4. 2011
- dr. Manca Logar: Sinteza in karakterizacija kompozitnih Y-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/TiO<sub>2</sub>/M (M: Cu, CuO, Cu<sub>2</sub>O) superstruktur, 4. 5. 2011
- Mojca Otoničar, univ. dipl. inž.: TEM-analiza lokalne kristalne in domenske strukture (Na<sub>1-x</sub>K<sub>x</sub>)<sub>0.5</sub>Bi<sub>0.5</sub>TiO<sub>3</sub> keramike, 19. 1. 2011

- prof. dr. Velimir Radmilović, Fakultet za tehnologiju i metalurgiju, Univerzitet u Beogradu, Beograd, R Srbija: Is it possible to make ZnO oxide thermoelectrics more efficient, 2. 12. 2011
- dr. Matjaž Spreitzer: Povezovanje oksidov s silicijem, 1. 6. 2011
- Tina Šetinc, univ. dipl. inž.: Sinteza in karakterizacija SrTiO<sub>3</sub> (STO) nanodelcev ter STO tankih plasti po sol-gel postopku, 29. 6. 2011
- doc. dr. Srečo D. Škapin: Fotokatalitska aktivnost hierarhično strukturiranega termično stabilnega anataza, 16. 3. 2011
- dr. Asja Veber: Influence of Bi-based precursor on phase transformation and microstructural development of sol-gel-derived Bi<sub>2</sub>SiO<sub>20</sub> thin films, 2. 3. 2011
- dr. Marija Vukomanović: Noble metals and their composites with hydroxyapatite: physio-chemical properties and antibacterial activity, 16. 2. 2011
- Vojka Žunič, univ. dipl. inž.: Fotokatalitska aktivnost TiO<sub>2</sub> nanoprahov, pripravljenih po sol-gel postopku, 18. 5. 2011

## UDELEŽBA NA ZNANSTVENIH ALI STROKOVNIH ZBOROVANJH

- Bračko Ines, Logar Manca, Suvorov Danilo, Šetinc Tina, Veber Asja, Žunič Vojka, X Brazilian MRS Meeting, Gramado, Brazilija, 25. 9.-29. 9. 2011 (6)
- Bračko, Ines, Šetinc Tina: Nanotechnology 2011 Conference, New York, ZDA, 1. 11. - 3. 11. 2011 (2)

3. Jančar Boštjan: 43<sup>rd</sup> Crystallographic Course, Erice, Italija, 2. 6.–12. 6. 2011 (1)
4. Jančar Boštjan: The 9<sup>th</sup> European Conference on Thermoelectrics, Solun, Grčija, 28. 9.–30. 9. 2011 (1)
5. Jančar Boštjan: 5<sup>th</sup> International Conference on Electroceramics, Sydney, Avstralija, 12. 12.–16. 12. 2011 (1)
6. Jovanović Sonja, Logar Manca, Suvorov Danilo: Yucomat 2011, Herceg Novi, Črna gora, 5. 9.–11. 9. 2011 (3)
7. Klement Dejan, Danilo Suvorov, Andreja Šestan: 19<sup>th</sup> Conference on Materials and Technology, Portorož, 22. 11.–23. 11. 2011 (2)
8. König Jakob, Kunej Špela, Suvorov Danilo: 12<sup>th</sup> Conference of the European Ceramic Society, Stockholm, Švedska, 19. 6.–23. 6. 2011 (3)
9. Logar Manca: 2<sup>nd</sup> International Conference on Multifunctional, Hybrid and Nanomaterials, Strasbourg, Francija, 6. 3.–10. 3. 2011 (1)
10. Logar Manca: 2<sup>nd</sup> Nano Today Conference 2011, Big Island, ZDA, 11. 12.–15. 12. 2011 (1)
11. Spreitzer Matjaž: 2011 Materials Research Society Fall Meeting, Boston, ZDA, 28. 11.–2. 12. 2011 (1)
12. Suvorov Danilo, Veber Asja: Electronic Materials and Applications 2011, Orlando, ZDA, 19. 1.–21. 1. 2011 (2)
13. Suvorov Danilo: 9<sup>th</sup> International Meeting of Pacific Rim Ceramic Societies, 10. 7.–14. 7. 2011 (1)
14. Suvorov Danilo: Materials Science and Technology Conference 2011, Columbus, ZDA, 16. 10.–20. 10. 2011
15. Škapin Srečo Davor: Monitoring of Water and Lake Sediment Quality in Natural Environment Workshop, Plitvice, Hrvaška, 29. 5.–1. 6. 2011
16. Veber Asja: 2011 International Sol-gel Conference, Hangzhou, Kitajska, 28. 8.–2. 9. 2011 (1)
17. Žunič Vojka: The 16<sup>th</sup> International Conference on TiO<sub>2</sub> Photocatalysis Fundamentals and Applications, San Diego, ZDA, 7. 11.–10. 11. 2011 (1)
8. Gorazd Šebenik, univ. dipl. inž., Knauf Insulation, Škofja Loka, 24. 5. 2011
9. dr. Smilja Marković, Institut tehničkih nauka, SANU, Beograd, R Srbija, 21. 5.–31. 5. 2011
10. prof. dr. Ling Zhi Yuan, South China University of Technology, Gangzhou, R Kitajska, 25. 5.–3. 6. 2011
11. dr. Hu Xing, South China University of Technology, Gangzhou, R Kitajska, 25. 5.–3. 6. 2011
12. dr. Ivan Sondi, Institut Ruder Bošković, Zagreb, R Hrvaška, 16. 6. 2011
13. Hermann Gruenbichler, univ. dipl. inž., dr. Manfred Schweinzer, Yongli Wang, univ. dipl. inž., TDK EPCOS, Deutschlandsberg, Avstrija, 1. 9. 2011
14. dr. Jae Ho Jeon, Korea Institute of Material Science, Changwon, R Koreja, 10. 9.–13. 9. 2011
15. dr. Somnuk Sirisoonthorn, National Metal and Materials Technology Center, Pathumthani, Tajska, 13. 10.–14. 10. 2011
16. dr. Marija Vukomanović, Institut tehničkih nauka, SANU, Beograd, R Srbija, 23. 10.–24. 10. 2011
17. dr. Bratislav Antić, Institut za nuklearne nauke Vinča, Beograd, R Srbija, 7. 11.–13. 11. 2011
18. prof. dr. Malgorzata Jakubowska, Institute of Electronic Materials Technology, Varšava, Poljska, 21. 11.–22. 11. 2011
19. prof. dr. Heli Jantunen, dr. Jari Juuti, dr. Merja Teirikangas, University of Oulu, Oulu, Finska, 21. 11.–22. 11. 2011
20. dr. Juha Kuusisaari, Sachtleben Pigments Oy, Finska, 21. 11.–22. 11. 2011
21. prof. dr. Velimir Radmilović, Fakultet za tehnologiju i metalurgiju, Univerzitet u Beogradu, R Srbija, 1. 12.–3. 12. 2011
22. mag. Vladimir Vrečko, mag. Peter Bastl, Cinkarna Celje, Celje, 2. 12. 2011
23. Hermann Gruenbichler, univ. dipl. inž., dr. Manfred Schweinzer, Yongli Wang, univ. dipl. inž., TDK EPCOS, Deutschlandsberg, Avstrija, 22. 12. 2011

## OBISKI

1. Ruben Zowada, univ. dipl. inž., Cascade Microtech Inc., München, Nemčija, 25. 1. 2011
2. dr. Ivan Sondi, Institut Ruder Bošković, Zagreb, R Hrvaška, 24. 2. 2011
3. prof. dr. Dragoljub Uskoković, Institut tehničkih nauka, SANU, Beograd, R Srbija, 16. 3.–17. 3. 2011
4. dr. Bratislav Antić, Institut za nuklearne nauke Vinča, Beograd, R Srbija, 27. 3.–1. 4. 2011
5. Zoran Jovanović, univ. dipl. inž., Fakultet za fizičku hemiju, Univerzitet u Beogradu, R Srbija, 1. 4. 2011
6. Markus Mente, univ. dipl. inž., Gorazd Šebenik, univ. dipl. inž., Knauf Insulation, Škofja Loka, 5. 4. 2011
7. Markus Mente, univ. dipl. inž., Knauf Insulation, Škofja Loka, 18. 5. 2011
24. dr. Marija Vukomanović, Institut tehničkih nauka, SANU, Beograd, R Srbija, 1. 1. 2011–30. 9. 2011
25. dr. Ismael Fabregas, Centro de Investigaciones en Sólidos, CITEFA, Buenos Aires, Argentina, 12. 10. 2011–31. 8. 2012.

## Gostujoča raziskovalca

## RAZISKOVALNO DELO V TUJINI

1. Matjaž Spreitzer: University of Twente, Enchade, Nizozemska, 20. 3. 2010–31. 3. 2011 (podoktorsko usposabljanje).

## SODELAVCI

### Raziskovalci

1. doc. dr. Boštjan Jančar
2. dr. Marjeta Maček Kržmanc
3. **prof. dr. Danilo Suvorov, znanstveni svetnik - vodja odseka**
4. doc. dr. Srečo Davor Škapin

### Podoktorski sodelavci

5. dr. Urban Došler
6. dr. Jakob König
7. dr. Uroš Kunaver\*
8. dr. Špela Kunej
9. dr. Manca Logar
10. dr. Matjaž Spreitzer
11. dr. Marko Udovič\*
12. dr. Asja Veber

### Mlajši raziskovalci

13. Ines Bračko, univ. dipl. inž. kem. inž.
14. Sonja Jovanović, dipl. fizikochemičar, R Srbija
15. Dejan Klement, univ. dipl. kem.
16. Mojca Otoničar, univ. dipl. inž. geol.
17. Andreja Šestan, univ. dipl. inž. kem. inž.
18. Tina Šetinc, univ. dipl. inž. kem. inž.
19. Vojka Žunič, univ. dipl. inž. geol.

### Strokovni sodelavci

20. Damjan Vengust, dipl. inž. fiz.

### Tehniški in administrativni sodelavci

21. mag. Maja Šimaga Saje
22. Silvo Zupancič

Opomba

\* delna zaposlitev na IJS

## SODELUJOČE ORGANIZACIJE

1. Boise State University, Boise, ZDA
2. Centro de Investigaciones en Sólidos, Buenos Aires, Brazilija
3. EPCOS TDK OHG, Deutschlandsberg, Avstrija
4. Gamma Meccanica, Bibiano, Italija
5. Gorenje, d. d., Velenje
6. Heraklith, Ferndorf, Avstrija
7. Institut Ruder Bošković, Zagreb, Hrvaška
8. Institute of Technical Sciences of the Serbian Academy of Sciences and Arts, Beograd, Srbija
9. Kemijski inštitut, Ljubljana
10. Korea Institute of Science and Technology-KIST, Seul, Koreja
11. Korea Institute of Materials Science, KIMS, Changwon, Koreja
12. National Institute of Standards and Technology - NIST, Ceramics Division, Gaithersburg, Maryland, ZDA
13. Paroc, Pargas, Finska
15. Sao Paulo State University, Araraquara, Brazilija
16. South China University of Technology, Kitajska
17. Stanford University, Palo Alto, ZDA
18. Steklarna Hrastnik, d. d., Hrastnik
19. Steklarna Rogaska, d. d., Rogaska Slatina
20. Knauf Insulation, d. d., Industrija termičnih izolacij, Škofja Loka
21. Tokyo Institute of Science, Tokio, Japonska
22. Trimco, d. d., Trebnje
23. Université de Limoges, Limoges, Francija
24. University of Manchester, Institute of Science and Technology-UMIST, Manchester
25. Materials Science Centre, Manchester, Velika Britanija
26. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Ljubljana
27. V. I. Vernadskii Institute of General and Inorganic Chemistry NAS of Ukraine, Kijev, Ukrajina



# BIBLIOGRAFIJA

## IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK

- Gabriela Ambrožič, Srečo D. Škapin, Majda Žigon, Zorica Crnjak Orel, "The formation of zinc oxide nanoparticles from zinc acetylacetonate hydrate in tert-butanol: a comparative mechanistic study with isomeric C4 alcohols as the media", *Mater. res. bull.*, vol. 46, issue 12, str. 2497-2501, 2011. [COBISS.SI-ID 4765210]
- Gabriela Ambrožič, Srečo D. Škapin, Majda Žigon, Zorica Crnjak Orel, "Poly(zinc dimethacrylate) as a precursor in the low-temperature formation of ZnO nanoparticles", *J. Colloid Interface Sci.*, vol. 360, issue 2, str. 370-376, 2011. [COBISS.SI-ID 4665882]
- Ines Bračko, Boštjan Jančar, Manca Logar, Dejan Caglič, Danilo Suvorov, "Silver nanoparticles on titanate nanobelts via the self-assembly of weak polyelectrolytes: synthesis and photocatalytic properties", *Nanotechnology (Bristol)*, vol. 22, issue 8, str. 085705-1-085705-11, 2011. [COBISS.SI-ID 24386855]
- Marija Drev, Urša Opara Krašovec, Mateja Hočevar, Marko Berginc, Marjeta Maček, Marko Topič, "Pechini based titanium sol as a matrix in TiO<sub>2</sub> pastes for dye-sensitized solar cell application", *J. sol-gel sci. technol.*, vol. 59, no. 2, str. 245-251, 2011. [COBISS.SI-ID 8375124]
- Andreja Gajović, Adrián M. T. Silva, Ricardo A. Sigundo, Sašo Šturm, Boštjan Jančar, Miran Čeh, "Tailoring the phase composition and morphology of Bi-doped goethite-hematite nanostructures and their catalytic activity in the degradation of an actual pesticide using a photo-Fenton-like process", *Appl. Catal., B Environ.*, vol. 103, no. 3/4, str. 351-361, 2011. [COBISS.SI-ID 24654887]
- Dragana Jugović, Miodrag Mitrić, Maja Kuzmanović, Nikola Cvjetičanin, Srečo D. Škapin, Božidar Cekić, Valentin Ivanovski, Dragan Uskoković, "Preparation of LiFePO<sub>4</sub>/C composites by co-precipitation in molten stearic acid", *J. power sources*, vol. 196, no. 10, str. 4613-4618, 2011. [COBISS.SI-ID 25213479]
- Marta Kasunič, Anton Meden, Srečo D. Škapin, Danilo Suvorov, Amalija Golobič, "Structure of LaTi<sub>2</sub>Al<sub>9</sub>O<sub>19</sub> and reanalysis of the crystal structure of La<sub>3</sub>Ti<sub>5</sub>Al<sub>15</sub>O<sub>37</sub>", *Acta Crystallogr., B Struct. Sci.*, vol. B67, no. 6, str. 455-460, 2011. [COBISS.SI-ID 35540741]
- Varužan Kevorkijan, Uroš Kovačec, Irena Paulin, Srečo D. Škapin, Monika Jenko, "Modelling and preparation of core foamed Al panels with accumulative hot-roll bonded precursors", *Mater. Tehnol.*, vol. 45, no. 6, str. 537-544, 2011. [COBISS.SI-ID 15665942]
- Varužan Kevorkijan, Srečo D. Škapin, "Preparation and testing of prototype Mg<sub>2</sub>Si – Mg – TiC and Mg<sub>2</sub>Si – TiC/TiB<sub>2</sub> composites", *Mater. Manuf. Process.*, vol. 26, iss. 4, str. 592-598, 2011. [COBISS.SI-ID 14948374]
- Varužan Kevorkijan, Srečo D. Škapin, "Pressureless reaction sintering and characterization of TiAl-TiC and Ti<sub>3</sub>Al – TiC composites", *Mater. Manuf. Process.*, vol. 26, iss. 4, str. 573-578, 2011. [COBISS.SI-ID 14942230]
- Varužan Kevorkijan, Srečo D. Škapin, "Synthesis and characterisation of various Mg<sub>2</sub>Sn-based composites made from laboratory prepared Mg<sub>2</sub>Sn powder", *Mater. Manuf. Process.*, vol. 26, iss. 4, str. 623-631, 2011. [COBISS.SI-ID 14948630]
- Varužan Kevorkijan, Srečo D. Škapin, Irena Paulin, Borivoj Šuštaršič, Monika Jenko, Marjana Lažeta, "Influence of the foaming precursor's composition and density on the foaming efficiency, microstructure development and mechanical properties of aluminium foams", *Mater. Tehnol.*, letn. 45, št. 2, str. 95-103, 2011. [COBISS.SI-ID 856490]
- Jakob Koenig, Matjaž Spreitzer, Danilo Suvorov, "Influence of the synthesis conditions on the dielectric properties in the Bi<sub>0.5</sub>Na<sub>0.5</sub>TiO<sub>3</sub> – KTaO<sub>3</sub> system", *J. Eur. Ceram. Soc.*, vol. 31, no. 11, str. 1987-1995, 2011. [COBISS.SI-ID 24956711]
- Ai Komatsu, Takuya Hoshina, Špela Kunej, Hiroaki Takeda, Takaaki Tsurumi, "Fabrication of BaTiO<sub>3</sub> films on Si substrate by inkjet printing", V: *Electroceramics in Japan XIV: proceedings of the 30th Electronics Division Meeting, Tokyo, Japan, Key Eng. Mater.*, vol. 485, str. 187-190, 2011. [COBISS.SI-ID 25044519]
- Miodrag Lukić, Z. Stojanović, Srečo D. Škapin, Marjeta Maček, Miodrag Mitrić, Smilja Marković, Dragan Uskoković, "Dense fine-grained biphasic calcium phosphate (BCP) bioceramics designed by two-step sintering", *J. Eur. Ceram. Soc.*, vol. 31, no. 1, str. 19-27, 2011. [COBISS.SI-ID 24064039]
- Marjeta Maček, Urban Došler, Danilo Suvorov, "The nucleation and crystallization of MgO – B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – SiO<sub>2</sub> glass", *J. Eur. Ceram. Soc.*, vol. 31, no. 13, str. 2211-2219, 2011. [COBISS.SI-ID 24861223]
- Marjeta Maček, Manca Logar, Bojan Budič, Danilo Suvorov, "Dielectric and microstructural study of the SrWO<sub>4</sub>, BaWO<sub>4</sub>, and CaWO<sub>4</sub> scheelite ceramics", *J. Am. Ceram. Soc.*, vol. 94, no. 8, str. 2464-2472, 2011. [COBISS.SI-ID 24537639]
- Smilja Marković, Ljiljana Veselinović, Miodrag Lukić, Ljiljana Karanović, Ines Bračko, Nenad Ignjatović, Dragan Uskoković, "Synthetical bone-like and biological hydroxyapatites: a comparative study of crystal structure and morphology", *Biomedical Materials*, vol. 6, no. 4, str. 045005-1-045005-13, 2011. [COBISS.SI-ID 25193511]
- Mojca Otoničar, Srečo D. Škapin, Boštjan Jančar, "TEM analyses of the local crystal and domain structures in (Na<sub>1-x</sub>K<sub>x</sub>)<sub>0.5</sub>Bi<sub>0.5</sub>TiO<sub>3</sub> perovskite ceramics", *IEEE Trans. Ultrason. Ferroelectr. Freq. Control*, vol. 58, no. 9, str. 1928-1938, 2011. [COBISS.SI-ID 25199911]
- Oleg V. Ovchar, Dmitrii Durlin, Anatolii Belous, Boštjan Jančar, Matjaž Spreitzer, Danilo Suvorov, "Effect of Zn<sub>2</sub>TiO<sub>4</sub> and ZnB<sub>2</sub>O<sub>4</sub> additions on the microstructure and dielectric properties of AgNb<sub>1-x</sub>Ta<sub>x</sub>O<sub>3</sub> solid solutions", *Inorg. Mater.*, vol. 47, no. 11, str. 1238-1241, 2011. [COBISS.SI-ID 25359911]
- Oleg V. Ovchar, D. Durylin, Anatolii Belous, Boštjan Jančar, Taras Kolodiaznyi, "A-site deficient perovskites Ba(M<sup>2+</sup><sub>1-x</sub>Nb<sub>2/3</sub>)O<sub>3</sub>: microstructural attributes for a high quality factor", *Mater. Sci. Pol. (Online)*, vol. 29, no. 1, str. 56-62, 2011. [COBISS.SI-ID 25680423]
- Irena Paulin, Borivoj Šuštaršič, Varužan Kevorkijan, Srečo D. Škapin, Monika Jenko, "Synthesis of aluminium foams by the powder-metallurgy process: compacting of precursors: stiskanje prekurzorjev", *Mater. Tehnol.*, letn. 45, št. 1, str. 13-19, 2011. [COBISS.SI-ID 14820630]
- Raluca Savu, Parra Rodrigo, Boštjan Jančar, Maria Aparecida Zaghete, Ednan Joanni, "Influence of hydrothermal synthesis conditions and device configuration on the photoresponse of UV sensors based on ZnO nanorods", *IEEE Sens. J.*, vol. 11, no. 9, str. 1820-1825, 2011. [COBISS.SI-ID 25199655]
- Ivan Sondi, Branka Salopek-Sondi, Srečo D. Škapin, Suzana Šegota, Irena Jurina, Bojana Vukelić, "Colloid-chemical processes in the growth and design of the bio-inorganic aragonite structure in the scleractinian coral *Cladocora caespitosa*", *J. Colloid Interface Sci.*, vol. 354, no. 1, str. 181-189, 2011. [COBISS.SI-ID 24444711]
- Ivan Sondi, Srečo D. Škapin, Irena Jurina, Damir Slovenec, "A novel concept in the growth and design of anhydrous carbonate minerals: nano-scale aggregation mechanisms", *Geologia Croatica*, vol. 64, no. 1, str. 61-65, 2011. [COBISS.SI-ID 24474919]
- Matjaž Spreitzer, Danilo Suvorov, "Electrical characteristics of Na<sub>0.5</sub>Bi<sub>0.5</sub>TiO<sub>3</sub> – Li<sub>0.45</sub>La<sub>0.52</sub>□<sub>0.03</sub>TiO<sub>3</sub> system", *J. Am. Ceram. Soc.*, vol. 94, issue 7, str. 2104-2108, 2011. [COBISS.SI-ID 24272423]
- A. Stanković, Ljiljana Veselinović, Srečo D. Škapin, Smilja Marković, Dragan Uskoković, "Controlled mechanochemically assisted synthesis of ZnO nanopowders in the presence of oxalic acid", *J. Mater. Sci.*, vol. 46, no. 11, str. 3716-3724, 2011. [COBISS.SI-ID 24978471]
- Katarina Stare, Radovan Černý, Srečo D. Škapin, Danilo Suvorov, Anton Meden, "Crystal structures of CaLa<sub>8</sub>Ti<sub>6</sub>O<sub>33</sub> and Ca<sub>2</sub>La<sub>4</sub>Ti<sub>6</sub>O<sub>2</sub> determined from powder diffraction data", *Acta Chim. Slov.*, vol. 58, no. 3, str. 465-470, 2011. [COBISS.SI-ID 25128231]
- Tina Šetinc, Matjaž Spreitzer, Manca Logar, Danilo Suvorov, "Hydrothermal synthesis of nanosized Na<sub>0.5</sub>Bi<sub>0.5</sub>TiO<sub>3</sub>", *J. Am. Ceram. Soc.*, vol. 94, issue 11, str. 3793-3799, 2011. [COBISS.SI-ID 24956455]
- Hiroaki Takeda, Han Joong Sang, Takashi Tateishi, Špela Kunej, Colin Leach, Robert Freer, Takuya Hoshina, Takaaki Tsurumi, "Characterization of grain boundaries of lead-free semiconducting ceramics using BaTiO<sub>3</sub>-(Bi<sub>1/2</sub>K<sub>1/2</sub>)TiO<sub>3</sub> system", V: *Electroceramics in Japan XIV: proceedings of the 30th Electronics Division Meeting, Tokyo, Japan, Key Eng. Mater.*, vol. 485, str. 241-244, 2011. [COBISS.SI-ID 25680679]
- Takashi Tateishi, Han Joong Sang, Hiroaki Takeda, Takuya Hoshina, Špela Kunej, Takaaki Tsurumi, "Fabrication of lead-free semiconducting ceramics using BaTiO<sub>3</sub>-(Bi<sub>1/2</sub>Nb<sub>1/2</sub>)TiO<sub>3</sub> system by sintering in air atmosphere", V: *Electroceramics in Japan XIV: proceedings of the 30th Electronics Division Meeting, Tokyo, Japan, Key Eng. Mater.*, vol. 485, str. 245-248, 2011. [COBISS.SI-ID 25680935]

32. Bojana Višič, Robert Dominko, Marta Klanjšek Gunde, Nina Hauptman, Srečo D. Škapin, Maja Remškar, "Optical properties of exfoliated MoS<sub>2</sub> coaxial nanotubes - analogues of graphene", *Nanoscale research letters*, vol. 6, no. 1, str. 593-1-593-6, 2011. [COBISS.SI-ID 25352743]
33. Marija Vukomanović, Ines Bračko, Ida Poljanšek, Dragan Uskoković, Srečo D. Škapin, Danilo Suvorov, "The growth of silver nanoparticles and their combination with hydroxyapatite to form composites via a sonochemical approach", *Cryst. growth des.*, vol. 11, issue 9, str. 3802-3812, 2011. [COBISS.SI-ID 25179943]
34. Marija Vukomanović, Srečo D. Škapin, Boštjan Jančar, Tatjana Maksin, Nenad Ignjatović, Vuk Uskoković, Dragan Uskoković, "Poly(D,L-lactide-co-glycolide)/hydroxyapatite core-shell nanosphere. Pt. 1, A multifunctional system for controlled drug delivery", *Colloids surf, B Biointerfaces*, vol. 82, no. 2, str. 404-413, 2011. [COBISS.SI-ID 24208423]
35. Marija Vukomanović, Srečo D. Škapin, Ida Poljanšek, Ema Žagar, Bogdan Kralj, Nenad Ignjatović, Dragan Uskoković, "Poly(D,L-lactide-co-glycolide)/hydroxyapatite core-shell nanosphere. Pt. 2, Simultaneous release of a drug and a prodrug (clindamycin and clindamycin phosphate)", *Colloids surf, B Biointerfaces*, vol. 82, no. 2, str. 414-421, 2011. [COBISS.SI-ID 4520218]
36. Marija Vukomanović, Tina Zavašnik-Bergant, Ines Bračko, Srečo D. Škapin, Nenad Ignjatović, Velimir Radmilović, Dragan Uskoković, "Poly(D, L-lactide-co-glycolide)/hydroxyapatite core-shell nanosphere. Pt. 3, Properties of hydroxyapatite nano-rods and investigation of a distribution of the drug within the composite", *Colloids surf, B Biointerfaces*, vol. 87, no. 2, str. 226-235, 2011. [COBISS.SI-ID 24978215]
37. Goran D. Vuković, Aleksandar D. Marinković, Srečo D. Škapin, Mirjana D. Ristić, Radoslav Aleksić, Aleksandra A. Perić-Grujić, Petar S. Uskoković, "Removal of lead from water by amino modified multi-walled carbon nanotubes", *Chem. eng. j.* 1996, vol. 173, no. 3, str. 855-865, 2011. [COBISS.SI-ID 25127975]
38. Vojka Žunič, Srečo D. Škapin, Marjeta Maček, Ines Bračko, Andrijana Sever Škapin, Danilo Suvorov, "Influence of the triblock copolymer P123 and phosphorous on the physico-chemical properties of TiO<sub>2</sub>", *Appl. catal., A Gen.*, vol. 397, no. 1/2, str. 241-249, 2011. [COBISS.SI-ID 24653351]

## STROKOVNI ČLANEK

1. Matjaž Spreitzer, "Pulzno lasersko nanašanje", *Kem. šoli*, letn. 23, št. 1, str. 22-25, 2011. [COBISS.SI-ID 24525095]

## OBJAVLJENI ZNANSTVENI PRISPEVEK NA KONFERENCI

1. Ines Bračko, Manca Logar, Boštjan Jančar, Danilo Suvorov, "Cu decorated titanate nanobelts composite thin film for photo-catalytic applications", V: *Nanotechnology 2011: conference and workshops, November 1-3, 2011, New York, NY*, [S. l., s. n.], 2011, str. 55-56. [COBISS.SI-ID 25433383]
2. Varužan Kevorkijan, Uroš Kovačec, Irena Paulin, Srečo D. Škapin, Monika Jenko, "Izdelava Al pen in panelov na osnovi večstopenjsko toplo valjanih prekurzorjev", V: *Slovenski kemijski dnevi 2011, Portorož, 14-16 september 2011*, Zdravko Kravanja, ur., Darinka Brodnjak-Vončina, ur., Miloš Bogataj, ur., Maribor, FKKT, 2011, 15 str. [COBISS.SI-ID 15327766]
3. Tina Šetinc, Špela Kunej, Matjaž Spreitzer, Danilo Suvorov, "Influence of process parameters on the morphology and properties of CSD-derived SrTiO<sub>3</sub> thin films", V: *Nanotechnology 2011: conference and workshops, November 1-3, 2011, New York, NY*, [S. l., s. n.], 2011, str. 50-51. [COBISS.SI-ID 25433127]
4. Erika Švara Fabjan, Andrijana Sever Škapin, Mojca Otoničar, Miran Gaberšček, "Encapsulation of nano-dimensional organic pigments by silica", V: *Conference proceedings, 4th International Conference on Advanced Plasma Technologies (iCAPT-IV) with Workshop on Plasma Synthesis and Applications of Nanomaterials & 112th IUAVSTA Executive Council Meeting, September 9th [i. e.] 11th - September 13th 2011, Strunjan, Slovenia*, Miran Mozetič, ur., Uroš Cvelbar, ur., Ljubljana, Slovenian Society for Vacuum Technique, = DVTS - Društvo za vakuumsko tehniko Slovenije, 2011, str. 193-197. [COBISS.SI-ID 1818471]
5. Erika Švara, Andrijana Sever Škapin, Luka Škrlep, Miran Gaberšček, Mojca Otoničar, "Determination of encapsulated organic pigments by electron microscopy", V: *e-Proceedings with full papers, 13th Euroseminar on Microscopy Applied to Building Materials*, Ljubljana, 14-18 June 2011, Alenka Mauko, ur., Tadeja Kosec, ur., Tinkara Kopar, ur., Nina Gartner, ur., Ljubljana, ZAG, = Slovenian National Building and Civil Engineering Institute, 2011, [7] str. [COBISS.SI-ID 1784935]

## DOKTORSKA DISERTACIJA

1. Urban Došler, *Sinteza in karakterizacija steklo-keramike na osnovi ternarnega sistema MgO-B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SiO<sub>2</sub>*: doktorska disertacija, Ljubljana, [U. Došler], 2011. [COBISS.SI-ID 255391744]

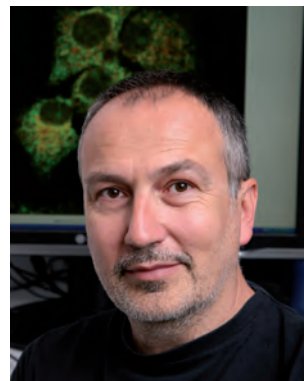
## DIPLOMSKO DELO

1. Dejan Klement, *Vpliv pogojev sinteze na strukturne in električne lastnosti keramike Ag(Nb<sub>1-x</sub>Ta<sub>x</sub>)O<sub>3</sub>*: diplomsko delo, Ljubljana, [D. Klement], 2011. [COBISS.SI-ID 35382021]

# ODSEK ZA BIOKEMIJO, MOLEKULARNO IN STRUKTURNO BIOLOGIJO

## B-1

**Raziskave članov Odseka so pretežno usmerjene v študije fiziološke vloge proteaz v normalnih in fizioloških razmerah, mehanizmov njihovega delovanja in regulacije ter v študije njihovih lastnosti in strukture.**

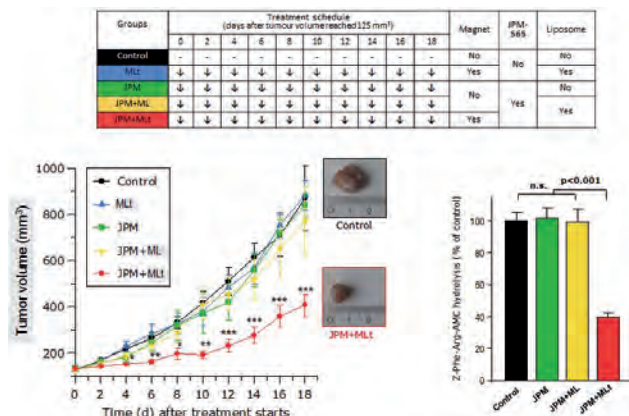


Vodja:  
**prof. ddr. Boris Turk**

Proteaze, za katere je dolgo veljalo, da so encimi, ki razgrajujejo proteine, so danes izredno pomembne signalne molekule, ki so vključene v številne vitalne procese, kot npr. regulacijo celičnega cikla, proliferacijo, celično smrt in imunski odziv. Njihova aktivnost je zelo natančno regulirana, pri čemer med najpomembnejše načine regulacije spadata aktivacija prekursorjev in inhibicija z endogenimi proteinskimi inhibitorji. Kakršna koli motnja pri tej regulaciji pa lahko vodi do bolezni, kot so npr. avtoimuna, nevrološka in kardiovaskularna obolenja, rak in osteoporoz.

Tumorsko mikrookolje regulira napredovanje tumorjev in širjenje raka po telesu. Tarčenje celic, ki obkrožajo rakaste celice, bi lahko tako pomembno izboljšalo učinkovitost sedanjih terapij zdravljenja raka. In največji dosežek nam je uspel ravno na tem področju z razvojem novega sistema za ciljano dostavo zdravil, ki temelji na feriliposomih in ki je bil objavljen v reviji Nature Nanotechnology kot prvi prispevek iz Slovenije sploh. V tem članku smo pokazali, da lahko magnetne nanodelce, enkapsulirane v liposome, pod vplivom zunanjega magnetnega polja v tumor in tumorsko mikrookolje. Zaradi izrednih kontrastnih lastnosti  $T_2$  ( $r_2 = 573-1286 \text{ s}^{-1} \text{ mM}^{-1}$ ) teh feriliposomov s premerom pribl. 95 nm smo lahko obenem spremljali dostavo zdravil *in vivo* na neinvaziven način. Obenem nam je uspelo z uporabo feriliposomov, napoljenih z zdravilom, vizualizirati tarčenje tumorskega mikrookolja in zajetje modelne učinkovine v celice. Z uporabo feriliposomov smo tudi uspešno dostavili uveljavljeni kemoterapevtik doxorubicin v tumor prsne žleze in njegovo mikrookolje pri miškah in tako pomembno zmanjšali velikost tumorja v primerjavi s sistemsko dostavo istega inhibitorja brez tarčenja. Z uporabo istega sistema smo do tumorja tudi uspešno dostavili širokospektralni inhibitor cisteinskih katepsinov JPM-565, za katerega je bilo prej pokazano, da ne deluje v istem mišjem modelu zaradi slabe biodostopnosti. S takšno dostavo pa nam je uspelo pokazati, da je inhibitor uspešno upočasnil rast tumorjev in tako obenem validirali cisteinske katepsine kot tarče za zdravila za zdravljenje raka. Če povzamemo: Razvili smo univerzalen sistem za dostavo zdravil, ki hkrati omogoča dostavo zdravil in neinvazivno *in vivo* spremljanje njihove dostave. Še eno delo, povezano z razvojem raka in cisteinskimi katepsini, pa je bilo opravljeno v sodelovanju s skupino prof. Janka Kosa. Čeprav je znano, da je aktivnost katepsina B povezana z napredovanjem tumorjev, kljub intenzivnim raziskavam še vedno ni na razpolago zdravilne učinkovine, ki bi inhibirala katepsin B. V tem delu smo pokazali, da je že uveljavljena antimikrobna učinkovina nitroksolin tudi reverzibilni inhibitor katepsina B in je zato lahko potencialna zdravilna učinkovina za zdravljenje raka in tistih bolezni, pri katerih je vključena aktivnost katepsina B. Določili smo tudi strukturo kompleksa med nitroksolinom in katepsinom B pri resoluciji 0,211 nm (2,11 Å).

Nadaljevali smo tudi delo na področju apoptoze. Znano je, da so velike strukturne spremembe celic ena glavnih značilnosti apoptoze. Ena od teh je tudi izguba celičnih kontaktov. Za cisteinske proteaze kaspaze, ki so glavni izvrševalci apoptoze, je bilo že pokazano, da cepijo več proteinov, ki so vključeni v nastanek celičnih stikov. Z membrano povezane gvanilatne kinaze (MAGUK), ki so navadno povezane s celičnimi stiki, imajo pomembno vlogo pri organizaciji in nastanku proteinskih kompleksov na plazmalemi in tako tudi potencialno pomembne tarče proteaz pri apoptozi. Pokazali smo, da kaspaze, grancim B in cisteinski katepsini lahko *in vitro* cepijo več proteinov iz družine MAGUK. Nadalje smo pokazali, da kaspaze cepijo MAGUK tudi v celičnih modelih apoptoze, sprožene z UV-iradiacijo in stavrosporinom. Pri apoptozi, sproženi z lizosomotropnim detergentom LeuLeuOMe, pa smo ugotovili, da MAGUK cepijo tudi cisteinski katepsini. Z imunohistološkimi metodami smo pokazali tudi, da se MAGUK razgradijo pred razpadom celičnih stikov, kar kaže na to, da je cepitev MAGUK pomembna stopnja pri hitrem in učinkovitem odlepljanju celic. V sodelovanju s prof. Gunnarjem Pejlerjem pa smo nadaljevali tudi delo pri mehanizmu delovanja lizosomotropnega detergenta LeuLeuOMe na mastocitih. Sekretorne granule mastocit



**Slika 1: Izboljšanje biodostopnosti zaviralca cisteinskih katepsinov Jpm-565 z uporabo novega sistema za dostavo zdravil na osnovi feriliposomov in posledična upočasnitev rasti tumorjev, Mikhaylov in sod., Nature Nanotechnology, 6 (2011), 594–602.**

(t. i. sekretorni lizosomi) vsebujejo velike količine aktivnih proteaz, ki so vezane na proteoglikan serglicin. Poškodbe membran teh granul bi tako vodile do sproščanja serglicina in proteaz, vezanih na serglicin v citosol, kar bi lahko vodilo do proteolitske aktivacije proapoptotskih komponent v citosolu. Pokazali smo, da so mastocite divjega tipa zelo občutljive za apoptozo, ki smo jo inducirali s permeabilizacijo granul (LeuLeuOMe), medtem ko so bile celice brez serglicina zelo odporne proti takemu načinu indukcije apoptoze. Zmanjšano občutljivost celic brez serglicina so spremljali zmanjšanje poškodb membran granul, zmanjšano sproščanje proteaz v citosol in zelo zmanjšana aktivacija kaspaze-3. To kaže na to, da ima proteoglikan serglicin pomembno vlogo pri apoptozi mastocit.

Nadaljevali smo tudi delo pri inhibitorjih proteaz, še posebej pri članih družine cistatinov. Stefin B (cistatin B) je endogeni inhibitor cisteinskih katapsinov, ki je lokaliziran tako v jedru celic kot v citosolu. Mutacije v genu za stefin B (CSTB), povezane z izgubo funkcije, so bile opažene pri pacientih z Unverricht-Lundborgovo boleznijo (EPM1), eno od oblik miokloničnih epilepsij. V zadnjem času je prišlo do napredka na področju razumevanja molekularnih osnov nevrodegenerativnih bolezni in razvoja novih terapij. Na osnovi opazovanj, da imajo progresivne mioklonične epilepsije (PME) in nevrodegenerativne bolezni nekatere skupne lastnosti, smo predlagali, da imata obe vrsti patologiji tudi podobne molekulske osnove. Tako obstaja precej dokazov, da je pri nevrodegenerativnih pogojih avtofagija okvarjena, podobno pa so opazili tudi pri nekaterih PME, kot npr. pri EPM2 (Laforova bolezen). Čeprav so potrebne še nadaljnje raziskave, predlagamo, da bi lahko sedanje terapije za PME dopolnili s podobnimi zdravili, kot se uporabljajo za zdravljenje nevrodegenerativnih bolezni. Poleg tega smo nadaljevali delo pri razumevanju povezav med zvitjem proteinov in njihovo agregacijo. Tako smo preučevali vlogo aromatskega preostanka na mestu 75 na zvitje proteina in tvorbo nastanka fibril pri človeškem stefinu B (ki je vseboval še Tyr na mestu 31) in njegovih mutantih, kjer je bil Trp na mestu 75 zamenjan s His. Nasprotno od stefina B divjega tipa se mutanta ni popolnoma zvila, ampak je ostala v enem od intermediatnih stanj pri vse pH-vrednostih, kar kaže na to, da je aromatski preostanek na mestu 75 zares kritičen za stabilnost stefina B.

Splošno je sprejeto, da kontaktni red in hitrost zvijanja korelirata pri majhnih proteinih. Hitrost zvijanja stevinov A in B pa se ločita za skoraj dva velikostna reda, ne glede na to, ali imata oba identično zvitje in torej tudi kontaktni red. V sodelovanju s skupino prof. Jonathana Walthoja in dr. Rosemary Staniforth smo razčlenili determinante tega vedenja in pokazali, da je moduliranje efekta kontaktnega reda rezultat prispevkov kombinacije mrežnega mehanizma, za katerega je značilna notranja stabilnost heliksov, kot tudi nenativne helikalne konformacije glavne verige in nenativnih hidrofobnih interakcij, prisotnih med zvijanjem prehodnega stanja. Ti prispevki tvorijo nenativne interakcije pri prehodnem stanju, kar se nato izraža pri nasprotujočih se vplivih na hitrost zvijanja in stabilnost teh proteinov.

Poleg tega smo uspešno eksprimirali in karakterizirali proteazo glutamat karboksipeptidazo iz človeške plazme (PGCP), ki deluje na nesubstituirane N- in C-konce dipeptidov. Rekombinantni človeški encim smo pripravili v aktivni obliki kot dimer in kot neaktivni prekurzorski protein. Dipeptidazno aktivnost smo potrdili z merjenji hidrolize Ser-Met dipeptide pri rahlo kislem pH medija. V preteklem letu smo tudi začeli uspešno sodelovati z drugimi skupinami na IJS pri karakterizaciji nanodelcev.

Sodelujemo tudi pri dveh projektih v okviru EU FP7, pri čemer smo koordinatorji enega od obeh projektov (LIVIMODE). Prav tako smo vključeni tudi v dva slovenska Centra odličnosti: Center odličnosti za integrirane pristope v kemiji in biologiji proteinov (CIPKEBIP), ki ga tudi koordiniramo, in pri Centru odličnosti Nanoznanosti in nanotehnologije. Smo tudi partnerji kompetenčnega centra Brin, ki podobno kot Centri odličnosti združuje raziskovalce iz industrije in akademske sfere. Poleg tega imamo številna mednarodna sodelovanja z odličnimi skupinami s celega sveta, med drugim iz Belgije, Nemčije, Francije, Švedske, Švice, Velike Britanije, ZDA, Avstralije in Japonske, kar se izraža tudi v skupnih objavah.

Za svoje delo je prof. ddr. Boris Turk v lanskem letu prejel Zoisovo nagrado za vrhunske dosežke v znanosti na področju prenosa signalov s proteazami. Poleg tega je bil na 7. srečanju International Proteolysis Society izvoljen za predsednika združenja za naslednji dve leti. Več članov skupine pa je imelo vabljen predavanja na mednarodnih znanstvenih srečanjih in tujih univerzah.

### Najpomembnejše objave v preteklem letu

1. Mikhaylov, G. Mikac, U., Magaeva, A. A., Itin, V. I., Naiden, E. P., Psakhye, I., Babes, L., Reinheckel, T., Peters, C., Zeiser, R., Bogyo, M., Turk, V., Psakhye, S.G., Turk, B., Vasiljeva, O. Nanosized ferri-liposomes: a novel MRI-visible drug delivery system for targeting tumours and their microenvironment, *Nat. Nanotech.* 6 (2011), 594–602.
2. Polajnar, M., Žerovnik, E. Impaired autophagy : a link between neurodegenerative diseases and progressive myoclonus epilepsies. *Trends Mol. Med. (Print)*, 17 (2011), 293–299.
3. Ivanova S, Gregorc U, Vidergar N, Javier R, Bredt D. S., Vandenabeele P, Pardo J, Simon MM, Turk V, Banks L, Turk B. MAGUKs, scaffolding proteins at cell junctions, are substrates of different proteases during apoptosis. *Cell Death Dis.*, 2 (2011), e116.

- Jelinska, Clare, Davis, Peter J., Kenig, Manca, Žerovnik, Eva, Kokalj - Jenko, Saša, Gunčar, Gregor, Turk, Dušan, Turk, Vito, Clarke, David T., Waltho, Jonathan P., Staniforth, Rosemary A. Modulation of contact order effects in the two-state folding of stefins A and B. *Biophys. J.*, 100 (2011), 2268–2274.

## Nagrade in priznanja

- Boris Turk: Zoisova nagrada za vrhunske znanstvene dosežke na področju prenosa signalov s proteazami

## Organizacija konferenc, kongresov in srečanj

- 28<sup>th</sup> Winter School on Proteinases and their Inhibitors, Recent Developments, Tiers, Italija, 23.–27. 2. 2011, soorganizatorji

## MEDNARODNI PROJEKTI

- Funkcionalno in vivo spremljanje encimov povezanih z boleznimi, temelječimi na svetlobi  
LIVIMODE; 7. okvirni program; 241919; EC  
prof. ddr. Boris Turk, prof. dr. Vito Turk, dr. Urška Repnik, doc. dr. Marko Fonovič
- Razumevanje metastaz in borba proti njim z modulacijo tumorskega mikrookolja preko interference s proteazno mrežo  
MICROENVIMET; 7. okvirni program; 201279  
EC; Universite de Liege, Liege, Belgija  
doc. dr. Olga Vasiljeva, prof. ddr. Boris Turk
- Funkcija proteaz v TRAIL/DR5-inducirani apoptozi  
BI-CN/09-11-006  
dr. Juan Shi, National Laboratory of Medical Molecular Biology, Institute of Basic Medical Sciences, Chinese Academy of Medical Sciences & Peking Union Medical College, Peking, Kitajska  
prof. ddr. Boris Turk
- Vloga cisteinskih proteinaz in njegovih inhibitorjev pri endotoksinski toleranci in raku  
BI-CN/09-11-024  
dr. Tao Sun, Liaoning Cancer Hospital & Institute, Shanghai, Kitajska  
doc. dr. Nataša Kopitar Jerala
- Razlike v mehanizmi delovanja mišjega in človeškega imunskega odziva: Strukture proteinskih kompleksov in njihova analiza  
prof. dr. Dušan Turk
- Katepsin E: karakterizacija in biološka vloga  
prof. dr. Vito Turk
- Vloga lizosomov in lizosomskih proteaz v celičnem signaliziranju  
prof. ddr. Boris Turk
- Vloga cisteinskih katepsinov pri celičnem signaliziranju  
prof. ddr. Boris Turk
- Celična signalizacija Tollu-podobnih receptorjev  
doc. dr. Nataša Kopitar - Jerala
- Vloga in pomen empiričnih geometrijskih parametrov za določevanje struktur makromolekul na uspešnost predikcije vezave ligandov  
prof. dr. Dušan Turk
- Vloga jedernih cistatinov pri regulaciji sinteze IL-10 med endotoksinsko toleranco  
doc. dr. Nataša Kopitar - Jerala
- Vloga cisteinskih katepsinov in kaspaz pri neurodegeneraciji  
prof. dr. Veronika Stoka
- Raziskave vlog in inhibitorjev cisteinskih proteaz v mehanizmu razvoja in metastaziranja tumorjev mlečnih žlez  
doc. dr. Olga Vasiljeva
- Inhibitorji cisteinskih karboksipeptidaz kot regulatorji avtoimunskih in neurodegenerativnih procesov  
prof. dr. Janko Kos
- Preučevanje hom(e)olognih rekombinacij v evoluciji poliketidnih sintaz  
prof. ddr. Boris Turk
- Oligomeri amiloidogenih proteinov od a do ž; biofizikalne lastnosti, struktura, funkcija in medsebojne interakcije  
prof. dr. Eva Žerovnik
- Novo zdravilno učinkovine biotehnoškega izvora z uporabo bakteriofagnega prikaza  
prof. dr. Borut Štrukelj
- Raziskave novih metodologij za konzerviranje - restavriranje baročnih slik na platnu  
doc. dr. Marko Fonovič

## PROGRAMSKI SKUPINI

- Strukturna biologija  
prof. dr. Dušan Turk
- Proteoliza in njena regulacija  
prof. ddr. Boris Turk

## PROJEKTI

- Proteomska identifikacija izvenceličnih substratov cisteinskih proteaz  
doc. dr. Marko Fonovič
- Vloga cisteinskih katepsinov pri regulaciji proliferacije in smrti celic  
prof. ddr. Boris Turk

## MENTORSTVO

### Doktorska disertacija

- Katja Škerget, *Prispevek k razumevanju mehanizma amiloidne agregacije proteinov ter njenih celičnih učinkov* (mentor Eva Žerovnik; somentor Uroš Petrovič)

## SEMINARJI IN PREDAVANJA NA IJS

Na odseku imamo redne tedenske seminarje, na katerih raziskovalci poročajo o svojem delu. Poleg tega smo organizirali še naslednja predavanja:

- prof. dr. Umezawa Kazuo: Search for molecular targets and their inhibitors of low molecular weight active on inflammation and cancer, 7. 11. 2011
- dr. Vilfan Igor: Single-Molecule, Real-Time (SMRT™) Monitoring of Biomolecules: DNA Sequencing and Beyond, 12. 9. 2011

## UDELEŽBA NA ZNANSTVENIH ALI STROKOVNIH ZBOROVANJIH

- Leon Bedrač, Sanford-Burnham Medical Research Institute, Salt lake City, ZDA, 19. 1.–24. 2. 2011
- Miha Butinar, Katarina Maher, Mira Polajnar, Barbara Sobotič, Dejan Suban, Aleš Špes, Boris Turk, Olga Vasiljeva, Matej Vizovišek, 28<sup>th</sup> Winter School on Proteinase and their Inhibitors, Tiers, Italija, 23.–27. 2. 2011, (8)
- Dejan Caglič, EMBO Practical Course Methods in Chemical Biology, Frankfurt, Nemčija, 27. 3.–3. 4. 2011
- Marko Fonovič, Bruker Daltonics, Bremen, Nemčija, 14.–18. 2. 2011, (1)
- Marko Fonovič, Max Planck Institut, München, Nemčija, 22.–27. 5. 2011
- Katarina Maher, Nataša Kopitar Jerala, Mira Polajnar, Boris Turk, 9. srečanje Slovenskega biokemijskega društva, Maribor, 12.–15. 10. 2011

7. Nataša Kopitar Jerala, konferenca Toll 2011, Riva del Garda, Italija, 4.-8. 5. 2011
8. Marko Mihelič, Dušan Turk, konferenca International Conference on Structure Genomics 2011, Toronto, Kanada, 9.-16. 5. 2011, (2)
9. Mira Polajnar, 11<sup>th</sup> FEBS Young Scientist Forum, Torino, Italija, 23.-30. 6. 2011, (1)
10. Mira Polajnar, Epilepsy Summer Course, San Servolo, Italija, 17.-30. 7. 2011, (1)
11. Mira Polajnar, Študentska konferenca o epilepsiji, Berlin, Nemčija, 14.-19. 9. 2011
12. Miha Renko, Dušan Turk, XXII Congress and General Assembly, Madrid, Španija, 23.-29. 8. 2011, (2)
13. Miha Renko, Boris Turk, Dušan Turk, Vito Turk, 7<sup>th</sup> General Meeting of the International Proteolysis Society, San Diego, ZDA, 14.-21. 10. 2011, (4)
14. Urška Repnik, Boris Turk, Livija Tušar, Meeting Livimode, FP7 Project, Zürich, Švica, 31. 3.-2. 4. 2011
15. Boris Turk, Olga Vasiljeva, Meeting MICROENVIMET, FP7 Project, Oviedo, Španija, 25.-27. 5. 2011
16. Boris Turk, 19<sup>th</sup> Euroconference on Apoptosis "Metabolism, Epigenetics and Cell Death", Stockholm, Švedska, 13.-17. 9. 2011 (2)
17. Boris Turk, The 1<sup>st</sup> Australian Workshop on Cell Death 2011, Brisbane, Avstralija, 18.-27. 8. 2011 (1)
18. Boris Turk, University of Singapore, Singapur, MAC'11, 25.-30. 10. 2011 (2)
19. Boris Turk, EMBC, Frankfurt, Nemčija, 21.-22. 11. 2011
20. Boris Turk, Livija Tušar, Matej Vizovišek, Freie Universität Berlin, Meeting Livimode, FP7 Project, Berlin, Nemčija, 8.-9. 12. 2011
21. Olga Vasiljeva, Alexander Meeting, FP7 Project, München, Nemčija, 14.-15. 3. 2011
22. Olga Vasiljeva, 6<sup>th</sup> Annual Greener Nanoscience Conference & Program Review, Cupertino, ZDA, 30. 4.-8. 5. 2011

23. Tina Zavašnik Bergant, 3<sup>rd</sup> Nanoimact Conference, Lausanne, Švica, 14.-18. 2. 2011
24. Eva Žerovnik, XV. School of pure and Applied Biophysics, Protein Stability and Pathways of Self-Asse, Benetke, Italija, 23.-28. 1.2. 2011, (1)
25. Eva Žerovnik, Amyloid Fibrils, Prions and Precursors Molecules for Targeted Invention, Halle, Nemčija, 21.-28.11.2011

## OBISKI

1. Georgy Mikhaylov, Siberian State Medical University, Tomsk, Sibirija, 1. 1.-31. 12. 2011 (štipendist IJS)
2. dr. Igor Vilfan, NGAT group, Pacific Biosciences, Menlo Park, CA 94025, ZDA, 12. 9. 2011
3. dr. Luca Scorrano, University of Geneva, Švica, 13. 10. 2011
4. prof. dr. Kazuo Umezawa, Keio University, Faculty of Science and Technology, Yokohama, Japan, 6.-8. 11. 2011

## RAZISKOVALNO DELO V TUJINI

1. Saška Ivanova: Institute for research in Biomedicine, Barcelona, Španija, 1. 1.-31. 12. 2011 (raziskovalno delo, podoktorsko izpopolnjevanje),
2. Urška Repnik, University of Oslo, Norveška, 1.-31. 12. 2011, (raziskovalno delo, podoktorsko izpopolnjevanje)

## SODELAVCI

### Raziskovalci

1. dr. Iztok Dolenc
2. doc. dr. Marko Fonovič
3. doc. dr. Nataša Kopitar - Jerala
4. prof. dr. Brigita Lenarčič\*, znanstveni svetnik
5. doc. dr. Urška Repnik
6. prof. dr. Veronika Stoka
7. Andrej Šali, doktor znanosti, znanstveni svetnik
8. **prof. ddr. Boris Turk, znanstveni svetnik - vodja odseka**
9. prof. dr. Dušan Turk, znanstveni svetnik - vodja centra
10. prof. dr. Vito Turk, znanstveni svetnik
11. dr. Livija Tušar
12. doc. dr. Olga Vasiljeva
13. dr. Tina Zavašnik Bergant
14. prof. dr. Eva Žerovnik

### Podoktorski sodelavci

15. dr. Dejan Caglič, *odšel 22. 5. 11*
16. dr. Katarina Črnigoj Kristan
17. dr. Saška Ivanova
18. dr. Marko Mihelič
19. dr. Katarina Pegan
20. dr. Ana Petelin, *odšla 1. 10. 11*
21. dr. Cristina Gabriela Pinto Droga Mazovec
22. dr. Mojca Podlesnik Besenčar, *odšla 1. 7. 11*
23. dr. Jure Pražnikar\*
24. dr. Miha Renko
25. dr. Aleksandra Usenik

### Mlajši raziskovalci

26. Katja Bidovec, univ. dipl. biol.
27. Miha Butinar, univ. dipl. biokem.
28. Maruša Hafner Česen, univ. dipl. mikr.
29. Barbara Jerič, univ. dipl. bioteh.
30. Katarina Maher, univ. dipl. mikr.
31. Mira Polajnar, univ. dipl. mikr.
32. Jelena Rajković, univ. dipl. biokem.
33. Barbara Sobotič, univ. dipl. biol.
34. Dejan Suban, univ. dipl. inž. živ. tehnol.
35. Aleš Špes, univ. dipl. inž. živ. tehnol.
36. Ajda Taler-Verčič, univ. dipl. biokem.
37. Mojca Trstenjak Prebenda, univ. dipl. kem.
38. *Nina Vidergar, univ. dipl. kem., odšla 1. 2. 11*
39. Robert Vidmar, univ. dipl. biokem.
40. Matej Vizovišek, univ. dipl. kem.
41. Tajana Zajc, univ. dipl. mikr.
42. Janja Završnik, dr. vet. med.

### Strokovni sodelavci

43. Andrejka Doberšek, univ. dipl. kem.
44. mag. Vida Puizdar
45. Andreja Sekirnik, univ. dipl. kem.
46. Ivica Štefe, univ. dipl. kem.

### Tehniški in administrativni sodelavci

47. Louisa Johanna Kroon Žitko, inž. farm.
48. Dejan Pelko
49. Polonca Pirš Kovačič
50. Barbara Vrtačnik

Opomba

\* delna zaposlitev na IJS

## SODELUJOČE ORGANIZACIJE

1. Albert-Ludwigs-Universität, Institut für Molekulare Medizin und Zellforschung, Freiburg, Nemčija
2. Burnham Institute for Medical Research, La Jolla, Kalifornija, ZDA
3. Centro de Investigacion Principe Felipe, Valencia, Španija
4. Commissariat a Energie Atomique, Gif Ivette, Francija
5. Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY, Hamburg, Nemčija
6. European Molecular Biology Laboratory (EMBL, Nemčija)
7. Freie Universität Berlin, Nemčija
8. Ghent University, Department for Molecular Biomedical Research, Gent, Belgija
9. Imperial College London, Velika Britanija
10. Institute of Molecular Pathology, Institute of Molecular Biotechnology (Austrian Academy of Sciences), Dunaj, Avstrija
11. Instituto de Investigaciones Biotechnológicas, Universidad Nacional de General San Martín, Argentina
12. Institut Ruder Bošković, Zagreb, Hrvaška
13. International University of Bremen, Bremen, Nemčija
14. Johannes Kepler Universität, Linz, Avstrija
15. Karl-Franzens Universität, Gradec, Avstrija
16. Keio University, Tokyo, Japonska
17. King's College, London, Velika Britanija
18. Kyushu University, Graduate School of Dental Science, Fukuoka, Japonska
19. Lek farmacevtska družba, d. d., Ljubljana, Slovenija
20. Liaoning Cancer Hospital & Institute, Kitajska
21. Ludwig Maximilian Universität, München, Nemčija
22. Max-Delbrück-Centrum für Molekulare Medizin, Berlin, Nemčija
23. Sanofi-Aventis Recherche & Développement, Chilly Mazarin, Francija
24. Sanofi-Aventis Deutschland GmbH, Frankfurt, Nemčija
25. University of Zurich, Zürich, Švica
26. Universität Autònoma de Barcelona, Cerdanyola del Valles, Španija
27. Walter & Elisa Hall Institute, Melbourne, Avstralija

# BIBLIOGRAFIJA

## IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK

- Ines Bračko, Boštjan Jančar, Manca Logar, Dejan Caglič, Danilo Suvorov, "Silver nanoparticles on titanate nanobelts via the self-assembly of weak polyelectrolytes: synthesis and photocatalytic properties", *Nanotechnology (Bristol)*, vol. 22, issue 8, str. 085705-1-085705-11, 2011. [COBISS.SI-ID 24386855]
- Dejan Caglič *et al.* (11 avtorjev), "Functional in vivo imaging of cysteine cathepsin activity in murine model of inflammation", *Bioorg. med. chem.*, vol. 19, issue 3, str. 1055-1061, 2011. [COBISS.SI-ID 24226599]
- Kristina Eleršič, Ita Junkar, Aleš Špes, Danijela Vujošević, Zoran Vratnica, Uroš Cvelbar, "Etching of bacterial capsule and cell wall by oxygen plasma afterflow", *IEEE trans. plasma sci.*, vol. 39, no. 11, part 1, str. 2972-2973, 2011. [COBISS.SI-ID 25264167]
- Saška Ivanova, Uroš Gregorc, Nina Vidregar, Ron Javier, David S. Bredt, Peter Vandenabeele, J. Pardo, Markus M. Simon, Vito Turk, Lawrence Banks, Boris Turk, "MAGUKs, scaffolding proteins at cell junctions, are substrates of different proteases during apoptosis", *Cell death & disease*, vol. 2, str. e116-1-e116-11, 2011. [COBISS.SI-ID 24435239]
- Clare Jelinska, Peter J. Davis, Manca Kenig, Eva Žerovnik, Saša Kokalj-Jenko, Gregor Gunčar, Dušan Turk, Vito Turk, David T. Clarke, Jonathan P. Waltho, Rosemary A. Staniforth, "Modulation of contact order effects in the two-state folding of stefins A and B", *Biophys. j.*, vol. 100, no. 9, str. 2268-2274, 2011. [COBISS.SI-ID 24679719]
- Georgiy Mikhaylov, Urška Mikac, Anna A. Magaeva, Volia Isaevich Itin, Evgeniy P. Naiden, Ivan Sergeevich Psakhye, Liane Babes, Thomas Reinheckel, Christoph Peters, Robert Zeiser, Matthew Bogoy, Vito Turk, Sergej G. Psahkye, Boris Turk, Olga Vasiljeva, "Ferri-liposomes as an MRI-visible drug-delivery system for targeting tumours and their microenvironment", *Nature nanotechnology*, vol. 6, no. 9, str. 594-602, 2011. [COBISS.SI-ID 25057831]
- Bojana Mirković, Miha Renko, Samo Turk, Izidor Sosič, Zala Jevnikar, Nataša Obermajer, Dušan Turk, Stanislav Gobec, Janko Kos, "Novel mechanism of cathepsin B inhibition by antibiotic nitroxoline and related compounds", *ChemMedChem*, vol. 6, iss. 8, str. 1351-1356, 2011. [COBISS.SI-ID 3024241]
- Miha Pavšič, Brigita Lenarčič, "Expression, crystallization and preliminary x-ray characterization of the human epithelial cell-adhesion molecule ectodomain", *Acta crystallographica. Section F, Structural biology and crystallization communications*, vol. F67, no. 11, str. 1363-1366, 2011. [COBISS.SI-ID 35560453]
- Mira Polajnar, Eva Žerovnik, "Impaired autophagy: a link between neurodegenerative diseases and progressive myoclonus epilepsies", *Trends mol. med. (Print)*, vol. 17, no. 6, str. 293-299, 2011. [COBISS.SI-ID 24607527]
- Fabio Rabelo Melo *et al.* (11 avtorjev), "A role for serglycin proteoglycan in mast cell apoptosis induced by a secretory granule-mediated pathway", *J Biol Chem*, vol. 286, issue 7, str. 5423-5433, 2011. [COBISS.SI-ID 24226855]
- Aida Smajlović, Selma Berbić, Eva Žerovnik, "The cross-road between the mechanisms of protein folding and aggregation: study of human stefin B and its H75W mutant", *Biochem. biophys. res. commun.*, vol. 415, no. 2, str. 337-341, 2011. [COBISS.SI-ID 25224231]
- Marija Vukomanović, Tina Zavašnik-Bergant, Ines Bračko, Srečo D. Škapin, Nenad Ignjatović, Velimir Radmilović, Dragan Uskoković, "Poly(D, L-lactide-co-glycolide)/hydroxyapatite core-shell nanosphere. Pt. 3, Properties of hydroxyapatite nano-rods and investigation of a distribution of the drug within the composite", *Colloids surf., B Biointerfaces*, vol. 87, no. 2, str. 226-235, 2011. [COBISS.SI-ID 24978215]
- Tajana Zajc, Dejan Suban, Jelena Rajković, Iztok Dolenc, "Baculoviral expression and characterization of human recombinant PGCP in the form of an active mature dimer and an inactive precursor protein", *Protein expr. purif.*, vol. 75, no. 2, str. 119-126, 2011. [COBISS.SI-ID 24834343]
- Eva Žerovnik, "Oligomerization preceding amyloid fibril formation: a process in common to intrinsically disordered and globular proteins", *Network (Bristol)*, vol. 22, no. 1/4, str. 154-161, 2011. [COBISS.SI-ID 25396263]

## PREGLEDNI ZNANSTVENI ČLANEK

- Michael Dusencko *et al.* (18 avtorjev), "Autophagy in protists", *Autophagy*, vol. 7, no. 2, str. 127-158, 2011. [COBISS.SI-ID 24033575]
- Eva Žerovnik, Veronika Stoka, Andreja Mirtič, Gregor Gunčar, Jože Grdadolnik, Rosemary A. Staniforth, Dušan Turk, Vito Turk, "Mechanisms of amyloid fibril formation: focus on domain-swapping", *FEBS journal*, vol. 278, no. 13, str. 2263-2282, 2011. [COBISS.SI-ID 24680231]

## OBJAVLJENI ZNANSTVENI PRISPEVEK NA KONFERENCI (VABLJENO PREDAVANJE)

- Dušan Turk, "Proteini - nosilci življenja", V: *Povezanost procesov: zbornik prispevkov: proceedings*, Mednarodni posvet Biološka znanost in družba, Ljubljana, 6. in 7. oktober 2011 = Conference on Bioscience and Society, October 6-7, 2010, Ljubljana, Slovenia, Minka Vičar, ur., Saša Kregar, ur., Frances M. Ashcroft, 1. izd., Ljubljana, Zavod RS za šolstvo, 2011, str. 25-28, 2011. [COBISS.SI-ID 1736572]

## OBJAVLJENI ZNANSTVENI PRISPEVEK NA KONFERENCI

- Veronika Stoka, Vito Turk, "Strukturna in funkcijska mreža kot orodje za razvoj učinkovitejših pristopov vosebni terapiji", V: *Osebnostna genomika med medicinsko uporabo in komercializacijo: zbornik povzetkov*, 3. Simpozij slovenske medicinske genetike = 3rd Slovene Medical Genetics Symposium, Ljubljana, 8. aprila 2011, Luca Lovrečič, ur., Nataša Teran, ur., Ljubljana, Združenje za medicinsko genetiko, Slovensko zdravniško društvo, 2011, str. 37-39. [COBISS.SI-ID 24648743]

## DRUGO UČNO GRADIVO

- Eva Žerovnik, *Zvijanje in agregacija proteinov: uvodno predavanje*, Ljubljana, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana, 24. maj 2011. [COBISS.SI-ID 24769831]

## DOKTORSKA DISERTACIJA

- Katarina Pegan, *Vloga apoptoze med regeneracijo človeške skeletne mišice v razmerah in vitro*: doktorska disertacija, Ljubljana, [K. Pegan], 2011. [COBISS.SI-ID 256069376]
- Aleksandra Usenik, *Izražanje nativnega in mutiranih genov 6-fosfofrukto-1-kinaze glive Aspergillus niger v bakteriji Escherichia coli in kvasovki Saccharomyces cerevisiae*: doktorska disertacija, Ljubljana, [A. Usenik], 2011. [COBISS.SI-ID 255266304]





**Raziskovalci Odseka za molekularne in biomedicinske znanosti se ukvarjamo predvsem s temeljnimi raziskavami na področju proteinske biokemije, molekulske in celične biologije ter genetike. Osnovni namen naših raziskav je pridobivanje novih spoznanj na področju človeške in živalske patofiziologije v korist izboljšanja zdravja ljudi in živali.**

## Sekretorne fosfolipaze A<sub>2</sub> (sPLA<sub>2</sub>)

Osrednja tema raziskav odseka so sPLA<sub>2</sub>, tako tiste iz živalskih strupov kot tiste, ki se nahajajo v našem organizmu. Zanimajo nas molekularni mehanizmi toksičnega delovanja sPLA<sub>2</sub>, zlasti njihova presinaptična nevrotoksičnost, antikoagulantni učinek in miotoksičnost ter vloga teh encimov v fizioloških in patoloških procesih pri sesalcih.

V minulem letu so najbolj intenzivne raziskave potekale na področju odkrivanja molekularnega mehanizma delovanja presinaptično nevrotoksičnih sPLA<sub>2</sub>. Kot modelna molekula pri teh raziskavah nam rabi amoditoksin (Atx) iz strupa modrasa (*Vipera ammodytes ammodytes*). Še posebej intenzivno smo se v minulem letu posvečali iskanju odgovorov na vprašanja identitete specifičnega receptorja za Atx v presinaptični membrani motoričnega nevrona, t. i. N-tipa receptorja za sPLA<sub>2</sub>, in znotrajceličnega dogajanja po prehodu toksina skozi plazemsko membrano v nevron. Pri iskanju receptorja za sPLA<sub>2</sub> tipa N smo združili moči s priznano skupino z Inštituta za molekularno in celično farmakologijo CNRS (Institut de Pharmacologie Moléculaire et Cellulaire CNRS) iz Valboneja v Franciji in pridobili dveletni bilateralni projekt Proteus. S proteinskim inženirstvom in kemijsko sintezo smo po večini končali pripravo molekularskih orodij za dinamično spremljanje lokalizacije Atx v celicah in interakcij toksina z vezavnimi proteini. Kalmudin (CaM) je eden od vezavnih proteinov za Atx v citosolu živčne celice. Po vezavi Atx na CaM pride do popolne stabilizacije Atx v reduktivnem okolju, kot tudi v citosolu, in encimska aktivnost Atx se občutno dvigne. Odgovore, zakaj pride do omenjenih učinkov, ki so predvidoma patofiziološko zelo pomembni, raziskujemo v okviru podoktorskega projekta, pridobljenega v letu 2011. S tehnologijo rekombinantne DNA smo pripravili izotopsko označena Atx in CaM, ki ju bomo potrebovali za študij interakcije med tema dvema proteinoma in interakcij kompleksa Atx-CaM s fosfolipidno membrano s tehniko jedrske magnetne resonance (NMR). Pri teh raziskavah kot partnerski skupini sodelujeta močna NMR-centra: Center Bijvoet z Univerze v Utrechtu na Nizozemskem in center s Kemijskega inštituta v Ljubljani. V okviru bilateralnega projekta smo skupaj z bolgarskimi kolegi z Univerze v Sofiji ugotavljali razlike v mehanizmu nevrotoksičnega delovanja med enoverižnim Atx iz strupa naše podvrste modrasa (*V. a. ammodytes*) in dveriverižnim vipoksinom iz strupa bolgarske podvrste modrasa (*V. a. meridionalis*). Zanimivo je, da se kljub visoki strukturni podobnosti med molekulama Atx in vipoksina mehanizma njenega nevrotoksičnega delovanja dokaj razlikujeta.

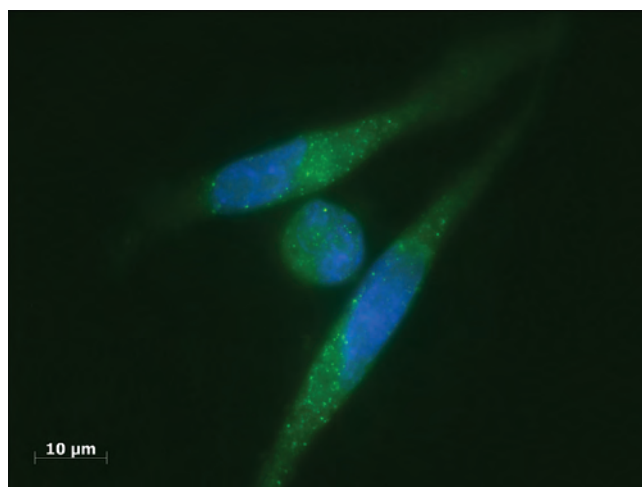
Z Atx je bilo narejenih največ pomembnih korakov pri iskanju odgovora na vprašanje o načinu delovanja te vrste letalnih nevrotoksinov. Na povabilo urednika revije *Toxicon*, vodilne revije s področja toksinologije, je bil pripravljen celovit pregled raziskav, opravljenih na Atx in z Atx (I. Križaj, *Toxicon*, 58 (2011), 219-229). Članek je odprl novo uvedeno področje preglednih člankov v reviji *Toxicon - Classic Toxins Review*, kar si lahko štejejo v posebno priznanje za dosežke naše skupine. V preglednem članku smo predstavili tudi rezultate naših dosedanjih raziskav o odnosih med strukturo in delovanjem nevro- in miotoksičnih sPLA<sub>2</sub> modrasovega strupa (J. Pungerčar et al., *Acta Chimica Slovenica*, 58 (2011), 660-670).

V letu 2011 smo nadaljevali raziskave vloge endogenih sesalskih sPLA<sub>2</sub> pri raku dojke. Pri človeku poznamo deset strukturno različnih sPLA<sub>2</sub>, ki sodelujejo pri vrsti fizioloških in patofizioloških procesov preko svojega encimskega delovanja na celične in necelične fosfolipide, preko posrednih vplivov produktov njihove hidrolize ali interakcij s specifičnimi vezavnimi proteini. sPLA<sub>2</sub> so pri sesalcih vključene v razgradnjo lipidov in homeostazo, vnetni in imunski odziv, akutna in kronična bolezenska stanja dihalnih poti, v aterosklerozo, obrambo gostitelja pred okužbami in, kot so pred kratkim ugotovili, tudi v celično proliferacijo, apoptozo in bolezniraka. Zaradi nizke specifičnosti njihovega aktivnega mesta za vezavo različnih glav in acilnih



Vodja:

**prof. dr. Igor Križaj**



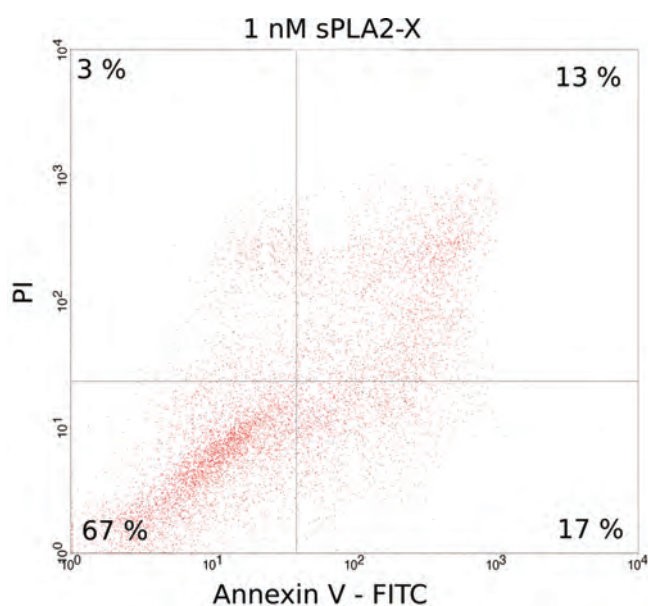
Slika 1: Imunofluorescenčno označena sPLA<sub>2</sub>-X, prehodno izražena v celicah raka dojke MDA-MB-231. Vidna so celična jedra (modro) in zrnata razporeditev pozitivnega signala za sPLA<sub>2</sub>-X (zeleno) v citoplazmi. Fotografija je nastala z uporabo epifluorescenčnega mikroskopa pri 100-kratni povečavi.

verig fosfolipidov, njihovih različnih tkivnih in celičnih vzorcev izražanja ter sposobnosti znotraj- in zunajceličnega delovanja pogosto kažejo navidezno protislovne biološke vloge, kot so npr. pospeševanje ali zaviranje rasti celic, apoptoza in nevrotoksičnost v različnih celičnih okoljih. Novejše raziskave povezujejo izražanje več različnih sPLA<sub>2</sub> s patologijo kolorektalnega raka in raka prostate, bodisi pri pospeševanju bodisi pri zaviranju tumorjev, v odvisnosti od tkiva in biokemijskega mikrookolja vpletenega tumorja. Vključenost sPLA<sub>2</sub> v biologijo raka je lahko povezana z njihovo vlogo pri sproščanju arahidonske kisline (AA) in lizofosfolipidov, kot je npr. lizofosfatidilholin (LPC), iz membranskih fosfolipidov, ki vplivajo na celično proliferacijo, preživetje in angiogenezo. AA je pomemben substrat v različnih znotrajceličnih biokemijskih poteh, pri katerih se tvorijo eikozanoidi, močni avtokrini in parakrini lipidni mediatorji, med katerimi so tudi mitogeni prostaglandini (PG), ki so jih povezali z vrsto malignih obolenj, vključno z rakom dojke. Po drugi strani pa iz LPC nastaja lizofosfatidna kislina (LPA), ki je močan lipidni mediator, za katerega je znano, da sproži celično proliferacijo, preživetje in migracijo, ki pomenijo kritične osnove za napredovanje raka. Dodatno je povišano izražanje nekaterih pomembnih encimov eikozanoidnega metabolizma, vključno s

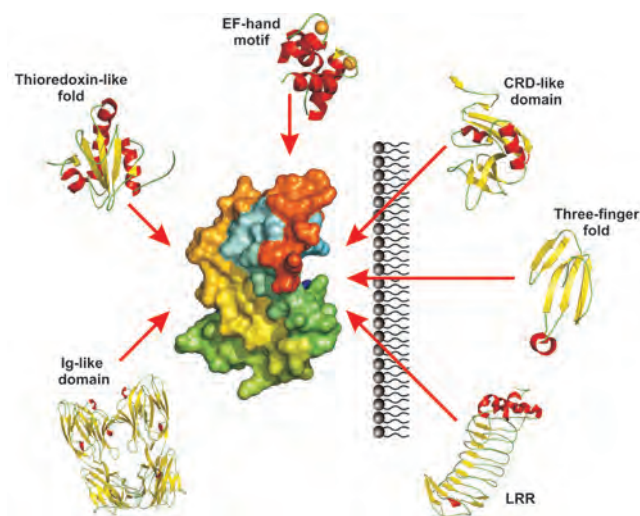
ciklooksigenazo-2 (COX-2), ki katalizira prvo stopnjo pretvorbe AA v različne PG-je, znak različnih rakastih obolenj, vključno z rakom debelega črevesa in danke, prostate in dojke. Vendar je klinična uporaba nesteroidnih protivnetnih zdravil (NSAID), med katerimi so tudi specifični inhibitorji COX-2, pri preprečevanju in zdravljenju raka, kot tudi lajšanju bolečin in vnetja, povezana z nekaterimi resnimi stranskimi učinki. Zato so sPLA<sub>2</sub> glede na njihov pomen pri uravnavanju dostopnosti AA in lizofosfolipidov za kasnejše biosintetske poti vrste pomembnih lipidnih mediatorjev, ki vplivajo na ključne dejavnike razvoja in napredovanja raka, obetavne tarče za preprečevanje in zdravljenje raka.

Pred kratkim smo v naši začetni študiji o vključenosti sPLA<sub>2</sub> pri raku dojke določili profil izražanja vseh desetih človeških sPLA<sub>2</sub> v izbranih celičnih modelih raka dojke, ki predstavljajo različne stopnje razvoja te bolezni. Z validirano metodo analize izražanja s kvantitativnim PCR celotnega nabora človeških sPLA<sub>2</sub> smo identificirali nekatere diferencialno izražene sPLA<sub>2</sub> v celicah raka dojke, in sicer sPLA<sub>2</sub> skupine IIA, III, V in X. Tako je bila npr. sPLA<sub>2</sub> skupine IIA prekomerno izražena v srednje do visoko invazivnih celičnih linijah, medtem ko je bila sPLA<sub>2</sub> skupine X (sPLA<sub>2</sub>-X) prekomerno izražena v šibko in srednje invazivnih celicah, nismo pa ugotovili njenega izražanja v visoko invazivnih in tumorigenih celičnih linijah. V letu 2011 smo ugotovili, da vnetni citokini, kot sta IL-1β in TNFα, močno povečajo izražanje določenih sPLA<sub>2</sub> v celičnih linijah raka dojke. Dodatno smo po inkubaciji celic z demetilirajočim agensom za DNA ugotovili močno povišanje izražanja nekaterih sPLA<sub>2</sub>, kar kaže na možnost epigenetskega utišanja sPLA<sub>2</sub> pri raku dojke s hipermetilacijo DNA. Diferencialni vzorci izražanja sPLA<sub>2</sub>-IIA, III, V in X, kot tudi uravnavanja s citokini in epigenetske regulacije, kažejo na njihovo potencialno vlogo pri raku dojke in nakazujejo na možnost, da imajo te sPLA<sub>2</sub> različno vlogo pri različnih stopnjah napredovanja omenjene bolezni pri človeku. Naše študije pridobitve funkcije z ektoičnim prekomernim izražanjem sPLA<sub>2</sub>-X v visoko invazivni celični liniji MDA-MB-231 kažejo, da omenjena sPLA<sub>2</sub> s povečanjem hitrosti proliferacije in viabilnosti celic vpliva pozitivno na preživetje rakavih celic (slika 1). Podoben je bil tudi učinek rekombinantnega encima sPLA<sub>2</sub>-X po eksogenem dodatku k visoko invazivnim celicam raka dojke. Zanimivo je tudi, da je sPLA<sub>2</sub>-X zmanjšala raven spontane *in vitro* apoptoze (slika 2), kar kaže na novo vlogo encima pri omogočanju preživetja celic raka dojke. Naši rezultati raziskav uravnavanja izražanja sPLA<sub>2</sub> in njihovega vpliva na rast celic raka dojke so tako zelo obetavni in kažejo na vlogo sPLA<sub>2</sub>-X kot potencialnega pospeševalca rasti tumorjev, ki lahko preko različnih mehanizmov delovanja vpliva tako na apoptozo kot na proliferacijo celic.

V preteklem letu smo pri raziskavah delovanja endogenih sPLA<sub>2</sub> v perifernem živčnem sistemu z uporabo celičnih modelov motoričnih nevronov preučevali (znotraj)celično lokalizacijo eksogeno dodane humane sPLA<sub>2</sub>-X in kakšne presinaptično nevrotoksične sPLA<sub>2</sub> amoditoksina



Slika 2: Primer analize celične smrti s pretočno citometrijo ob izpostavitvi celic raka dojke MDA-MB-231 nanomolarni koncentraciji rekombinantne sPLA<sub>2</sub>-X. Viabilne celice (spodaj levo), celice v zgodnji apoptozi (spodaj desno), celice v pozni apoptozi (zgoraj desno) in nekrotične celice (zgoraj levo).



Slika 3: Sekretorne PLA<sub>2</sub> interagirajo s številnimi, strukturno različnimi proteini. Tisti, ki vsebujejo znane strukturne motive, so prikazani na sliki. CRD: domena, ki prepozna sladkorje; Ig: imunoglobulin; LRR: z levcinom bogata ponovitev. Slika je iz članka J. Šribar in I. Križaj, *Acta Chimica Slovenica*, 58 (2011), 678–688.

A (AtxA). V okviru omenjenih študij smo najprej pripravili rekombinantni cisteinski mutanti s točkovno zamenjavo N79C v molekulah obeh sPLA<sub>2</sub>, ki smo ju nato neposredno označili s fluorescenčnim označevalcem. Slednji smo eksogeno dodali v medij in spremljali njuno internalizacijo v mišjo celično linijo motoričnih nevronov in v tkivno heterologno kokulturo, ki smo jo pripravili za eksplantati hrbtnjače podganjih embrijev in človeškimi skeletnimi (prečnoprogastimi) mišičnimi celicami. Ugotovili smo, da se AtxA vnaša v mišjo celično linijo motoričnih nevronov po poti vnosa humane sPLA<sub>2</sub>-X, znotrajcelična kolokalizacija z mitohondriji in lizosomi pa je pokazala določene pomembne razlike med preučevanima sPLA<sub>2</sub>. Rezultate smo primerjali s tistimi, pridobljenimi na tkivni kokulturi med eksplantati podganje hrbtnjače in človeškimi mišičnimi celicami, kjer smo prav tako ugotovili določene razlike v lokalizaciji obeh sPLA<sub>2</sub>. Fluorescenčnomikroskopska analiza je namreč pokazala, da se po dodatku humana sPLA<sub>2</sub>-X nahaja predvsem v nevrutih, medtem ko se AtxA lokalizira specifično na mestu živčnomišičnih stikov. Da bi preverili učinek sPLA<sub>2</sub>-X na tkivno kokulturo, smo slednjo tretirali z različnimi koncentracijami sPLA<sub>2</sub>-X in spremljali njen vpliv na vzpostavljanje funkcionalnih živčnomišičnih stikov v heterologni kokulturi. Ugotovili smo, da dodatek sPLA<sub>2</sub>-X, v odvisnosti od koncentracije, pomembno vpliva, tj. modulira, na tvorbo živčnomišičnih stikov. Del rezultatov smo pridobili v sodelovanju z dr. Tomažem Maršem z Inštituta za patofiziologijo Medicinske fakultete Univerze v Ljubljani (UL) in jih predstavili na mednarodni znanstveni konferenci SiNAPSA Neuroscience 2011 v Ljubljani.

V preglednem članku smo podali celovit pregled vezavnih proteinov za sPLA<sub>2</sub> (J. Šribar in I. Križaj, *Acta Chimica Slovenica*, 58 (2011), 678–688). Odkrivajo se vedno novi interaktorji za te proteine in vse bolj očitno postaja, da je velik del fizioloških aktivnosti teh encimov povezan ne le z njihovo encimsko aktivnostjo, temveč tudi s funkcijo liganda (slika 3).

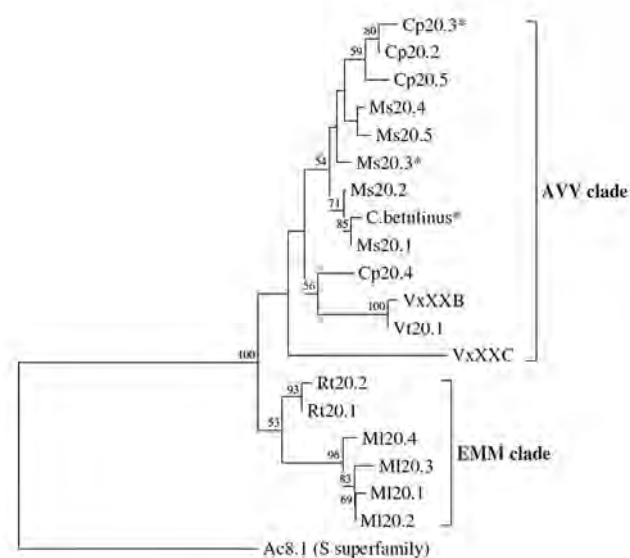
V okviru bilateralnega projekta smo s skupino z Imunološkega zavoda v Zagrebu iz Hrvaške nadaljevali prizadevanja za pripravo učinkovitega antiseruma proti modrasovemu strupu. Ugotovili smo, da uporabljene metode za kvantifikacijo vsebnosti Atx v strupu jasno ločijo med visoko in nizko imunogenimi vrstami modrasovega strupa (B. Halassy et al., *Comparative Biochemistry and Physiology, Part C*, 153 (2011), 223–230).

### Druge farmakološko aktivne komponente iz naravnih strupov

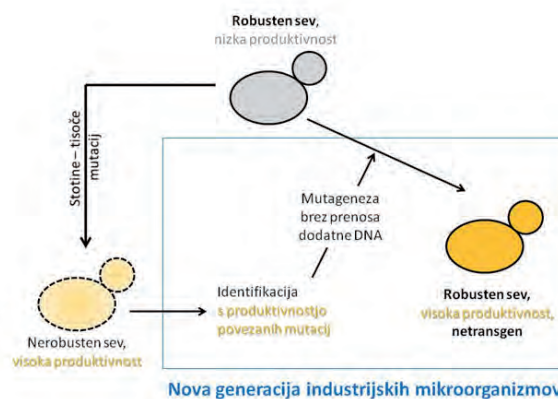
V preteklem letu smo nadaljevali poglobljeno analizo komponent modrasovega strupa, ki vplivajo na proces strjevanja krvi – hemostazo. O tej temi smo objavili tudi obsežni pregledni članek (T. Sajevec et al., *Toxicon*, 57 (2011), 627–645), sedmi najbolj brani članek leta v reviji. Na omenjenem področju naših raziskav smo v letu 2011 pridobili tudi nov temeljni raziskovalni projekt. V tem okviru smo s partnerji s Pediatrične klinike Univerzitetnega kliničnega centra v Ljubljani določali vpliv izoliranih sestavin strupa na različne komponente hemostaznega sistema pri človeku. S kolegi z Imunološkega zavoda v Zagrebu smo z objavo zaokrožili del raziskave ene od zelo močno hemoragičnih metaloproteinaz (MP) v strupu modrasa amoditagina (T. Kurtović et al., *Toxicon*, 58 (2011), 570–582). Amoditagin je prva dimerna MP, ki je bila opisana v strupu modrasa. Zelo pomembna ugotovitev raziskave je bila, da se lahko z antiserumom proti amoditagu popolnoma nevtralizira hemoragična aktivnost celotnega modrasovega strupa. Pripravljali smo novo knjižnico cDNA strupne žleze modrasa, da med drugim v njej odkrijemo tudi zapis za amoditazo.

Kot eden od 20 partnerjev integriranega projekta "Conco" v okviru 6. OP EU smo vključeni v analizo genoma, transkriptoma in strupnega proteoma piscivornega morskega polža *Conus consors* in njemu sorodnih vrst. V začetku leta 2011 smo uspešno organizirali delovno srečanje projektne konzorcija na Brdu pri Kranju.

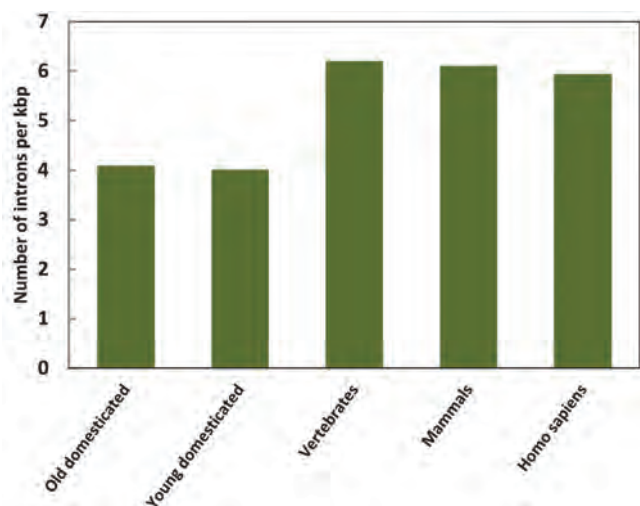
V strupih morskih polžev stožcev (rod *Conus*) so našli številne biološko aktivne proteine in peptide, ki delujejo na ionske kanalčke in receptorje. Konopeptidi, ki delujejo na živčne nikotinske acetilholinske receptorje (nAChR), spadajo v različne konopeptidne naddružine. Mednje se uvrščajo tudi nedavno odkriti αD-konopeptidi, ki tvorijo homodimere z 47–49 aminokislinskimi ostanke. Dokazano je bilo, da αD-konopeptidi specifično blokirajo sesalske živčne nAChR-receptorje podtipov α7, α3β2 in α4β2 v nanomolskih koncentracijah. Analiza prisotnosti αD-konopeptidov v



Slika 4: Filogenetsko drevo αD-konopeptidov. Slika je iz članka Mebs et al., *Acta Chimica Slovenica*, 58 (2011), 730–734.



Slika 5: Metoda za načrtovanje sevov nove generacije industrijskih mikroorganizmov.



Slika 6: Primerjava gostote intronov v domesticiranih genih in normalnih genih pri vretenčarjih, sesalcih in človeku. Slika je iz članka D. Kordiš, *Biology Direct*, 6 (2011), 59.

strupnih žlezah 27 različnih vrst stožcev z RT-PCR in kloniranjem cDNA je potrdila njihovo prisotnost le pri štirih vrstah (*C. betulinus*, *C. capitaneus*, *C. mustelinus*, *C. vexillum*). Filogenetska analiza vseh sedaj dostopnih  $\alpha$ D-konopeptidov je pokazala, da spadajo v dve skupini, ki se razlikujeta po prisotnosti AVV- ali EMM-motiva v zaporedju signalnega peptida (slika 4).  $\alpha$ D-konopeptidi so prisotni le v omejenem številu morskih polžev stožcev, kjer naj bi predstavljali prilagoditev na specifičen plen, in sicer na mnogoščetince (D. Mebs et al., *Acta Chimica Slovenica*, 58 (2011), 730–734). Raziskovali smo tudi filogeografijo številnih indopacifiških in endemskih južnoafriških strupenih polžev iz rodu *Conus* (S. Kaufenstein et al., *Toxicon*, 57 (2011), 28–34). Filogenetsko analizo smo naredili na osnovi 16S RNA, ki je bila izolirana iz številnih vrst polžev *Conus*, nabranih v morjih ob Južni Afriki, Novi Kaledoniji, Markiznih otokih, Tahitiju, Takapotu in Filipinih. Filogenetska analiza 16S RNA je potrdila, da endemski južnoafriški polži iz rodu *Conus* spadajo le v nekaj skupin *Conus*. Pokazali smo, da so endemski južnoafriški polži *Conus* nastali iz indopacifiških, ne pa iz zahodnoatlantskih vrst.

Končali smo eksperimentalno delo primerjalne proteomske analize visokomolekularnih proteinskih komponent vsebine strupnega kanala polža in strupa, ki ga polž v končni fazi injicira v žrtev. Del naših rezultatov je tik pred sprejemom v tisk v reviji *Marine Drugs*, glavnino pa še urejamo in pripravljamo za objavo.

### Visokozmogljivostna genetika in funkcijska genomika pri kvasovki *Saccharomyces cerevisiae*

Debelost in diabetes tipa 2 kot njena posledica sta pereča zdravstvena težava današnjih družb tako v razvitih državah kot v državah v razvoju. Biologije sprememb metabolizma, ki vodijo do pojava debelosti in diabetesa, pa ne razumemo povsem. V letu 2011 smo končali pomembno etapo naših dolgoletnih raziskav beljakovine, imenovane Pex11, ki ima važno vlogo v celičnih procesih, povezanih z metabolizmom maščob, vendar pa biološka funkcija te beljakovine do naših raziskav ni bila znana. Odkrili smo, da Pex11 zaznava acetyl-CoA, centralno molekulo celičnega energijskega metabolizma, in prenaša informacijo do ravni uravnavanja izražanja nekaterih ključnih genov v energijskem metabolizmu. Poleg tega smo našli majhno molekulo, ki aktivira Pex11 in vpliva na uravnavanje izražanja teh genov. Ti rezultati so pomemben korak k razumevanju celičnih procesov, ki vodijo do nastanka debelosti in diabetesa tipa 2 ter omogočajo iskanje novih načinov zdravljenja teh bolezenskih stanj.

S pojmom kvantitativna lastnost označujemo tiste lastnosti, kjer je variacija fenotipa kontinuirana in katerih genetski vzrok je skupni vpliv več genskih lokusov, imenovanih kvantitativni genski lokusi (angl.: "quantitative trait loci, QTL"). Večina ekonomsko pomembnih fenotipskih lastnosti industrijskih mikroorganizmov je kvantitativnih lastnosti. V sodelovanju s kolegi z Univerze v Gradcu v Avstriji, z Univerze v Torontu v Kanadi in s Fakultete za računalništvo in informatiko Univerze v Ljubljani (UL) smo razvili metodo, s katero lahko v številsko definirani populaciji genetsko različnih sevov kvasovke identificiramo QTL-je z natančnostjo posamičnih genov in genetske interakcije med njimi. V nadaljevanju lahko nato z že znanimi tehnikami prenesemo alele in tako pridobimo izboljšan biotehnološko uporaben sev. Razvita metoda je pomemben korak do novih načinov za z znanjem podprto in tarčno načrtovanje novih sevov industrijskih mikroorganizmov (slika 5).

### Evolucijska genomika in raziskave retrotranspozonov

Zgodnje evolucijske analize sPLA<sub>2</sub>-toksinov pri strupenih živalih v devetdesetih letih prejšnjega stoletja, v t. i. "predgenomskem obdobju", so bile narejene na omejenem vzorcu taksonomske in sPLA<sub>2</sub>-raznolikosti. Pozneje se je število omenjenih toksinov močno povečalo zaradi transkriptomskih analiz strupa, vendar pa so obsežni genomske podatki za sPLA<sub>2</sub>-toksine pri strupenih živalih še izjemno redki. V vabljenem preglednem članku (D. Kordiš, *Acta Chimica Slovenica*, 58 (2011), 638–646) smo prikazali, kako so raziskave v preteklem desetletju povečale naše razumevanje evolucije sPLA<sub>2</sub>-toksinov pri strupenih živalih.

Obsežne genomske študije dinamike intronov v ortolognih sesalskih genih ter v nekaj vretenčarskih genomih so dokazale le izgubo intronov, ne pa tudi na novo nastalih intronov. To je privedlo do sklepa, da naj bi bili na novo nastali introni pri vretenčarjih izjemno redki ter da vretenčarski genomi ne dovoljujejo vnosa intronov v gene. Z analizo genske strukture domesticiranih genov smo iskali dokaze za na novo nastale introne. S filogenomsko analizo smo raziskali vse domesticirane gene pri sesalcih in strunarjih, ki so nastali iz kodirajočih delov transpozicijskih elementov (D. Kordiš, *Biology Direct*, 6 (2011), 59). Na novo nastale introne v domesticiranih genih smo dokazali s kartiranjem na sesalskih, vretenčarskih in strunarskih filogenijah, kar nam je omogočilo pojasniti, kje in kdaj je prišlo do nastanka intronov. Analizirali smo položaje, velikosti in količino na novo nastalih intronov pri domesticiranih

genih med evolucijo sesalcev in strunarjev. Pomembno količino na novo nastalih intronov smo našli le v domesticiranih genih placentalnih sesalcev, kjer smo dokazali več kot 70 takšnih primerov. Na novo nastali introni so prisotni večinoma v 5'-UTR- in kodirajočih regijah, medtem ko so 3'-UTR-introni zelo redki. V kodirajočih regijah nekaterih domesticiranih genov smo našli do 8 na novo nastalih intronov. Gostote intronov pri Eutheria-specifičnih domesticiranih genih in pri starejših domesticiranih genih, ki so nastali v predniku vretenčarjev, so nižje od gostote intronov pri "normalnih" sesalskih in vretenčarskih genih (slika 6). Presenetljivo je, da se večina na novo nastalih intronov vgradila v gene v predniku placentalnih sesalcev. Ta raziskava (D. Kordiš, *Biology Direct*, 6 (2011), 59) je kot prva dokazala številne vnose intronov v gene v predniku placentalnih sesalcev ter pokazala, da je ustrezno taksonomsko vzorčenje ključno za rekonstrukcijo evolucije intronov. Naša študija je tudi spremenila sedanjí pogled na dinamiko intronov v zadnjih 100–200 milijonih let. Domesticirani geni bodo odlični sistem za raziskave mehanizmov, ki omogočajo vnos na novo nastalih intronov v gene pri placentalnih sesalcih.

Sodelovali smo tudi pri analizi tetradotoksina (TTX) v strupenih severnoameriških pupkih (*Notophthalmus viridescens*). Z Bayesovo in ML-filogenetsko analizo treh filogenetskih markerjev (COI, ND2 in 16S RNA) iz različnih populacij pupkov *Notophthalmus* smo dokazali, da so populacije iz severnih držav ZDA in Kanade genetsko homogene, medtem ko so populacije iz južnih držav ZDA (Florida) genetsko precej bolj raznolike. Dokazali smo, da se populacije, ki vsebujejo TTX, genetsko ne ločijo od populacij, ki nimajo TTX. Visoko variabilnost v količini TTX in odsotnost TTX v določenih populacijah smo razložili z vnosom TTX preko hrane oz. preko sinteze s pomočjo simbiotskih bakterij. Članek na to temo bo objavljen v letu 2012.

V letu 2011 smo s kolegi s Fakultete za kemijo in kemijsko tehnologijo UL sodelovali tudi pri novem temeljnem nacionalnem projektu, v okviru katerega raziskujemo, na kakšen način proteini APOBEC3 preprečijo razmnoževanje L2-retrotranspozona. Pojasnitev mehanizma delovanja proteinov APOBEC3 je zelo pomembna, saj ti proteini preprečujejo razmnoževanje številnih retrotranspozonov in retrovirusov, med njimi tudi virusa HIV.

### Druga področja

V preteklem letu smo sodelovali tudi pri nekaterih raziskavah, ki vsebinsko ne spadajo na osnovna raziskovalna področja odseka ali programske skupine "Toksini in biomembrane".

Z analizo DNA in RNA, izoliranih iz bolnikov z unipolarno motnjo, smo sodelovali pri raziskavi učinkov zdravljenja le-teh z alternativnimi antidepresivi (K. Malki et al., *Biological Psychiatry*, 69 (2011), 360–365). S strukturno karakterizacijo smo sodelovali pri identifikaciji inhibitorja cisteinskih proteinaz iz nitaste glive *Trichophyton mentagrophytes* pri projektu kolegov z Veterinarske fakultete UL (B. Premrov Bajuk et al., *Acta Chimica Slovenica*, 58 (2011), 33–40). Strukturno smo karakterizirali tudi lektine, ki so jih iz bazidomicetne glive meglenke, *Clitocybe nebularis*, izolirali kolegi z Odseka za biotehnologijo Instituta »Jožef Stefan« (J. Pohleven et al., *Applied Microbiology and Biotechnology*, 91 (2011), 1141–1148). Protein TDP-43 se pri amiotrofični lateralni sklerozi in proteinopatijah TDP-43 namesto v jedru lokalizira in agregira v celičnem citosolu. Sodelovali smo pri opisu delovanja proteina TDP-43 na nivoju RNA (J. R. Tollervey et al., *Nature Neuroscience*, 14 (2011), 452–458). S Centrom za NMR z Univerze v Utrechtu smo sodelovali pri razvoju originalnega sinteznega postopka lantanidne značke za paramagnetno označevanje proteinov pri NMR-poskusih (F. Peters et al., *Journal of Biomolecular NMR*, 51 (2011), 329–337). Z isto skupino pripravljamo tudi poglavje v monografiji "NMR of Biomolecules", ki bo naslednje leto izšla pri založbi Wiley. Z letom 2011 smo začeli sodelovati pri dveh novih temeljnih raziskovalnih projektih. S kolegi z Biotehniške fakultete UL tako raziskujemo apoptotske učinke alkilpiridinijevih spojin na celice adenokarcinoma pljuč in pa spremembe lipidne strukture membran v stanju bolezni.

Omembe vredna dosežka odseka v letu 2011 sta povezana s pokojnim profesorjem Gubenškom. Tako smo njemu v spomin organizirali posebno sekcijo v okviru kongresa evropske sekcije Mednarodne toksinološke skupnosti (International Society on Toxinology) v Valenciji v Španiji, ki je bila zelo odmevna in dobro obiskana, ter uredili posebno številko revije *Acta Chimica Slovenica* (slika 7). V revijo so prispevali svoja dela nekateri najbolj ugledni znanstveniki s področja toksinologije.

### Najpomembnejše objave v preteklem letu

1. Halassy, B., Brgles, M., Habjanec, L., Lang Balija, M., Kurtović, T., Marchetti Deschman M., Križaj, I. and Allmaier, G.: Intraspecies variability in *Vipera ammodytes ammodytes* venom related to its toxicity and immunogenic potential. *Comp. Biochem. Biophysiol. Part C*, 153 (2011), 223–230. [COBISS.SI-ID 24083495]



Slika 7: Naslovnica četrte številke revije *Acta Chimica Slovenica*, ki je posvečena spomenu na pokojnega profesorja Franca Gubenška, staroste toksinologije v Sloveniji.

### Nove učinkovine in molekulska orodja za izboljšanje zdravja ljudi in živali

- Sajevic, T., Leonardi, A. and Križaj, I.: Haemostatically active proteins in snake venoms. *Toxicon*, 57 (2011), 627–645. [COBISS.SI-ID 24433959]
- Kordiš, D.: Extensive intron gain in the ancestor of placental mammals. *Biol. Direct*, 6 (2011), 59, doi:10.1186/1745-6150-6-59. [COBISS.SI-ID 25309479]
- Tollervey, J.R., Curk, T., Rogelj, B., Briese, M., Cereda, M., Kayikci, M., König, J., Hortobágyi, T., Nishimura, A. L., Župunski, V., Patani, R., Chandran, S., Rot, G., Zupan, B., Shaw, C. E. and Ule, J.: Characterizing the RNA targets and position dependent splicing regulation by TDP-43. *Nat. Neurosci.*, 14 (2011), 452–458. [COBISS.SI-ID 8278100]
- Peters, F., Martinez, M. M., Leonov, A., Kovačič, L., Becker, S., Boelens, R. and Griesinger, G.: Cys-Ph-TAHA: A lanthanide binding tag for RDC and PCS enhanced protein NMR. *J. Biomol. NMR*, 51 (2011), 329–337. [COBISS.SI-ID 25010983]

## Organizacija konferenc, kongresov in srečanj

- Organizacija mednarodnega srečanja sodelavcev 6. okvirnega programa »9<sup>th</sup> CONCO Meeting«, Brdo pri Kranju, Slovenija, 26.–27. 1. 2011

## MEDNARODNI PROJEKTI

- Aplikativna venomika polža *Conus consors* za pospešeno, cenejšo, bolj varno in etično pridobivanje inovativnih biomedicinskih zdravil CONCO; 6. okvirni program EC, integrirani projekt; 037592, LSHB-CT-2007-03792 EC; dr. Reto Stöcklin, Atheris Laboratories, Plan-les-Quates, Ženeva, Švica prof. dr. Igor Križaj
- Genomski pristopi za povečanje sposobnosti biosinteze triacilglicerolov kvasovke BI-AT/11-12-014 dr. Klaus Natter, University of Graz, Institute of Molecular Biosciences, Gradec, Avstrija prof. dr. Igor Križaj
- Primerjalna študija dveh strukturno različnih nevrotoksičnih fosfolipaz A2, amoditoksina iz modrasa *Vipera ammodytes ammodytes* in vipoxina iz bolgarskega gada *Vipera ammodytes meridionalis* BI-BG/11-12-006 dr. Svetla Petrova - Chankova, Sofia University "St. Kliment Ohridski", Sofija, Bolgarija prof. dr. Igor Križaj
- Izolacija komponent strupa modras *Vipera ammodytes ammodytes* in analiza njihove imunogenosti BI-HR/10-11-025 dr. Beata Halassy, Imunološki zavod, d. d., Odjel za istraživanje i razvoj, Zagreb, Hrvaška prof. dr. Igor Križaj
- Spremembe v prostorski in časovni dinamiki endocitoze ob perturbaciji membrane BI-US/11-12-002 dr. David Drubin, Department of Molecular and Cell Biology, University of California, Berkeley, CA, ZDA prof. dr. Igor Križaj

## PROJEKTI

- Fotostabilnost izbranih industrijskih kemikalij in njihov vpliv na okolje doc. dr. Uroš Petrovič
- Regulatorna genomika: nastanek in evolucija kompleksnega transkripcijskega regulatornega omrežja pri vretenčarjih doc. dr. Dušan Kordiš
- Apoptotično delovanje alkilpiridinijevih spojin na celice pljučnega adenokarcinoma prof. dr. Igor Križaj
- Spremembe lipidnih membran pri boleznih prof. dr. Igor Križaj
- Metode za povezovanje podatkov in znanja v sistemski biologiji mrež doc. dr. Uroš Petrovič
- Vloga sekretornih fosfolipaz A2 pri raku dojke prof. dr. Jože Pungercar
- Beljakovine modrasovega strupa z vplivom na hemostazo - razvoj inovativnih biomedicinskih antitrombotikov prof. dr. Igor Križaj
- Odkrivanje inovativnih učinkovin za regulacijo hemostaze z venomiko kače *Vipera ammodytes ammodytes* prof. dr. Igor Križaj
- Patogenomika in sistemska biologija novih virulencnih faktorjev pri patogenih bakterijah doc. dr. Dušan Kordiš
- Protivirusni proteini APOBEC3 in njihova vloga pri obrambi proti retroelementom prof. dr. Igor Križaj
- Tehnologije znanj za odkrivanje novih zdravilnih učinkovin: analiza in načrtovanje eksperimentov v visokozmogljivostni genetiki doc. dr. Uroš Petrovič
- Strukturna razlaga visokega dviga encimske aktivnosti sekretornih fosfolipaz A2 v kompleksu s kalmodulinom z NMR visoke ločljivosti dr. Lidija Kovačič

## PROGRAMSKA SKUPINA

- Toksini in biomembrane prof. dr. Igor Križaj

## MENTORSTVO

### Doktorska disertacija

- Katja Škerget, *Prispevek k razumevanju mehanizma amiloidne agregacije proteinov ter njenih celičnih učinkov* (mentor Eva Žerovnik; somentor Uroš Petrovič)

## SEMINARJI IN PREDAVANJA NA IJS

- dr. Alenka Čopič, Oddelek za biologijo, Univerza v Kolumbiji, New York, ZDA: The influence of cargo proteins on COPII vesicle formation, 30. 9. 2011
- Petra Kaferle, univ. dipl. biokem.: Towards optimization of yeast colony array phenotyping, 15. 12. 2011
- Janez Kokošar, univ. dipl. biokem.: Evolutionary analysis and functional characterization of the PNMA5 protein by "yeast two hybrid" system, 2. 6. 2011
- Tamara Sajevic, univ. dipl. kem.: Hemostatsko aktivni proteini v strupu modrasa, 3. 2. 2011

## UDELEŽBA NA ZNANSTVENIH ALI

## STROKOVNIH ZBOROVANJH

- Borut Jerman, »SiNAPSA Neuroscience 2011«, Ljubljana, 22.–25. 9. 2011 (1)
- Petra Kaferle, »5<sup>th</sup> International Course in Yeast Systems Biology«, Lundberg Laboratory, University of Gothenburg, Švedska, 6. 6.–15. 7. 2011 (1)
- Petra Kaferle, Janez Kokošar, Anja Pucer, Tamara Sajevic, Konferenca mladih raziskovalcev kemije, materialov, biokemije in znanosti o okolju, Institut "Jožef Stefan" Ljubljana, 17. 2. 2011 (4)
- Dušan Kordiš, »15<sup>th</sup> Evolutionary Biology Meeting« Marseilles, Francija, 27.–30. 9. 2011 (1)
- Dušan Kordiš, »Natural Peptides to Drugs« Conodays – Scientific Congress, Zermatt, Švica, 6.–10. 12. 2011 (1)
- Dušan Kordiš, Adrijana Leonardi, »10<sup>th</sup> CONCO Consortium Meeting«, Smolenice, Slovaška, 1.–4. 6. 2011 (2)

7. Igor Križaj, »17<sup>th</sup> World Congress on Animal, Plant and Microbial Toxins«, Valencija, Španija, 10.-16. 9. 2011 (1)
8. Igor Križaj, Dušan Kordiš, Adrijana Leonardi, Toni Petan, Jernej Šribar, udeležba na mednarodnem srečanju sodelavcev 6. okvirnega programa CONCO, Brdo pri Kranju, 26.-27. 1. 2011 (5)
9. Igor Križaj, Lidija Kovacič, Adrijana Leonardi, Uroš Petrovič, Tamara Sajevec, 9. kongres Slovenskega biokemijskega društva, Maribor, Slovenija, 12.-15. 9. 2011 (5)
10. Uroš Petrovič, srečanje v okviru bilateralnega projekta (BI-US/11-12-030), Univerza v Torontu, Kanada, 9.-14. 11. 2011

5. dr. Vasili Atanasov, Oddelek za analitično kemijo, Univerza v Sofiji »St. Kliment Ohridski«, Sofija, Bolgarija, 4.-23. 12. 2011

## RAZISKOVALNO DELO V TUJINI

1. Lidija Kovacič: Bijvoet Center for Biomolecular Research, Univerza v Utrechtu, Utrecht, Nizozemska, 1. 6. 2010-31. 5. 2011 (podoktorsko usposabljanje)
2. Adrijana Leonardi: Atheris Laboratories, Ženeva, Švica, 17.-21. 4. 2011 (eksperimentalno delo v okviru mednarodnega projekta CONCO)
3. Uroš Petrovič: Univerza v Torontu, Kanada, 16. 8. 2010.-16. 8. 2011 (podoktorsko usposabljanje)
4. Uroš Petrovič: Univerza v Gradcu, Inštitut za molekularne znanosti, Gradec, Avstrija, 13.-16. 9. 2011 (eksperimentalno delo v okviru bilateralnega projekta)
5. Uroš Petrovič: Univerza v Gradcu, Inštitut za molekularne znanosti, Gradec, Avstrija, 21. 11.-2. 12. 2011 (eksperimentalno delo v okviru bilateralnega projekta)
6. Mojca Mattiazzi Ušaj: Univerza v Torontu, Kanada, 4. 12. 2010.-1. 9. 2012 (podoktorsko usposabljanje)
7. Anja Pucer: Institute de Pharmacologie Moleculaire et Cellulaire, Universite Nice, Sophia Antipolis, Francija, 2. 5.-5. 7. 2011 (delo v laboratoriju v okviru doktorskega študija)

## OBISKI

1. Berta Avila Gratacos, Fakulteta za farmacijo, Univerza v Barceloni, Španija, 27. 9. 2010-31. 3. 2011
2. dr. Kristina Radošević, Prehrambeno biotehnoški fakultet, Laboratorij za tehnologiju i primjenu stanica i biotransformacije, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, Hrvaška, 4. 4.-4. 7. 2011
3. dr. Alenka Čopič, Oddelek za biologijo, Univerza v Kolumbiji, New York, ZDA, 30. 9. 2011
4. dr. Marija Brglez, dr. Beata Halassy, mag. Maja Lang Balija, Tihana Kurtović, Imunološki zavod, d. d., Odjel za istraživanje i razvoj, Zagreb, Hrvaška, 24. 10. 2011

## SODELAVCI

### Raziskovalci

1. doc. dr. Dušan Kordiš
2. **prof. dr. Igor Križaj, znanstveni svetnik - vodja odseka**
3. doc. dr. Uroš Petrovič
4. prof. dr. Jože Pungertar

### Podoktorski sodelavci

5. dr. Lidija Kovacič
6. dr. Adrijana Leonardi
7. dr. Mojca Mattiazzi Ušaj
8. doc. dr. Toni Petan
9. dr. Jernej Šribar

### Mlajši raziskovalci

10. Vesna Brglez, univ. dipl. bioteh.
11. Minca Ferlin, univ. dipl. biokem.
12. Borut Jerman, univ. dipl. mikr.
13. Petra Kaferle, univ. dipl. biokem.
14. Janez Kokošar, univ. dipl. biokem.
15. Jernej Oberčkal, univ. dipl. biokem.
16. Anja Pucer, univ. dipl. biokem.
17. Tamara Sajevec, univ. dipl. kem.

### Tehniški in administrativni sodelavci

18. Igor Koprivec
19. Darja Žunič Kotar

## SODELUJOČE ORGANIZACIJE

1. Academy of Sciences, Bratislava, Slovaška
2. Atheris Laboratories, Ženeva, Švica
3. Axxam Srl., Milano, Italija
4. Cancer Research UK, London Research Institute, Velika Britanija
5. Commissariat a l'Energie Atomique-Saclay, Saclay, Francija
6. The Centre National de la Recherche Scientifique, Gif-sur-Yvette, Gif s/Yvette, Francija
7. Federation of European Biochemical Societies (FEBS)
8. French Research Institute for Exploitation of the Sea, Montpellier, Francija
9. Imunološki zavod, Zagreb, Hrvaška

10. Institute of Molecular Biosciences, Univerza v Gradcu, Gradec, Avstrija
11. Institut Pasteur, Pariz, Francija
12. International Union of Biochemistry and Molecular Biology
13. J. Craig Venter Institute, Rockville, ZDA
14. Kemijski inštitut, Ljubljana
15. Klinička bolnica Split, Hrvaška
16. Lek, d. d., Ljubljana
17. Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana
18. PharmaLinks, Glasgow, Velika Britanija
19. Skuld-Tech, Montpellier, Francija
20. Sofia University »St. Kliment Ohridski«, Sofija, Bolgarija
21. Toxinomics Foundation, Ženeva, Švica
22. Università degli Studi di Perugia, Perugia, Italija
23. University of Barcelona, Faculty of Pharmacy, Barcelona, Španija
24. University of California at Berkeley, ZDA
25. University of California, San Francisco, ZDA
26. University of Frankfurt, Frankfurt, Nemčija
27. University of Geneva, Ženeva, Švica
28. University of Jena, Jena, Nemčija
29. University of Leuven, Leuven, Belgija
30. University of Milan, Institute of Endocrinology, Milano, Italija
31. University of Newcastle Medical School, Newcastle upon Tyne, Škotska, Velika Britanija
32. University of Patras, Patras, Grčija
33. University of Strathclyde, Glasgow, Škotska, Velika Britanija
34. University of Tartu, Tartu, Estonija
35. University of Tel-Aviv, Tel-Aviv, Izrael
36. University of Toronto, Toronto, Kanada
37. University of Utrecht, Utrecht, Nizozemska
38. University of Virginia, Charlottesville, ZDA
39. University of Zürich, Zürich, Švica
40. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta
41. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za farmacijo
42. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo
43. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko
44. Univerza v Ljubljani, Medicinska fakulteta
45. Univerza v Ljubljani, Veterinarska fakulteta
46. Univerza v Zagrebu, Prehrambeno-biotehnoški fakultet, Zagreb, Hrvaška
47. Univerzitetni klinični center, Pediatrična klinika, Ljubljana

# BIBLIOGRAFIJA

## IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK

1. Beata Halassy, Marija Brgles, Lidija Habjanec, Maja Lang Balija, Tihana Kurtović, Martina Marchetti Deschmann, Igor Križaj, Günter Allmaier, "Intraspecies variability in *Vipera ammodytes ammodytes* venom related to its toxicity and immunogenic potential", *Comp. biochem. physiol., Toxicol. pharmacol.*, vol. 153, no. 2, str. 223-230, 2011. [COBISS.SI-ID 24083495]
2. Silke Kauferstein, Christine Porth, Yvonne Kendel, Annette Nicke, Dušan Kordiš, Philippe Favreau, Reto Stöcklin, Dietrich Mebs, "Venomic study on cone snails (*Conus* spp.) from South-Africa", *Toxicon (Oxford)*, vol. 57, issue 1, str. 28-34, 2011. [COBISS.SI-ID 24015911]
3. Dušan Kordiš, "Extensive intron gain in the ancestor of placental mammals", *Biology direct*, vol. 6, article no. 59, 8 str., 2011. [COBISS.SI-ID 25309479]
4. Tihana Kurtović, Marija Brgles, Adrijana Leonardi, Maja Lang Balija, Igor Križaj, Günter Allmaier, Martina Marchetti-Deschmann, Beata Halassy, "Ammodytagin, a heterodimeric metalloproteinase from *Vipera ammodytes ammodytes* venom with strong hemorrhagic activity", *Toxicon (Oxford)*, vol. 58, issue 6-7, str. 570-582, 2011. [COBISS.SI-ID 25082151]
5. Karim Malki *et al.* (21 avtorjev), "Convergent animal and human evidence suggests a role of PPM1A gene in response to antidepressants", *Biol. psychiatry (1969)*, vol. 69, issue 4, str. 360-365, 2011. [COBISS.SI-ID 24284711]
6. Dietrich Mebs, Dušan Kordiš, Yvonne Kendel, Silke Kauferstein, "The evolution of  $\alpha$ D-conopeptides targeting neuronal nicotinic acetylcholine receptors", *Acta chim. slov.*, vol. 58, no. 4, str. 730-734, 2011. [COBISS.SI-ID 25407527]
7. Fabian Peters, Mitcheell Maestre-Martinez, Andrei Leonov, Lidija Kovačič, Stefan Becker, Rolf Boelens, Christian Griesinger, "Cys-Ph-TAHA: a lanthanide binding tag for RDC and PCS enhanced protein NMR", *J. Biomol. NMR*, vol. 51, no. 3, str. 329-337, 2011. [COBISS.SI-ID 25010983]
8. Jure Pohleven, Joze Brzin, Lara Vrabec, Adrijana Leonardi, Andrej Loki, Borut Strukelj, Janko Kos, Jerica Sabotič, "Basidiomycete *Clitocybe nebularis* is rich in lectins with insecticidal activities", *Appl. microbiol. biotechnol.*, vol. 91, no. 4, str. 1141-1148, 2011. [COBISS.SI-ID 24763431]
9. Blanka Premrov Bajuk, Irena Zdobc, Vida Smrekar, Igor Križaj, Adrijana Leonardi, Marinka Drobnič-Košorok, "Dermatophyte Trichophyton mentagrophytes produces cysteine protease inhibitor", *Acta chim. slov.*, vol. 58, no. 1, str. 33-40, 2011. [COBISS.SI-ID 24591911]
10. Tamara Sajevec, Jurij Reščič, Vojko Vlady, "Correlation between flexibility of chain-like polyelectrolyte and thermodynamic properties of its solution", *Condens. matter phys.*, vol. 14, no. 3, art. no. 33603 (14 str.), 2011. [COBISS.SI-ID 35379205]

## PREGLEDNI ZNANSTVENI ČLANEK

1. Dušan Kordiš, "Evolution of Phospholipase A<sub>2</sub> toxins in venomous animals", *Acta chim. slov.*, vol. 58, no. 4, str. 638-646, 2011. [COBISS.SI-ID 25408295]
2. Igor Križaj, "Ammodytin: a window into understanding presynaptic toxicity of secreted phospholipases A<sub>2</sub> and more", *Toxicon (Oxford)*, vol. 58, issue 3, str. 219-229, 2011. [COBISS.SI-ID 24858919]
3. Jože Pungertar, Petra Prijatelj, Toni Petan, "Structure-function relationship studies of ammodytins and ammodytins by protein engineering", *Acta chim. slov.*, vol. 58, no. 4, str. 660-670, 2011. [COBISS.SI-ID 25408039]
4. Tamara Sajevec, Adrijana Leonardi, Igor Križaj, "Haemostatically active proteins in snake venoms", *Toxicon (Oxford)*, vol. 57, no. 5, str. 627-645, 2011. [COBISS.SI-ID 24433959]
5. Jernej Šribar, Igor Križaj, "Secreted phospholipases A<sub>2</sub> - not just enzymes", *Acta chim. slov.*, vol. 58, no. 4, str. 678-688, 2011. [COBISS.SI-ID 25407783]



***Na Odseku za biotehnologijo z uporabo modernih biotehnoloških metod preučujemo molekule mikrobiološkega, glivnega, rastlinskega in živalskega izvora. Želimo jih uporabiti v diagnostične in terapevtske namene v humani in veterinarski medicini, za zaščito rastlin, pripravo kakovostne in varne hrane ter za varovanje okolja in prispevati k izboljšanju zdravja ljudi in okolja, v katerem živimo. Naše raziskovalno delo je še posebej usmerjeno v preučevanje procesov pri napredovanju raka in imunskem odzivu, neurodegenerativnih procesih, mehanizmih delovanja gljiv, odgovoru rastlin na stres in iskanju novih biotehnoloških načinov in produktov.***



Vodja:  
**prof. dr. Janko Kos**

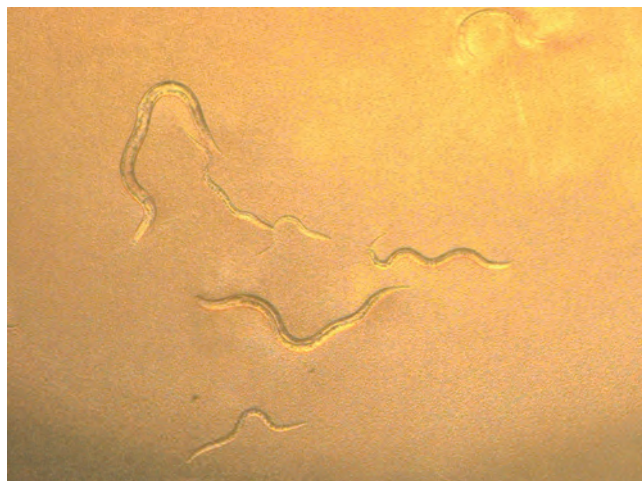
Raziskave o proteaznih inhibitorjih iz gob so v letu 2011 vključevale funkcionalno analizo mikocipinov in kospina kot obrambnih molekul višjih gljiv pred roparskimi, parazitskimi in patogenimi organizmi. Za raziskave smo uporabili modelna organizma: prostotrošnico *Coprinopsis cinerea* in ogorčico *Caenorhabditis elegans*, in sicer v sodelovanju s skupino dr. Markusa Künzlerja v laboratoriju prof. Markusa Aebija na Inštitutu za mikrobiologijo na ETH Zürich. Ugotovili smo, da mikocipini niso nematotoksični, razen če so ogorčice izpostavljene hkrati tudi kakšnemu drugemu stresu. Za nekatere mikocipine smo opazili protiprehranjevalni učinek, saj so ogorčice v prisotnosti teh inhibitorjev prebavnih proteaz (mikocipinov) zaužile vso dostopno hrano, iz katere verjetno niso izkoristile dostopnih hranil, medtem ko so kontrolne ogorčice zaužile le približno polovico dostopne hrane. Da bi učinek mikocipinov na ogorčice lahko preučili v ekološko bolj relevantnem modelu, smo pripravili konstrukte za heterologno izražanje mikocipinov (in nekaterih drugih proteinov) v modelni filamentozni glivi *Ashbya gossypii*, ki jo bomo testirali v kombinaciji z ogorčico *Aphelenchus avenae*, ki uživa le glive.

Končali smo karakterizacijo inhibitorja serinskih proteaz kospina iz gobe gnojščna tintnica (*Coprinopsis cinerea*), ki specifično inhibira tripsin. Genetska, biokemijska in strukturna karakterizacija je bila rezultat sodelovanja treh skupin, in sicer smo genetsko in funkcionalno karakterizacijo izvedli na ETH Zürich, biokemijsko karakterizacijo na Odseku za biotehnologijo (B3), določitev kristalne strukture pa na Odseku za biokemijo, molekularno in strukturno biologijo (B1) na IJS. Izsledke skupnih raziskav smo objavili v reviji *Journal of Biological Chemistry*, saj gre za prvi inhibitor tripsina iz gob z določeno tridimenzionalno strukturo.

Na področju glikobiologije smo nadaljevali raziskave na lektinih. Z afinitetno kromatografijo na različnih sladkorjih smo izolirali več glivnih lektinov - ricinu podobni lektin (CNL), saharozil-specifični (CnSucL) in sefarozil-specifični lektin (CnSepL) iz gobe meglenke (*Clitocybe nebularis*) ter LacNAc-specifični ricinski lektin (MpL) in galektin iz orjaškega dežnika (*Macrolepiota procera*). Pri lektinih smo določili biokemijske lastnosti in nukleotidna zaporedja njihovih genov in cDNA, na podlagi katerih proizvajamo rekombinante proteine, izražene v bakteriji *Escherichia coli*.

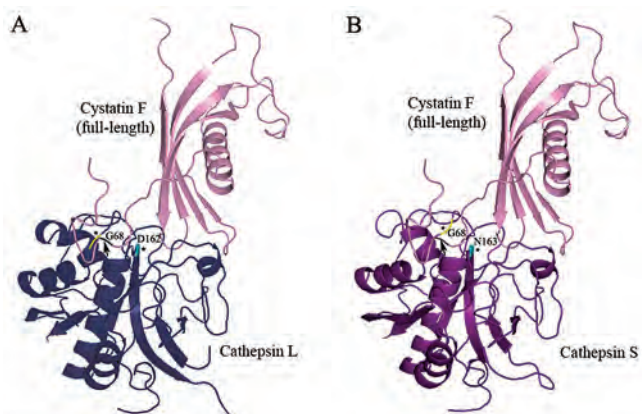
Biološko aktivnost lektinov smo preizkusili na več sistemih. CNL je kazal inhibicijo rasti človeških levkemičnih limfocitov T (celice Jurkat) in stimulacijo človeških dendritičnih celic v smeri aktivacije imunskega odziva tipa Th1, kar je kazal tudi lektin CnSucL. Imunomodulatorne lastnosti teh lektinov bi lahko uporabili v biomedicini v povezavi z boleznimi, povezanimi z imunskim odzivom, za krepitev protitumorskega imunskega odziva ali pa bi jih lahko uporabili kot dostavni sistem za ciljanje njim specifičnih celic. Poleg tega je CnSucL kazal toksične učinke na vinsko mušico (*Drosophila melanogaster*), CNL pa je poleg vinske mušice kazal toksične učinke še na žuželkah, to je na koloradskem hrošču (*Leptinotarsa decemlineata*) in komarju (*Aedes aegypti*) ter na amebozoo *Acanthamoeba castellanii* in hipersenzitivni sev ogorčice *Caenorhabditis elegans*. To omogoča uporabo gobjih lektinov v biotehnologiji kot okolju prijaznega sredstva za zatiranje škodljivcev kulturnih rastlin.

Z glikanskimi mikromrežami smo ugotovili, da je lektin CNL specifičen za neobičajen glikan N,N'-diacetillaktozadiamin (GalNAc $\beta$ 1-4GlcNAc; LacdiNAc), ki se redko pojavlja pri sesalcih, našli pa so ga pri tumorskih in levkemičnih celicah ter je prisoten pri nevretenčarjih. Sklepamo, da je ta glikan tarča lektina CNL pri izražanju njegovih učinkov. Določili smo



Slika 1: Testiranje nematotoksičnega delovanja inhibitorjev mikocipinov na ogorčici (*Caenorhabditis elegans*)

- **Določena je bila struktura in biološka vloga kospina, inhibitorja serinskih proteaz iz gob.**
- **Pojasnjene so bile RNA-tarče in regulacija izrezovanja pri TDP-43, pomembnem pri amiotrofni lateralni sklerozi.**
- **Pojasnjena je bila vloga proteinov PGE2 in COX2 pri diferenciaciji humanih dendritičnih celic.**



Slika 2: Model interakcije intaktnega cistatina F s katepsinom L (A) in katepsinom S (B). A: Struktura intaktnega cistatina F (roza) in katepsina L (moder) B: Struktura intaktnega cistatina F (roza) in katepsina S (vijoličen). Magister, S., in sod., Eur. J. Cell Biol.

tridimenzionalno strukturo lektina v kompleksu z LacdiNAc in preučili interakcije lektina z glikanom. Homodimerni CNL ima dve vezavni mesti za vezavo glikana. Načrtovali smo mutante lektina, ki nimajo aktivnega vezavnega mesta za glikan, ali pa le eno vezavno mesto. Učinkovanje mutant smo preverili na levkemičnih celicah Jurkat in ogorčici *C. elegans* in izkazalo se je, da mutante niso bile aktivne. S tem smo pokazali, da je za delovanje lektina CNL potrebna vezava glikanov, in sicer sta potrebni obe vezavni mesti.

Tudi v letu 2011 je bil pomemben del naših raziskav usmerjen v preučevanje vloge in proteaznih inhibitorjev v tumorskih, imunskih in nevrodegenerativnih procesih. Določali smo dejavnike, ki vplivajo na diferenciacijo dendritičnih celic in njihovo vlogo pri aktivaciji T celičnega imunskega odziva. V dendritičnih celicah smo nadaljevali študije vloge endogenih proteaznih inhibitorjev med zorenjem celic. Z imunofluorescenčno in elektronsko mikroskopijo smo določevali subcelično lokalizacijo cistatina F v nezrelh, zorečih adherentnih in zrelih DC ter kolokalizacijo cistatina F s katepsini. V nezrelh DC se cistatin F kolokalizira s katepsinom S, po indukciji maturacijskega signala pa se translocira v lizosome, kjer se kolokalizira s katepsinom L. Kolokalizacijske raziskave smo nadgradili s kinetičnimi študijami N-končno skrajšane oblike cistatina F s katepsini S, L, H in X ter z modeliranjem kompleksov med intaktnim cistatinom F in katepsinom L oz. katepsinom S. Pokazalo se je, da N-končno skrajšana oblika cistatina F 12-krat šibkeje inhibira katepsin S kot intaktna monomerna oblika, pri inhibiciji katepsina L, H in X pa ni razlike med obema oblikama cistatinov. Z modeliranjem kompleksov nismo opazili značilne razlike v interakciji N-končne zanke cistatina F s katepsinom S oz. L.

Na osnovi dobljenih rezultatov smo ugotovili, da je mogoča funkcija cistatina F v DC uravnavanje aktivnosti katepsina L in s tem adhezije DC. Uravnavanje aktivnosti katepsina S in s tem cepitve invariantne verige Ii pa je dvomljiva zaradi slabe inhibicije katepsina S z N-končno skrajšano obliko, ki je prevladujoča oblika cistatina F znotrajcelično.

TDP-43 oziroma Tar DNA-vezavni protein 43 je DNA- in RNA-vezavni protein, ki je v zadnjem času deležen večje znanstvene pozornosti zaradi udeležnosti v nevrodegenerativnih procesih pri nekaterih nevroloških boleznih, kot so amiotrofična lateralna skleroza (ALS), frontotemporalna lobarna degeneracija (FTLD), Alzheimerjeva bolezen in nekatere druge. Protein je vpleten v regulacijo izrezovanja intronov, biogenezo miRNA, vpliva na stabilnost mRNA in deluje kot transkripcijski represor. Pri boleznih tvori netopne agregate v živčnih celicah. Protein TDP-43 raziskujemo v sodelovanju z Institutom za psihiatrijo, King's College London, v Veliki Britaniji.

V preteklem letu smo raziskovali vpliv TDP-43 na izražanje drugih proteinov v celici. Z masno spektrometrijo ter imunodetekcijo smo analizirali in primerjali izražene proteine v celicah ob navadnem ter povečanem izražanju TDP-43 in ob utišanju gena. Ugotovili smo, da regulira izražanje nekaterih drugih RNA-vezavnih proteinov, med njimi FUS, ki je prav tako povezan z boleznimi ALS in FTLD. Vpliva tudi na izražanje RanBP1, ki ima vlogo pri celičnem ciklu in jedrnem transportu.

Vpogled v regulacijo izražanja TDP-43 ter v obseg proteinov, ki so regulirani od TDP-43, bo prispeval k boljšemu razumevanju normalnih fizioloških funkcij preiskovanega proteina, osvetlil pa bo tudi njegovo funkcijo v razvoju bolezni, katerih mehanizmov še ne poznamo.

Na področju raziskav mlečnokislinskih bakterij smo nadaljevali optimizacijo površinske predstavitve pri bakteriji *Lactococcus lactis* z uporabo proteina BmpA. Pripravili smo 18 genskih konstruktov skrajšanih različic gena za protein BmpA, pri čemer smo pri polovici uvedli vmesno distančno regijo. V nadaljevanju bomo preverili njihovo sposobnost površinske predstavitve modelnega proteina B-domene.

Vzpostavili smo test ELISA za določitev titra protiteles proti antigenu VP1-2a virusa hepatitisa A v mišjem serumu. Z uporabo razvitega testa smo določili titer protiteles v serumu miši, ki smo jih peroralno cepili z rekombinantno bakterijo *Lactococcus lactis*, ki je izražala antigen virusa hepatitisa A. Opazili smo povečevanje imunskega odziva po zaporednih odmerkih cepiva. Približno polovica miši v skupini se je odzvala na peroralno cepljenje, pri čemer je bil odziv po pričakovanjih precej manjši od kontrolne skupine, ki je parenteralno prejela očiščen antigen.

Opisali smo tudi pripravo TA-klonirnega sistema na osnovi laktokoknega vektorja pNZ8148, ki omogoča neposredno ligacijo s polimerazo Taq pomnožene DNA z dodanimi 3'-adenozini. Plazmid pNZ-T smo pripravili s pomnožitvijo celotnega plazmida z visoko procesivno in natančno polimerazo in ga kasneje cepili z

restriksijskim encimom XcmI, pri čemer so nastali T-komplementarni konci. Prednost našega načina je visok delež kolonij, ki vsebujejo plazmid z insertom (nad 95 %), saj se za XcmI-cepitev ne uporablja cirkularnega plazmida, ampak linearen PCR-produkt, kar zmanjšuje ozadje praznega, nerazrezanega plazmida. Poleg tega je ta način fleksibilen, saj se položaj TA-klonirnega mesta enostavno določi z načrtovanjem ustreznih začetnih oligonukleotidov. Način je univerzalen in se lahko prenese tudi na druge plazmide in vrste.

Raziskave odziva rastlin na vodni stres so vključile študij poljščine *Phaseolus vulgaris* in modelne rastline *Ramonda sp.*, ki je sposobna preživeti popolno izsušitev svojih vegetativnih tkiv. Raziskava poteka v sodelovanju s Kmetijskim inštitutom Slovenije. Do sedaj smo identificirali in karakterizirali tri serinske endopeptidaze in pet serinskih aminopeptidaz v listih slovenske sorte navadnega fižola, ki je zmerno občutljiva za sušo. Ugotovili smo, da so omenjene proteaze aktivne tudi v listih izbranih starševskih linij, ki sta različno občutljivi za sušo. Pri rastlinah, ki tolerirajo izsušitev, kot sta *R. serbica*, in *R. nathaliae*, je analiza proteinskega profila pokazala, da se izražanje proteinov v listih izsušenih rastlin pomembno razlikuje od tistega v zalivanih rastlinah.

Raziskovalni rezultati članov Odseka za biotehnologijo so bili v letu 2011 objavljeni v 31 člankih v revijah z dejavnikom vpliva, štirih prispevkih v znanstvenih monografijah in predstavljeni na znanstvenih konferencah v obliki predavanj in posterjev. Člani odseka so bili zelo aktivni tudi na pedagoškem področju, saj so sodelovali kot predavatelji ali mentorji diplomantom, magistrantom in doktorantom na Univerzah v Ljubljani, Mariboru in na Mednarodni podiplomski šoli Jožefa Stefana.

### Najpomembnejše objave v preteklem letu

1. Sabotič, Jerica, Bleuler-Martinez, Silvia, Renko, Miha, Avanzo Caglič, Petra, Kallert, Sandra, Štrukelj, Borut, Turk, Dušan, Aebi, Markus, Kos, Janko, Künzler, Markus. Structural basis of trypsin inhibition and entomotoxicity of cospin, a serine protease inhibitor involved in defence of *Coprinopsis cinerea* fruiting bodies. *J Biol. Chem.*, [in press] 2011, 10 str.
2. Tollervey, James R., Curk, Tomaž, Rogelj, Boris, Briese, Michael, Cereda, Matteo, Kayikci, Melis, König, Julian, Hortobágyi, Tibor, Nishimura, Agnes L., Župunski, Vera, Patani, Rickie, Chandran, Siddharthan, Rot, Gregor, Zupan, Blaž, Shaw, Christopher E., Ule, Jernej. Characterizing the RNA targets and position - dependent splicing regulation by TDP-43. *Nat. Neurosci.*, 14 (2011) 4, 452–459.
3. Obermajer, Nataša, Muthuswamy, Ravikumar, Lesnock, Jamie, Edwards, Robert P., Kalinski, Pawel. Positive feedback between PGE2 and COX2 redirects the differentiation of human dendritic cells towards stable myeloid-derived suppressor cells. *Blood*, 118 (2011) 20, 5498–5505.

### Patent

1. David Dobnik, Špela Baebler, Jana Žel, Kristina Gruden, Dejan Štebih  
Uporaba glikozidaz in glikoziltransferaz za povečano proizvodnjo proteinov  
SI23374 (A), Urad RS za intelektualno lastnino, 30.11.2011.

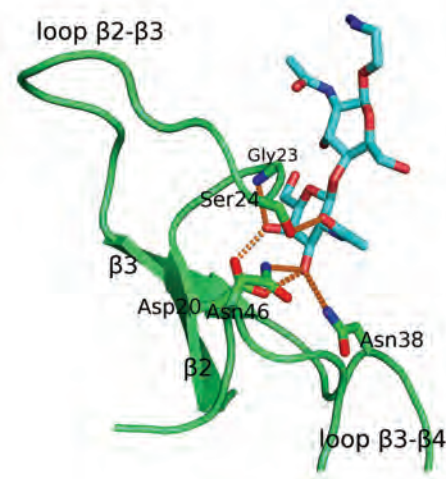
### Nagrade in priznanja

1. Dr. Jerica Sabotič, mentorica pri diplomski nalogi Sare Žigon, ki je prejela Prešernovo nagrado za študente Fakultete za farmacijo Univerze v Ljubljani za leto 2011

### Organizacija konferenc, kongresov in srečanj

1. Organizacija vsakoletnega delovnega srečanja sodelavcev raziskovalnega programa »Farmacevtska biotehnologija: znanje za zdravje« iz Odseka za biotehnologijo Inštituta »Jožef Stefan« in Katedre za farmaceutsko biologijo Fakultete za farmacijo Univerze v Ljubljani, Ljubljana, 10. 11. 2011

- Izbrani so bili kandidatni proteini za izražanje na površini mlečnokislinske bakterije *Lactococcus lactis* s teoretično in eksperimentalno analizo površinskega proteoma.
- V letu 2011 je bilo objavljenih 31 znanstvenih člankov v revijah z dejavnikom vpliva.



Slika 3: Prikaz interakcije med lektinom CNL in glikanom *N,N'*-diacetillaktozadiamin (*GalNAcβ1-4GlcNAc; LacdiNAc*), Pohleven et al. (2011). *J. Biol. Chem.*

## MEDNARODNI PROJEKT

1. Bioaktivne učinkovite v endemo-reliktnih rastlinah Balkanskega polotoka BI-SR/10-11-014  
dr. Branka Stevanović, University of Belgrade, Faculty of Biology, Beograd, Srbija  
prof. dr. Janko Kos

## PROGRAMSKA SKUPINA

1. Farmaceutvska biotehnologija: znanje za zdravje  
prof. dr. Janko Kos

## PROJEKTI

1. Izražanje in funkcionalna analiza nekodirana RNA pri Parkinsonovi bolezni  
dr. Boris Rogelj

2. Transport in RNA vezava proteinov TDP-43 in FUS - implikacije za ALS/FTLD spekter nevrodegenerativnih bolezni  
dr. Boris Rogelj
3. Funkcionalna analiza proteinov za odpornost proti suši in žuželkam  
dr. Jerica Sabotič
4. Inhibitorji cisteinskih karboksipeptidaz kot regulatorji avtoimunskih in nevrodegenerativnih procesov  
prof. dr. Janko Kos
5. Odziv navadnega fižola (*Phaseolus vulgaris* L.) na vodni stres: analiza proteoma in kvantitativno kartiranje lokusov  
prof. dr. Janko Kos
6. Nove zdravilne učinkovine biotehnološkega izvora z uporabo bakteriofagnega prikaza  
prof. dr. Borut Štrukelj
7. Regulacija T celičnih funkcij z alfa-tip 1-polariziranimi (alfaDC1) in standardnimi dendritičnimi celicami (sDC)  
doc. dr. Nataša Obermajer

## MENTORSTVO

### Doktorske disertacije

1. Petra Avanzo Caglič, *Biokemijske in biološke lastnosti knispina, novega inhibitorja serinskih proteaz, iz gobe Clitocybe nebularis* (mentor Borut Štrukelj; somentor dr. Jerica Sabotič)
2. Alenka Kužnik, *Mehanizem aktivacije in inhibicije endosomskih Tollu-podobnih receptorjev* (mentor Roman Jerala; somentor Janko Kos)
3. Bojana Mirković, *Regulacija endopeptidazne in eksopeptidazne aktivnosti katepsina B* (mentor Janko Kos)
4. Petra Nikolić, *Vzorci izražanja genov v listih vinske trte, okužene s fitoplazmo, povezano s počrnelostjo lesa* (mentor Marina Dermastia; somentor Kristina Gruden)
5. Matjaž Ravnikar, *Razvoj rekombinantnih probiotikov in interakcije probiotičnih mlečnokislinskih bakterij z zdravilnimi učinki* (mentor Borut Štrukelj; somentor Mojca Lunder)
6. Ana Rotter, *Razvoj in implementacija orodij sistemske biologije: primer analize podatkov v rastlinski fiziologiji* (mentor Andrej Blejec; somentor Kristina Gruden)
7. Mehdi M. Saghafi, *Donepezil in galantamin kot preventivna zaščita pred zastrupitvijo z diizopropilfluorofosfatnim zaviralcem encima AChE* (mentor Fajko Bajrović; somentor Borut Štrukelj)

### Magistrski deli

1. Milen Tewolde, *Funkcionalna karakterizacija proteina TDP-43 v povezavi z amiotrofično lateralno sklerozo* (mentor Boris Rogelj; somentor Jacqueline Mitchell)
2. Neža Turnšek, *Molekularni dejavniki odziva koloradskega hrošča (*Leptinotarsa decemlineata*) na obrambni odgovor rastlin* (mentor Kristina Gruden)

## SEMINARJI IN PREDAVANJA NA IJS

1. Petra Avanzo Caglič, univ. dipl. biol.: Biokemijske lastnosti inhibitorjev serinskih proteaz iz gob prostotrosonic in njihova biološka vloga, 17. 2. 2011
2. Špela Magister, univ. dipl. biokem.: Regulacija katepsina S in L z inhibitorjem cistatinom F med zorenjem dendritičnih celic, Ljubljana, 17. 2. 2011
3. dr. Jerica Sabotič: poročilo o delu na Inštitutu za mikrobiologijo, Eidgenössische Technische Hochschule (ETH), Zürich, Švica, 6. 6. 2011

## SODELAVCI

### Raziskovalci

1. prof. dr. Kristina Gruden\*
2. **prof. dr. Janko Kos\***, znanstveni svetnik - vodja odseka
3. dr. Boris Rogelj
4. prof. dr. Borut Štrukelj\*, znanstveni svetnik

### Podoktorski sodelavci

5. dr. Aleš Berlec
6. doc. dr. Nataša Obermajer
7. dr. Jure Pohleven
8. dr. Jerica Sabotič

### Mlajši raziskovalci

9. dr. Petra Avanzo Caglič, odšla 1. 5. 11
10. Špela Magister, univ. dipl. biokem.
11. Maja Štalekar, univ. dipl. bioteh.

## UDELEŽBA NA ZNANSTVENIH ALI STROKOVNIH ZBOROVANJH

1. Aleš Berlec, Janko Kos, Špela Magister, Jure Pohleven, Boris Rogelj, 9. kongres Slovenskega biokemijskega društva, Maribor, 12.-15. 9. 2011 (5)
2. Špela Magister, »36<sup>th</sup> Federation of the Societies of Biochemistry and Molecular Biology Congress«, Torino, Italija, 25.-30. 6. 2011 (1)
3. Janko Kos, »14<sup>th</sup> Congress of the European Society for Photobiology«, Ženeva, Švica, 2.-9. 9. 2011 (1)
4. Janko Kos, European Organisation for Research and Treatment of Cancer, Pathology Group, Rotterdam, Nizozemska, 8.-9. 9. 2011 (1)
5. Janko Kos, 5<sup>th</sup> Meeting EU Project Group Nanophoto«, Jena, Nemčija, 19.-21. 9. 2011 (1)
6. Janko Kos, 7<sup>th</sup> General Meeting of the International Proteolysis Society, San Diego, ZDA, 15.-25. 10. 2011 (1)
7. Jure Pohleven, 21<sup>st</sup> International Symposium on Glycoconjugates, Dunaj, Avstrija, 21.-26. 8. (1)
8. Jure Pohleven, Jerica, Sabotič, 6<sup>th</sup> International Medicinal Mushroom Conference, Zagreb, Hrvaška, 26.-30. 9. 2011 (2)
9. Maja Štalekar, SiNAPSA Neuroscience, Ljubljana, 22.-25. 9. 2011 (1)

## OBISKI

1. dr. Tamara Rakić, Fakulteta za biologijo, Univerza v Beogradu, Srbija, 22.-29. 2011
2. dr. Marko Saboljević, Fakulteta za biologijo, Univerza v Beogradu, Srbija, 2.-8. 12. 2011

## RAZISKOVALNO DELO V TUJINI

1. dr. Nataša Obermajer: Univerza v Pittsburgu, Odsek za klinično onkologijo, Pittsburg, ZDA, 3. 1.-2. 6. 2011 (podoktorsko usposabljanje)
2. dr. Jerica Sabotič: Inštitut za mikrobiologijo, Eidgenössische Technische Hochschule (ETH), Zürich, Švica, 17. 1.-18. 4. 2011 in 21. 4.-22. 5. 2011 (podoktorsko usposabljanje)
3. Maja Štalekar: King's College London, Institute of Psychiatry, Velika Britanija, 14. 2.-14. 8. 2011 (eksperimentalno delo v okviru doktorskega študija)

12. Simon Žurga, mag. farm.

### Tehniški in administrativni sodelavci

13. Darja Žunič Kotar

### Opomba

- \* delna zaposlitev na IJS

## SODELUJOČE ORGANIZACIJE

1. Eidgenössische Technische Hochschule (ETH), Zürich, Švica
2. Inha University, Koreja
3. King's College London, Institute of Psychiatry, Velika Britanija
4. Kmetijski inštitut, Ljubljana
5. Ludwig Maximilian University, München, Nemčija
6. Lek, d. d., Ljubljana
7. Medical School Duluth, Department of Physiology and Pharmacology, Duluth, ZDA

8. Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana
9. Swiss Federal Institute of Technology, Zürich, Švica
10. Univerza v Beogradu, Fakulteta za biologijo, Beograd, Srbija
11. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta
12. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za farmacijo
13. Univerza v Mariboru, Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede
14. Univerzitet u Tuzli, Farmaceutski fakultet, Tuzla, BiH
15. Univerzitet u Tuzli, Medicinski fakultet, Tuzla, BiH
16. University of Bristol, School of Biological Sciences, Bristol, Velika Britanija
17. University of California, Los Angeles, ZDA
18. University of «Kyev-Mohyla Academy», Kijev, Ukrajina
19. University of London, Velika Britanija
20. University of Padova, Padova, Italija
21. University of Pittsburg, ZDA
22. University of Zurich, Institute of Plant Biology, Zollikerstr, Švica
23. Zavod Biomedicinska razvojno inovativna skupina, Ljubljana

# BIBLIOGRAFIJA

## IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK

1. Safa Al-Sarraj, Andrew King, Claire Troakes, Bradley Smith, Satomi Maekawa, Istvan Bodi, Boris Rogelj, Ammar Al-Chalabi, Tibor Hortobágyi, Christopher E. Shaw, "p62 positive, TDP-43 negative, neuronal cytoplasmic and intranuclear inclusions in the cerebellum and hippocampus define the pathology of C9orf72-linked FTL and MND/ALS", *Acta Neuropathol*, vol. 122, no. 6, str. 691-702, 2011. [COBISS.SI-ID 25381159]
2. Špela Baebler, Katja Stare, Maja Kovač, Andrej Blejec, Nina Prezelj, Tjaša Stare, Polona Kogovšek, Maruša Pompe Novak, S. Rosahl, Maja Ravnikar, Kristina Gruden, "Dynamics of responses in compatible potato - potato virus Y interaction are modulated by salicylic acid", *PLoS one*, vol. 6, issue 12, str. 1-12, 2011. [COBISS.SI-ID 2492751]
3. Aleš Berlec, Petra Zdravec, Zala Jevnikar, Borut Štrukelj, "Identification of candidate carrier proteins for surface display on *Lactococcus lactis* by theoretical and experimental analyses of the surface proteome", *Appl. environ. microbiol.*, vol. 77, no. 4, str. 1292-1300, 2011. [COBISS.SI-ID 24444455]
4. Silvia Bleuler-Martinez, A. Butschi, M. Garbani, M. A. Wälti, T. Wohlschlager, E. Potthoff, Jerica Sabotič, Jure Pohleven, P. Lüthy, M. O. Hengartner, Markus Aebi, Markus Künzler, "A lectin-mediated resistance of higher fungi against predators and parasites", *Mol. ecol.*, vol. 20, no. 14, str. 3056-3070, 2011. [COBISS.SI-ID 24686375]
5. Ivanka Cizelj, Rebeka Lucijana Berčič, Daliborka Dušanič, Mojca Narat, Janko Kos, Peter Dovč, Dušan Benčina, "Mycoplasma gallisepticum and Mycoplasma synoviae express a cysteine protease CysP, which can cleave chicken IgG into Fab and Fc", *Microbiol (Soc. Gen. Microbiol.)*, vol. 157, no. 2, str. 362-372, 2011. [COBISS.SI-ID 2835848]
6. Jeff D. Colbert, Stephen P. Matthews, Janko Kos, Colin Watts, "Internalization of exogenous cystatin F suppresses cysteine proteases and induces the accumulation of single-chain cathepsin L by multiple mechanisms", *J Biol Chem*, vol. 286, no. 49, str. 42082-42090, 2011. [COBISS.SI-ID 3177585]
7. Radha Gopal, Yinyao Lin, Nataša Obermajer, Samantha Slight, Nikhil Nuthalapati, Mushtaq Ahmed, Pawel Kalinski, Shabaana A. Khader, "IL-23 dependent IL-17 drives Th1-cell responses following Mycobacterium bovis BCG vaccination", *Eur J Immunol*, vol., no., str., 2011. [COBISS.SI-ID 3164273]
8. Tibor Hortobágyi, Claire Troakes, Agnes L. Nishimura, Caroline Vance, John V. van Swieten, Harro Seelaar, Andrew King, Safa Al-Sarraj, Boris Rogelj, Christopher E. Shaw, "Optineurin inclusions occur in a minority of TDP-43 positive ALS and FTL-TDP cases and are rarely observed in other neurodegenerative disorders", *Acta Neuropathol*, vol. 121, no. 4, str. 519-527, 2011. [COBISS.SI-ID 24751911]
9. Zala Jevnikar, Nataša Obermajer, Bojan Doljak, Samo Turk, Stanislav Gobec, Urban Švajger, Stephan Hailfinger, Margot Thome, Janko Kos, "Cathepsin X cleavage of the  $\beta 2$  integrin regulates talin-binding and LFA-1 affinity in T cells", *J. leukoc. biol.*, vol. 90, no. 1, str. 99-109, 2011. [COBISS.SI-ID 2988913]
10. Zala Jevnikar, Nataša Obermajer, Janko Kos, "LFA-1 fine-tuning by cathepsin X", *IUBMB life*, vol. 63, no. 9, str. 686-693, 2011. [COBISS.SI-ID 3138673]
11. Bojana Mirković, Miha Renko, Samo Turk, Izidor Sosič, Zala Jevnikar, Nataša Obermajer, Dušan Turk, Stanislav Gobec, Janko Kos, "Novel mechanism of cathepsin B inhibition by antibiotic nitroxoline and related compounds", *ChemMedChem*, vol. 6, iss. 8, str. 1351-1356, 2011. [COBISS.SI-ID 3024241]
12. Bojana Mirković, Izidor Sosič, Stanislav Gobec, Janko Kos, "Redox-based inactivation of cysteine cathepsins by compounds containing the 4-aminophenol moiety", *PLoS one*, vol. 6, no. 11, art. no. e27197, str. 1-11, 2011. [COBISS.SI-ID 3151985]
13. Peter Molek, Borut Štrukelj, Tomaž Bratkovič, "Peptide phage display as a tool for drug discovery: targeting membrane receptors", *Molecules (Basel)*, vol. 16, no. 1, str. 857-887, 2011. [COBISS.SI-ID 2951537]
14. Nataša Obermajer, Ravikumar Muthuswamy, Jamie Lesnock, Robert P. Edwards, Pawel Kalinski, "Positive feedback between PGE2 and COX2 redirects the differentiation of human dendritic cells towards stable myeloid-derived suppressor cells", *Blood*, vol. 118, no. 20, str. 5498-5505, 2011. [COBISS.SI-ID 3111793]
15. Nataša Obermajer, Ravikumar Muthuswamy, Kunle O. Odunsi, Robert P. Edwards, Pawel Kalinski, "PGE2-dependent CXCL12 production and CXCR4 expression control the accumulation of human MDSCs in ovarian cancer environment", *Cancer res. (Baltimore)*, vol. 71, no. 24, str. 7463-7470, 2011. [COBISS.SI-ID 3141745]
16. Nataša Obermajer, Sara Sattin, Cinzia Colombo, Michela Bruno, Urban Švajger, Marko Anderluh, Anna Bernardi, "Design, synthesis and activity evaluation of mannose-based DC-SIGN antagonists", *Molecular diversity*, vol. 15, no. 2, str.347-360, 2011. [COBISS.SI-ID 2895473]
17. Martina Perše, Rade Injac, Aleksandar Djordjevič, Borut Štrukelj, Anton Cerar, "Protective effect of fullereneol nano particles on colon cancer development in dimethylhydrazine rat model", *Digest J. Nanomater. Biostruct.*, vol. 6, no. 4, str. 1543-1551, 2011. [COBISS.SI-ID 3124849]
18. Vid Podpečan, Nada Lavrač, Igor Mozetič, Petra Kralj Novak, Igor Trajkovski, Laura Langohr, Kimmo Kulovesi, Hannu Toivonen, Marko Petek, Helena Motaln, Kristina Gruden, "SegMine workflows for semantic microarray data analysis in Orange4WS", *BMC bioinformatics*, vol. 12, no. 416, str. 416-1-416-16, 2011. [COBISS.SI-ID 25208871]
19. Jure Pohleven, Jože Brzin, Lara Vrabc, Adrijana Leonardi, Andrej Čokl, Borut Štrukelj, Janko Kos, Jerica Sabotič, "Basidiomycete *Clitocybe nebularis* is rich in lectins with insecticidal activities", *Appl. microbiol. biotechnol.*, vol. 91, no. 4, str. 1141-1148, 2011. [COBISS.SI-ID 24763431]
20. Matija Rojnik, Zala Jevnikar, Bojana Mirković, Damjan Janeš, Nace Zidar, Danijel Kikelj, Janko Kos, "Cathepsin H indirectly regulates morphogenetic protein-4 (BMP-4) in various human cell lines", *Radiol. oncol. (Ljubl.)*, vol. 45, no. 4, str. 259-266, 2011. [COBISS.SI-ID 3157361]
21. Jerica Sabotič, Sreedhar Kilaru, Maruška Budič, Meti Buh Gašparič, Kristina Gruden, Andy Bailey, Gary D. Foster, Janko Kos, "Protease inhibitors clitocypin and macrocypin are differentially expressed within basidiomycete fruiting bodies", *Biochimie (Paris)*, vol. 93, no. 10, str. 1685-1693, 2011. [COBISS.SI-ID 35357189]
22. Daniela Segat, Regina Tavano, Marta Donini, Iria Rio-Echevarria, Matija Rojnik, Petra Kocbek, Janko Kos, Selma Iratni, Dietrich Schegelmann, Fabrizio Mancini, Stefano Dusi, Emanuele Papini, "Proinflammatory effects of bare and PEGylated ORMOSIL-, PLGA- and SUV-NPs on monocytes and PMNs and their modulation by f-MLP", *Nanomedicine (Lond., Print)*, vol. 6, no. 6, str. 1027-1046, 2011. [COBISS.SI-ID 3033713]
23. Adaleta Softić, Lejla Begić, Alma Halibašić, Janko Kos, "Cystatin C in sera of patients with aggressive non-Hodgkin B-cell lymphoma", *Med. glas. Ljek. komore Zeničko-dobojske kantona*, vol. 8, no. 1, str. 97-100, 2011. [COBISS.SI-ID 2970737]

24. Izidor Sosič, Bojana Mirković, Samo Turk, Bogdan Štefane, Janko Kos, Stanislav Gobec, "Discovery and kinetic evaluation of 6-substituted 4-benzylthio-1,3,5-triazin-2(1H)-ones as inhibitors of cathepsin B", *Eur. j. med. chem.*, vol. 46, iss. 9, str. 4648-4656, 2011. [COBISS.SI-ID 3068017]
25. Urban Švajger, Nataša Obermajer, Marko Anderluh, Janko Kos, Matjaž Jeras, "DC-SIGN ligation greatly affects dendritic cell differentiation from monocytescompromising their normal function", *J. leukoc. biol.*, vol. 89, no. 6, str. 893-905, 2011. [COBISS.SI-ID 2985329]
26. Urban Švajger, Jure Pohleven, Janko Kos, Borut Štrukelj, Matjaž Jeras, "CNL, a ricin B-like lectin from mushroom *Clitocybe nebularis*, induces maturation and activation of dendritic cells via toll-like receptor 4 pathway", *Immunology (Oxf, Online)*, vol. 134, no. 4, str. 409-418, 2011. [COBISS.SI-ID 3099761]
27. James R. Tollervey, Tomaž Curk, Boris Rogelj, Michael Briese, Matteo Cereda, Melis Kayikci, Julian König, Tibor Hortobágyi, Agnes L. Nishimura, Vera Župunski, Rickie Patani, Siddharthan Chandran, Gregor Rot, Blaž Zupan, Christopher E. Shaw, Jernej Ule, "Characterizing the RNA targets and position-dependent splicing regulation by TDP-43", *Nat Neurosci*, vol. 14, no. 4, str. 452-459, April 2011. [COBISS.SI-ID 8278100]
28. James R. Tollervey, Zhen Wang, Tibor Hortobágyi, Joshua T. Witten, Kathi Zarnack, Melis Kayikci, Tyson Clark, Anthony C. Schweitzer, Gregor Rot, Tomaž Curk, Blaž Zupan, Boris Rogelj, Christopher E. Shaw, Jernej Ule, "Analysis of alternative splicing associated with aging and neurodegeneration in the human brain", *Genome res.*, vol. 21, no. 10, str. 1572-1582, Oct. 2011. [COBISS.SI-ID 8549204]
3. Petra Kocbek, Matija Rojnik, Elena Reddi, Dietrich Schegelmann, Julijana Kristl, Janko Kos, "Biodegradable nanoparticles loaded with temoporfin as promising delivery system for photodynamic therapy", *V: 4th European conference for clinical nanomedicine: the great strides towards the medicine of the future: May 23-25, 2011 - Congress Center Basel, Basel, Switzerland: conference proceedings*, Beat Löffler, ur., Patrick Hunziker, ur., Basel, European Foundation for Clinical Nanomedicine, 2011, str. 121-123. [COBISS.SI-ID 3124337]
4. Izidor Sosič, Bojana Mirković, Bogdan Štefane, Andreja Kovač, Janko Kos, Stanislav Gobec, "Diversely substituted 1,3, 5-triazines as hits in different drug discovery programs", *V: 4th BBBB-Bosphorus International Conference on Pharmaceutical Sciences: New trends in drug discovery, delivery systems and laboratory diagnostics, Bled, Slovenia, 29 September-01 October 2011: proceedings*, (European journal of Pharmaceutical Sciences, Vol. 44, suppl. 1), Amsterdam ... [etc.], Elsevier, 2011, str. 184-185. [COBISS.SI-ID 3121521]

## SAMOSTOJNI ZNANSTVENI SESTAVEK ALI POGLAVJE V MONOGRAFSKI PUBLIKACIJI

1. Petra Zadavec, Borut Štrukelj, Aleš Berlec, "Manipulation of intestinal flora as a way to treat Crohn's disease: the role of probiotics, prebiotics and antibiotics", *V: Crohn's disease*, Sami Karoui, ur., Rijeka, InTech, cop. 2011, str. 145-168. [COBISS.SI-ID 25502503]

## UNIVERZITETNI, VISOKOŠOLSKI ALI VIŠJEŠOLSKI UČBENIK Z RECENZIJO

1. Urša Pečar Fonovič, Anja Hafner, Nataša Obermajer, Bojana Mirković, Bojan Doljak, *Vaje iz biokemije za študij Kozmetologije*, Ljubljana, Fakulteta za farmacijo, Katedra za farmacevtsko biologijo, 2011. [COBISS.SI-ID 257891840]

## DRUGO UČNO GRADIVO

1. Mojca Lunder, Aleš Berlec, Bojana Mirković, Urša Pečar Fonovič, Matjaž Ravnikar, Urban Švajger, Tomaž Bratkovič, *Skripta za vaje pri predmetu Biotehnologija zdravih učinkovin: (skripta za vaje za interno uporabo)*, Ljubljana, Fakulteta za farmacijo, 2011. [COBISS.SI-ID 3003505]
2. Bojana Mirković, Zala Jevnikar, Mojca Lunder, Tomaž Bratkovič, Aleš Berlec, Urša Pečar Fonovič, Matjaž Ravnikar, *Skripta za vaje pri predmetu farmacevtska biotehnologija: za program Industrijska farmacija: (skripta za vaje za interno uporabo)*, Ljubljana, Fakulteta za farmacijo, 2011. [COBISS.SI-ID 3003249]
3. Urša Pečar Fonovič, Nataša Obermajer, Zala Jevnikar, Bojana Mirković, Matija Rojnik, Janko Kos, Anja Hafner, *Vaje iz farmacevtske biokemije*, 2. izd., Ljubljana, Fakulteta za farmacijo, Katedra za farmacevtsko biologijo, 2011. [COBISS.SI-ID 254299904]

## DOKTORSKA DISERTACIJA

1. Petra Avanzo Caglič, *Biokemijske in biološke lastnosti knispina, novega inhibitorja serinskih proteaz, iz gobe *Clitocybe nebularis**: doktorska disertacija, Ljubljana, [P. Avanzo Caglič], 2011. [COBISS.SI-ID 6645113]

## PATENTNA PRIJAVA

1. Ida Istinič, Meti Buh Gašparič, Jerica Sabotič, Kristina Gruden, Jože Brzin, Jana Žel, *Makrocipin*, P-201100304, Urad RS za intelektualno lastnino, 10. avgust 2011. [COBISS.SI-ID 2424655]
2. Bojana Mirković, Samo Turk, Izidor Sosič, Zala Jevnikar, Nataša Obermajer, Stanislav Gobec, Janko Kos, *5-nitro-8-hidroksikinolini kot inhibitorji kathepsina B*, WO2011091973 (A1), World Intellectual Property Organization, 4. avgust 2011. [COBISS.SI-ID 3156849]

## PATENT

1. David Dobnik, Špela Baebler, Jana Žel, Kristina Gruden, Dejan Štebih, *Uporaba glikozidov in glikoziltransferaz za povečano proizvodnjo proteinov*, SI23374 (A), Urad RS za intelektualno lastnino, 30. november 2011. [COBISS.SI-ID 2483279]

## PREGLEDNI ZNANSTVENI ČLANEK

1. Tomaž Bratkovič, Boris Rogelj, "Biology and applications of small nucleolar RNAs", *Cell Mol Life Sci (Print. ed.)*, vol. 68, no. 23, str. 3843-3451, 2011. [COBISS.SI-ID 24989735]
2. Nataša Obermajer, "Priprava protitumorskih cepiv na osnovi dendritičnih celic", *Farm. vestn.*, let. 62, no. 1, str. 9-14, 2011. [COBISS.SI-ID 2999409]
3. Nataša Radič, Borut Štrukelj, "Medicinske gobe: od zgodovinskih pripravkov do sodobne znanosti", *Med. razgl. (Tisk. izd.)*, letn. 50, št. 2, str. 187-195, 2011. [COBISS.SI-ID 3055985]
4. Miha Vodnik, Urška Žager, Borut Štrukelj, Mojca Lunder, "Phage display: selecting straws instead of a needle from a haystack", *Molecules (Basel)*, vol. 16, iss. 1, str. 790-817, 2011. [COBISS.SI-ID 2947185]

## OBJAVLJENI STROKOVNI PRISPEVEK NA KONFERENCI (VABLJENO PREDAVANJE)

1. Borut Štrukelj, "Biotehnološke učinkovine v kozmetiki", *V: Kozmetologija I: trendi na področju kozmetičnih izdelkov: učinkovitost in varnost sestavin: strokovno izobraževanje*, Nina Kočevar Glavač, ur., Alenka Zvonar, ur., Ljubljana, Fakulteta za farmacijo, 2011, str. 31-38. [COBISS.SI-ID 3032689]
2. Borut Štrukelj, "Novosti in nove zdravitelne učinkovine na področju farmacevtske biotehnologije", *V: [Zbornik prispevkov]*, Mirjam Jezeršek, ur., Ljubljana, Javna agencija RS za zdravila in medicinske pripomočke, 2011, str. 60-65. [COBISS.SI-ID 3196273]

## OBJAVLJENI ZNANSTVENI PRISPEVEK NA KONFERENCI

1. Marko Anderluh, Nataša Obermajer, Urban Švajger, Anna Bernardi, "DC-sign antagonists with mannose anchor", *V: 4th BBBB-Bosphorus International Conference on Pharmaceutical Sciences: New trends in drug discovery, delivery systems and laboratory diagnostics, Bled, Slovenia, 29 September-01 October 2011: proceedings*, (European journal of Pharmaceutical Sciences, Vol. 44, suppl. 1), Amsterdam ... [etc.], Elsevier, 2011, str. 179-180. [COBISS.SI-ID 3120497]
2. Matjaž Hren, Urška Čepin, Klemen Zupančič, Kristina Gruden, "Informatizacija laboratorijskih procesov v laboratorijski diagnostiki: ekspertni sistem za molekularno diagnostiko: expert system for molecular diagnostics", *V: Nova vizija tehnologij prihodnosti: zbornik referatov: conference proceedings*, Mednarodna konferenca InfoKomTeh 2011, Ljubljana, 3. november 2011 = International Conference InfoKomTeh 2011, 3rd November 2011, Mojca Orel, ur., Polhov Gradec, Eduvision, 2011, str. 110-116, 2011. [COBISS.SI-ID 2458959]

**Osnovna značilnost Odseka za znanosti o okolju je multidisciplinarnost, saj naše raziskave obsegajo različna področja naravoslovnih in družboslovnih znanosti, predvsem fizikalnih, kemijskih, geoloških in bioloških procesov, ki oblikujejo naše okolje, družbo in človekove dejavnosti. Predvsem želimo pojasniti povezave med naravnimi procesi in človekovo dejavnostjo ter vplive te dejavnosti na zdravje ljudi in okolja. Znanstvenoraziskovalno delo obsega področja analize kemije, radiokemije in radioekologije, bioloških in geokemijskih ciklusov elementov, prehrane in zdravja ljudi, živali in rastlin, gospodarjenja z odpadki, okoljskih tehnologiji, matematičnega in GIS-modeliranja okoljskih procesov ter ocene tveganja in ocene posegov v okolje.**

### Analizna kemija okolja

Za speciacijo organokositrovih spojin (OKS) v vzorcih izcednih vod iz komunalnih deponij odpadkov smo razvili novo analizo metodo za določitev metil-, butil-, fenil- in oktil-kositrovih spojin. Optimalni pH etilacije smo uravnali s citratnim pufrom, etilirane OKS smo ekstrahirali v heksan ter jih nato kvantitativno določili s plinsko kromatografijo, povezano z ICP-MS.

Na področju raziskav za zdravljenje rakavih obolenj smo razvili analizni postopek za določitev porazdelitve kemoterapevtikov na osnovi platine v krvnem serumu bolnikov z rakom. V ta namen smo uporabili monolitno kolono s konvektivnim prenosom snovi (CIM DEAE-1), povezano z masno spektrometrijo z induktivno sklopljeno plazmo (ICP-MS). Pokazali smo, da je uporaba monolitne kolone komplementarna s hitro proteinsko tekočinsko kolono (FPLC) Mono Q, njena prednost pa je v hitrosti ločitve in v izredni robustnosti. Brez čiščenja lahko opravimo več kot 150 zaporednih analiz vzorcev seruma, s FPLC-kolonami pa le 6.

Z uporabo sistema za vnos visokih koncentracij soli v ICP (HMI) in s povečanim pretokom helija v kolizijsko celico (HECM) smo optimizirali parametre ICP, ki omogočajo učinkovit vnos vzorca z visoko koncentracijo soli ter učinkovito zmanjšanje poliatomnih interferenc kloridnih ionov in ogljika pri določitvi kroma z masami 52 in 53. Pri študiji smo uporabili stabilne izotope kroma ( $^{51}\text{Cr}$  in  $^{53}\text{Cr}$ ) in pokazali uporabnost tovrstne detekcije v speciacijski analizi kroma s FPLC-ICP-MS.

Na področju analize organskih spojin smo večino raziskav namenili preučevanju ostankov zdravilnih učinkovin in spojin, ki povzročajo hormonske motnje. Poleg v preteklosti preučevanih predstavnikov nesteroidnih protivnetnih učinkovin, sredstev za zniževanje lipidov v krvi in zdravil za hormonsko terapijo smo vpeljali analize postopke za preučevanje citostatikov, uspaval, antidepressivov in spojin, ki povzročajo hormonske motnje (bisfenol A, triklosan, benzofenoni, ...) v različnih matrikah (površinske in odpadne vode ter biološki vzorci).

Na področju steroidnih estrogenov smo vpeljali modificiran test estrogenosti (NE-ER Calux), ki je hitra in enostavna metoda določanja estrogenosti okoljskih vzorcev. Uporabnost modificiranega testa smo primerjali z že validiranimi postopki določitve estrogenosti (ER-Calux in GC-MSD) pri vzorcih iz realnih čistilnih naprav. Rezultati so pokazali, da je nov postopek NE-ER Calux primeren za oceno estrogenosti velikega števila vzorcev brez zahtevne in dolgotrajne ekstrakcije vzorcev. Na področju industrijskih spojin, ki povzročajo hormonske motnje, smo vpeljali analize postopke za določitev bisfenola A, triklosana, parabenov in benzofenonov v urinu. Validirane analize postopke bomo uporabili pri nadzoru teh spojin v okviru EU FP7-projekta DEMOCOPHES.

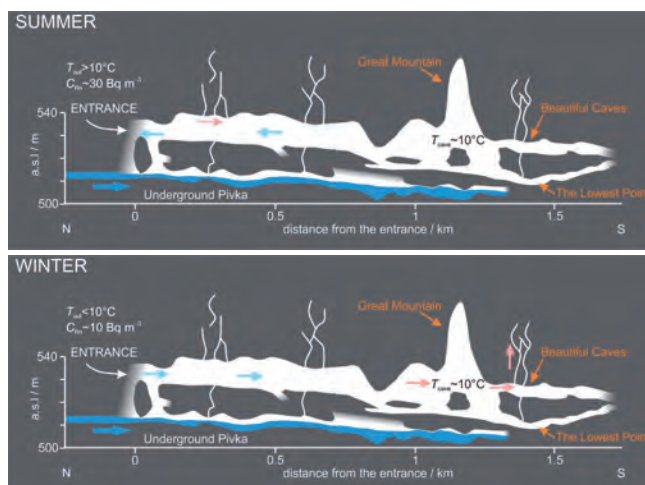
Za potrebe nadzora porekla, kakovosti in varnosti hrane na slovenskem trgu smo začeli uvajati metode za odkrivanje potvorb mleka in mlečnih izdelkov. Optimizirali in validirali smo postopek za izolacijo in izotopsko analizo ogljika in dušika v mlečnih proteinih, predvsem v kazeinu.

Metodo  $k_0$ -INAA vsako leto izboljšujemo. Nadaljevali smo umerjanje tipičnih obsevalnih kanalov reaktorja TRIGA in opravili validacijo programa MATSSF za izračun faktorjev samoščitenja (termični in epitermični), ki



Vodja:

**prof. dr. Milena Horvat**



*Slika 1: Vzдолžni prerez Postojnske jame z označenimi smermi zračnega toka (z radioaktivnimi in neradioaktivnimi aerosoli) poleti in pozimi (roza puščice - toplejši zrak, modre puščice - hladnejši zrak) ter merilnimi mesti, na katerih izvajamo kontinuirane meritve radona (Pod veliko goro, Lepe jame, Najnižja točka). Smer gibanja zraka je odvisna od zunanje temperature (pri stalni temperaturi v jami) in močno vpliva na koncentracijo radona v jamskem zraku, ki je poleti 2-3-krat višja kot pozimi. (Presek jame privzet po Gospodarič, 1976).*



*Slika 2: Projekt Civitas: Prizadevanja za bolj trajnostno mobilnost. Politika urejanja prometa v mestih naj bo naklonjena predvsem pešcem in kolesarjem v povezavi z različnimi vrstami javnega prevoza – zdravje in dobro počutje ljudi, okolje.*

smo ga razvili na IJS. Sodelovali smo pri ponovnem določanju  $Q_0$  za Rh-103 in  $k_0$ -faktorja za Rh-104 za potrebe baze podatkov KAYZERO in njihovi validaciji z uporabo mase certificirane standardne raztopine Rh, dodane na celulozne tablete.

Na področju meroslovne dejavnosti smo sodelovali pri certifikaciji treh novih referenčnih materialov, ki jih pripravlja Inštitut za referenčne materiale in merjenja v Belgiji: EU, JRC, IRMM, Geel, Belgija: (i) ERM-DB001 **Human hair** (As, Cd, Cu, Hg, Pb, Se in Zn), (ii) ERM-CD200 **Fucus vesiculosus** (As, Cd, Hg, Se in Zn) in (iii) ERM-CE278k **Mussel tissue**. (Ag, As, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, Mn, Ni, Pb, Rb, Se, Sr in Zn). Prav tako smo bili aktivno vključeni v vrsto primerjalnih testov (CCQM) in dosegli odlične rezultate, ki jih bomo prijavili za priznanje CMC (Calibration Measurement Capability) za vnos v KCDB (Key Comparisons Data Base).

### Biolški in geokemijski ciklusi

Pri študiju kroženja in masne bilance ogljika v naravnih okoljih smo uporabili stabilne izotope ogljika kot naravno sledilo. Ocenili smo prispevek preperavanja kalcita in dolomita iz kamninske podlage k skupni bilanci  $CO_2$  v povodjih Save in Soče. Določili smo tudi prispevek preperavanja karbonatne podlage talni atmosferi v različnih tipih gozdov in v travniških

v Podgorskem krasu v Sloveniji. Z izotopsko analizo premogovnega plina v Velenjskem bazenu smo ocenili, da je jamski  $CO_2$  mešanica produktov mikrobne aktivnosti *in situ* in zunanjega (atmosferskega)  $CO_2$ , medtem ko je metan produkt mikrobne metanogeneze in v manjši meri termogenih diagenetskih procesov v globljih plasteh. Prvič v Sloveniji smo se v sodelovanju z univerzo Lomosov iz Moskve posvetili tudi uporabi naravnih izotopov v hidrologiji snega.

Za oceno ranljivosti ter identifikacijo ustreznih ukrepov za sanacijo degradiranega ekosistema na vplivnem območju idrijskega rudnika Hg smo izdelali geokemične karte porazdelitve Hg v tleh porečja reke Idrijce, hlapnih oblik Hg-ja v atmosferi, izračunali stopnje atmosferskega odlaganja Hg, v okolju GIS pa izdelali modela izhlapevanja in erozije Hg na nivoju porečja. Izbran prostorski način se uporablja kot osnova za izbor ustreznih stroškovno učinkovitih remediacijskih tehnologij in za oblikovanje scenarijev sanacije.

V okviru 5-letnega projekta EU 7OP GMOS – **Global Mercury Observing System**, katerega namen je vzpostaviti meritve živega srebra na globalni ravni v zraku, smo izvedli dve pomembni aktivnosti. V sodelovanju z GMOS- in GEOTRACES-projekti smo organizirali delavnico na temo zagotavljanja primerljivih in smiselnih meritev v vodnem okolju. Delavnica je bila organizirana od 9. do 13. maja v Piranu, udeležilo pa se je več kot 60 najuglednejših strokovnjakov s celega sveta. V novembru 2011 pa so se sodelavci odseka udeležili obsežnega vzorčenja na zahodnem Mediteranu na raziskovalni ladji Urania, ki je v lasti italijanskega CNR.

Raziskovali smo prenos naravnih radionuklidov v ekosistemu s povečano vsebnostjo naravnih radionuklidov, in sicer na vplivnem območju nekdanjega rudnika urana Žirovski Vrh ter na nekaterih področjih v Centralni Aziji. Preučevali smo frakcionacijo naravnih radionuklidov v tleh ter prenos naravnih radionuklidov v biološke sisteme in prehransko verigo. Ocenili smo prenos radionuklidov uran-radijeve razpadne verige v rastline in v mleko. Radiološko tveganje za okolje smo ocenjevali s programom ERICA Tool. Sočasno smo dopolnjevali merilne postopke za določevanje sevalcev alfa v vodah, predvsem Ra-226.

V letu 2011 smo nadaljevali ugotavljanje porazdelitve  $^{129}I$  v vzorcih morske vode, alg, školjk in sedimenta iz Tržaškega in Piranskega zaliva. Izotopsko razmerje za  $^{129}I/^{127}I$  je v območju  $0,8E-08$  do  $3,0E-08$  v morski vodi, od  $0,06E-08$  do  $0,35E-08$  v sedimentu, od  $0,05E-08$  do  $0,1E-08$  v rjavi algi in  $0,3E-08$  do  $0,9E-08$  v školjki *M. Galloprovincialis*. To so prvi podatki za severni Jadran in hkrati za Sredozemsko morje.

V okviru bilateralnega projekta z Brazilijo v letih 2010–2012 (BI-BR/10-12-002) smo nadaljevali spremljanje kvalitete okolja v kontaminiranem področju z As.

Na področju radona smo se osredinili na (i) študij geofizikalnih procesov transporta radona v kraških jamah in talnem zraku in (ii) na iskanje zveze med koncentracijo radioaktivnih nano-aerosolov radonovih

- **Izdelali smo model za napovedovanje koncentracije radona v Postojnski jami na osnovi razlike med zunanjo temperaturo in temperaturo v jami; ugotovili smo, da je časovna zakasnitev med spremembo zunanje temperature in spremembo koncentracije radona približno od 3 do 4 dni.**
- **Skupna letna učinkovita ingestijska doza, ki jo prejme povprečen prebivalec Slovenije zaradi zaužitja rib in mehkužcev ter posledičnega vnosa naravnih radionuklidov  $^{210}Po$  in  $^{210}Pb$ , je  $47,6 \mu Sv$ .**
- **Na področju organske analitike nam je uspelo identificirati vrsto razgradnih produktov in jih povezati v razgradne poti posameznih zdravilnih učinkovin v okolju.**
- **Mednarodna delavnica na temo metrološke podpore meritvam Hg v morskem okolju je postavila temelje za izvajanje programa nadzora na globalnem nivoju.**



razpadnih produktov in velikostno porazdelitvijo neradioaktivnih aerosolov. V kraških jamah (Postojnska in Kostanjeviška) smo študirali vpliv hidrometeoroloških sprememb v zunanem okolju in v jami na koncentracijo radona v jamskem zraku. V obeh jamah na koncentracijo radona odlojučno vpliva razlika med zunanjo temperaturo in temperaturo v jami. Ugotavljali smo tudi časovne zamike med spremembo zunanje temperature in spremembo koncentracije radona v jami. Nadaljevali smo raziskovanje vpliva seizmične in tektonske aktivnosti na transport radona, kar je vključeno tudi v mednarodni projekt BlackSeaHazNet v okviru 7 OP. V talnem zraku smo na različnih geoloških podlagah na Japonskem in v Sloveniji študirali transport radona in ogljikovega dioksida, ki je nosilni plin za radon (japonsko-slovenski bilateralni projekt). Pri raziskavah radioaktivnih aerosolov v povezavi z neradioaktivnimi smo poskušali ugotoviti, kakšna velikostna porazdelitev neradioaktivnih aerosolov velikosti od 10 nm do 1 100 nm najbolj spremeni razmerje radonovih razpadnih produktov v vezani in nevezani obliki. Raziskavo smo izvajali v Postojnski jami, kjer je nizka številčna koncentracija neradioaktivnih aerosolov in povišana koncentracija radonovih razpadnih produktov, in v stanovanju z navadno številčno koncentracijo neradioaktivnih aerosolov in rahlo povišano koncentracijo radonovih razpadnih produktov. Tu smo študirali tudi vpliv različnih dejavnosti (kuhanje, gorenje sveče, kajenje), ki ustvarjajo aerosole različnih velikosti in koncentracij, na spremembo razmerja vezanih in nevezanih radonovih razpadnih produktov.

### Okolje, hrana, zdravje

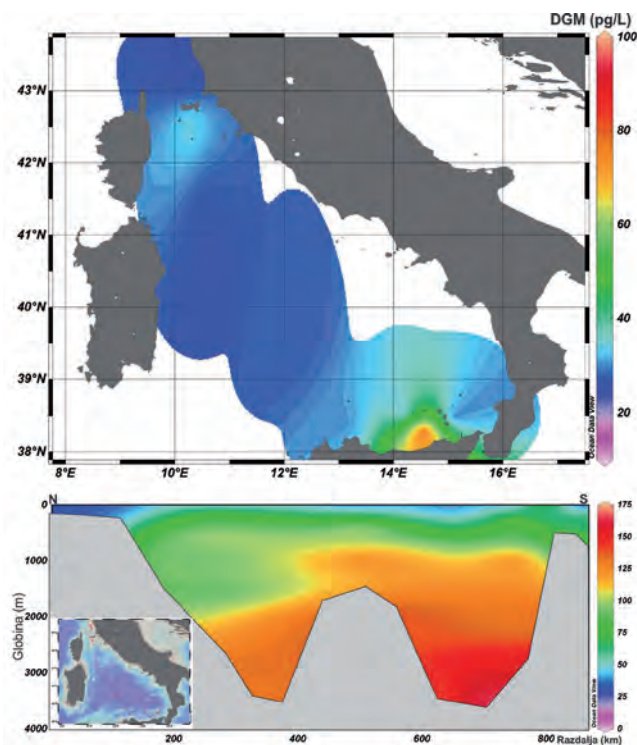
V okviru projekta Life+ DEMOCOPHES, katerega namen je izvesti vseevropski merilni nadzor pri ljudeh in s tem bistveno prispevati k izvajanju akcijskega načrta evropske strategije »Okolje in zdravje ljudi« (EU Strategy on Environment and Health), smo izvedli vzorčenje v osnovnih šolah Šmarje pri Jelšah ter v Ljubljani (OŠ Vodmat). V pilotni fazi bomo spremljali obremenitev slovenskih mlajših moških, mamic in otrok s spojinami, ki spadajo v skupino hormonskih motilcev (ftalati in Bisfenol A), ter z živim srebrom, s kadmijem in s pasivnim kajenjem z analizo kotinina v urinu.

Na področju raziskav arzena smo s qPCR-metodo spremljali gensko ekspresijo šestih metalotioneinskih (sub)izoforn - *MT2a*, *MT1 (a, e, f, x)* in *MT3* - v humani glioblastomski celični liniji U87 MG (American Type Culture Collection, ZDA) pred izpostavljenostjo arzenu in po njej. Celično linijo astrocitomov smo izpostavili različnim koncentracijam  $As_2O_3$  (0,6–7  $\mu M$ ) z vitaminom C ali brez njega v različnih časovnih intervalih (0–48 h). Pri nizkih koncentracijah (<1  $\mu M$ ) smo opazili supresijo ekspresije opazovanih izoforn in pri višjih koncentracijah indukcijo ekspresije, predvsem pri izofornah *MT1 (f, x)* in *MT2a*. Oba pojava sta bila preverjena še s kadmijem (0,6–10  $\mu MC$ ) in z živim srebrom (0,6 in 2  $\mu M$ ). Rezultati so zanimivi tako z vidika kemorezistence pri terapiji rakavih obolenj kot z vidika rezistence za toksične učinke kovin, prisotnih v hrani, ali pri poklicni izpostavljenosti. Vzoredno smo preučevali tudi privzem arzena v celice v odvisnosti od dodanega vitamina C. Ta se v terapiji z arzenom uporablja kot sinergistična učinkovina. V nasprotju s tem pa naši poskusi *in vitro* kažejo, da visoke koncentracije vitamina C znižujejo celični privzem arzena. Pri študiju metabolizma smo v istih možganskih celicah potrdili tudi sposobnost metilacije arzena. Ker se večina teh eksperimentov izvaja na celičnih kulturah, smo predhodno testirali stabilnost arzenita v medijih pri ustreznih pogojih in ugotovili, da je stabilnost odvisna od sestave medija. Posebno dodatek vitamina C lahko močno pospeši neželjeno oksidacijo arzenita v arzenat.

Poleg biomedicinskih raziskav smo preučevali arzen tudi v morskem okolju in hrani. V mišicah morskih bičev iz severnega Jadrana smo našli visoke koncentracije netoksičnega arzenobetaina, v jetrih pa tudi dimetil arzenovo kislino in sledove anorganskega arzena. V literaturi je malo podatkov za hrustančnice, naši podatki pa kažejo, da so glede na speciacijo arzena dokaj podobne boljše raziskanim in bolj pogostim kostnicam. V kopenskem okolju smo modelirali vedenje arzenata v prsti ter privzem,



Slika 3: Mednarodna delavnica »Živo srebro v morskem okolju: globalni meroslovni izziv« je bila organizirana v Piranu maja 2011 pod okriljem COST in GEOTRACES ter EU-projekta GMOS. Udeležilo se je več kot 60 najuglednejših raziskovalcev na področju raziskav Hg v morskem okolju.



Slika 4: V okviru EU-projekta GMOS (Globalni sistem opazovanja živega srebra (Hg)) in ekspedicije FENICE smo v letu 2011 izvedli meritve porazdelitve Hg v površinskih in globinskih profilih v zahodnem delu Sredozemskega morja. Raztopljeno elementarno živo srebro je dober pokazatelj naravnih geoloških virov tega strupenega elementa v Sredozemskem morju.

porazdelitev in speciacijo arzena v puščavski rastlini *Atriplex atacamensis*, ki pogosto raste na z arzenom onesnaženih sušnih področjih v Čilu.

Pri preučevanju metabolizma kovin je zaradi številnih interakcij pomembno tudi preučevanje metabolizma selena, ki je v obliki selenocisteina nujen za preživetje. Pri študiju selena smo se ukvarjali predvsem z določitvijo ustreznih biomarkerjev selena pri oksidativnem stresu kot posledici fizične aktivnosti pri skupini vojakov. Ugotovili smo, da je najustreznejše spremljati več biomarkerjev hkrati (koncentracija Se v krvi, v serumu, v plazemskem selenoproteinu P in aktivnost glutationperoksidaze v serumu in eritrocitih).

Esencialnost Se za rastline še ni dokazana, vendar pa je znano, da so kopenske rastline sposobne privzeti večje količine Se, zato so s tega stališča zanimive kot njegov potencialen vir v prehrani ljudi in živali. O vsebnosti Se in njegovih spojinah v vodnih rastlinah ni podatkov. Ugotavljali smo vsebnost Se in njegovih spojin v vodnem mahu (*Fontinalis antipyretica*), ki je zelo razširjen v slovenskih rekah in potokih. Ugotovili smo, da je sposoben privzeti velike količine selena, do 3 mg na kilogram suhe snovi. Topne selenove spojine smo ekstrahirali z uporabo encimov ter za identifikacijo uporabili metodo HPLC-ICP-MS. Več kot 75 % Se je prisotnega v netopni obliki, med topnimi spojinami smo identificirali samo selenat in selenit. Nobene topne selenoamino kisline nismo našli.

Raziskali smo potencial stabilnih izotopov dušika kot sledila za odkrivanje režima gnojenja z dušikom v ekološki in konvencionalni pridelavi listnate zelenjave. Ugotovili smo, da se večkratnega in kombiniranega dognojevanja z organskimi in sintetičnimi gnojili ne da enoznačno ločiti, če razlika v izotopski sestavi le-teh ni dovolj velika ( $>9,1 \times 10^{-3}$ ). Z analizo izotopske sestave dušika v zelenjavi na slovenskem trgu smo ugotovili, da so ti lahko dopolnilna, ne pa edina metoda za odkrivanje potvorb ekoloških pridelkov.

### Nadzorne meritve

Nadaljevali smo humani bionadzor, pri katerem poleg našega odseka sodeluje še Urad Republike Slovenije za kemikalije, Univerzitetni klinični center Ljubljana in zavodi za zdravstveno varstvo po Sloveniji. V okviru te raziskave spremljamo koncentracije strupenih kovin (kadmija, svinca, živega srebra) in obstojnih organskih onesnaževal (dioksinov, furanov, pesticidov, polikloriranih bifenilov, polibromiranih zaviralcev gorenja) v telesnih tekočinah (kri, materino mleko, urin) in laseh. Na podlagi pridobljenih rezultatov analiz bomo določili referenčne vrednosti in ocenili obremenjenost ljudi s temi onesnaževali, ki se nahajajo v okolju.

Nadaljevali smo redni program meritev izotopske sestave padavin in rek ( $\delta^{18}\text{O}$  in  $\delta^2\text{H}$  v dežju in snegu ter v reki Savi) v Sloveniji. Podatke smo uporabili tudi pri interpretaciji meritev atmosferskega nanosa živega srebra na območju Idrije. Redno vzdržujemo tudi banko podatkov o vinih v skladu z določili EU-baze podatkov.

Nadaljevali smo nadzorne meritve naravnih radionuklidov v okolju nekdanjega rudnika Žirovski Vrh.

V sodelovanju z Agencijo Republike Slovenije za okolje (ARSO) smo v letu 2011 nadaljevali izvajanje nadzornih meritev OKS v morskih in rečnih vodah.

Nadaljevali smo določanje stroncija in tritija v okoljskih vzorcih iz okolice Nuklearne elektrarne Krško in drugih lokacij ter določanje tritija in C-14 v plinskih efluentih Nuklearne elektrarne Krško. Od junija 2009 so našete metode in  $k_0$ -INAA akreditirane pri SA z akreditacijsko listino št. LP-090.

V okviru EU-projekta Hydronet, katerega namen je razviti robotiziran sistem za spremljanje koncentracij onesnažil v vodi, smo testirali robotno vodno vozilo v Laguni Grado in Marano, v obalnem območju Livorna ter na Mostu na Soči.

### Čiste tehnologije in ravnanje z odpadki

Na temo čiščenja dimnih plinov pri izpustih iz termoelektrarn smo organizirali dve delavnici. Prva je bila organizirana na Univerzi Zheijang na Kitajskem med 17. in 19. septembrom 2011 v Hangzhouu, drugo pa med 10. in 11. novembrom 2011 v Ljubljani. Namen obeh delavnic je bil kritično pregledati cene in učinkovitost tehnologij za odstranjevanje Hg in drugih onesnažil. Delavnici sta tudi zasnovali osnove bilateralnega sodelovanja v prihodnje, ki naj bi posegal na znanstveno in izobraževalno dejavnost, ter prenosu znanja v industrijo.

Pri preučevanju zdravilnih učinkovin smo preučevali odstranitev ostankov izbranih zdravilnih učinkovin na optimizirani pilotni čistilni napravi (PČN), kjer smo posebno pozornost namenili mehanizmom eliminacije ostankov zdravilnih učinkovin iz PČN (biološka razgradnja, fotorazgradnja, adsorpcija, adaptacija biomase ...), aplikaciji alternativnih tehnologij (ozonacija, kloriranje, UV in fotokatalitsko čiščenje, kavitacija, pritrjena biomasa ...) ter določanju razgradnih produktov zdravilnih učinkovin. Uspelo nam je identificirati vrsto razgradnih produktov in jih povezati v razgradne poti posameznih zdravilnih učinkovin. Delo nadaljujemo s preučevanjem strupenosti identificiranih produktov, dosednji rezultati pa nakazujejo, da so le-ti lahko bolj strupeni za okoljske organizme kot izhodne spojine.

Na področju ponovne uporabe odpadnih materialov smo kritično ocenili uporabnost črne žilindre iz elektroobločnih peči za pripravo asfaltnih kompozitov pri gradnji cest. Dolgoročne vplive pripravljenih novih materialov na okolje smo preučevali z izlužitvenimi testi na osnovi difuzije in s speciacijsko analizo. Ugotovili smo,

da je uporaba črne žilindre, ki lahko v celoti nadomesti naravne agregate, glede izluževanja strupenih kovin, med njimi tudi šestvalentnega kroma, okoljsko sprejemljiva.

### Ocena vplivov na okolje in analiza tveganja

Z uporabo ustreznih modelskih orodij smo ocenili radiološko tveganje organizmov zaradi vpliva nekdanjega rudnika urana Žirovski Vrh ter dozo na prebivalstvo zaradi zaužitja morske hrane.

Naloge v letu 2011 so bile s področja strateškega prostorskega/okoljskega ocenjevanja ter ocenjevanja zdravstvenih in okoljskih tveganj. Pri nalogi **iNTeg-Risk** delamo pri povezovanju strateškega, vzdržnostnega in projektnega ocenjevanja s prostorskim načrtovanjem za nove, tvegane procesne tehnologije, v okviru svetovanja glede nove JEK2 pa pripravljamo postopek celostne primerjalne analize oziroma ocene vplivov na okolje za jedrsko elektrarno v primerjavi z drugimi tehnologijami kot podpore odločanju o izvedbi projekta.

### Najpomembnejše objave v preteklem letu

1. Gregorič, Asta; Zidanšek, Aleksander; Vaupotič, Janja. Dependence of radon levels in the Postojna Cave on outdoor air temperature. *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, 11 (2011), 1523–1528.
2. Kocman, David; Vreča, Polona; Fajon, Vesna; Horvat, Milena. Atmospheric distribution and deposition of mercury in the Idrija Hg mine region, Slovenia. *Environ. Res.*, 111 (2011) 1, 1–9.
3. Kontič, Branko; Kontič, Davor. A viewpoint on the approval context of strategic environmental assessments. *Environ. Impact. Asses. Rev.*, 32 (2011) 1, 151–155.
4. Kosjek, Tina; Heath, Ester. Occurrence, fate and determination of cytostatic pharmaceuticals in the environment. *TrAC, Trends Anal. Chem.*, 30 (2011) 7, 1065–1087.
5. Mechora, Špela; Cuderman, Petra; Stibilj, Vekoslava; Germ, Mateja. Distribution of Se and its species in *Myriophyllum spicatum* and *Ceratophyllum demersum* growing in water containing Se (VI). *Chemosphere (Oxford)*, 84 (2011)11, 1636–1641.
6. Štok, Marko; Smodiš, Borut. Levels of  $^{210}\text{Po}$  and  $^{210}\text{Pb}$  in fish and molluscs in Slovenia and the related dose assessment to the population. *Chemosphere (Oxford)*, 82 (2011) 7, 970–976.
7. Vahčič, Mitja; Milačič, Radmila; Ščančar, Janez. Development of analytical procedure for the determination of methyltin, butyltin, phenyltin and octyltin compounds in landfill leachates by gas chromatography-inductively coupled plasma mass spectrometry. *Anal. Chim. Acta*, 694 (2011), 21–30.

### Nagrade in priznanja

1. Asta Gregorič: nagrada »Outstanding student poster (OSP) award« za poster z naslovom »Radon concentration and ventilation in two different passages in the Postojna Cave« na European Geoscience Union (EGU), General Assembly, Dunaj, Avstrija, 3.–8. 4. 2011
2. Miha Avberšek: nagrada za najboljši poster z naslovom »Določanje vsebnosti steroidnih estrogenov v odpadnih vodah brez predhodne ekstrakcije vzorcev« 3. Študentska konferenca Mednarodne podiplomske šole Jožefa Stefana, 25. 5. 2011
3. doc. dr. Radmila Milačič: Preglova nagrada za izjemne dosežke na področju raziskav kemijske speciacije elementov, Ljubljana, Slovenija, 20. 6. 2011
4. dr. Tjaša Kanduč: nagrada za najboljši poster mladega raziskovalca z naslovom »*Mytilus galloprovincialis* as a bioindicator of environmental conditions: the case of the eastern coast of the Adriatic Sea«, ki je bil predstavljen na mednarodni konferenci European Society for Isotope research Isotope Workshop XI, Budimpeša, Madžarska, 4.–8. 7. 2011

### Organizacija konferenc, kongresov in srečanj

1. Janja Vaupotič, Asta Gregorič, Mateja Smerajec: Organizacija tečaja »Radon v zgradbah: ukrepi za znižanje koncentracije« v okviru projekta SCOPES, Ljubljana, Slovenija, 5.–6. 5. 2011 prvi del, 10.–11.11. 2011 drugi del
2. Milena Horvat, Nives Ogrinc: znanstveni sestanek »Živo srebro v morskem okolju: globalni meroslovni izzivi«, Piran, Slovenija, 9.–12. 5. 2011
3. Milena Horvat: znanstveni sestanek »Development of Processes and Equipment for Flue Gas Purification«, 9.–11. 11. 2011, Ljubljana, Slovenija
4. Ljudmila Benedik: Training in radiochemistry and radioactivity measurements for practitioners from countries eligible under the JRC Enlargement & Integration policy, Ljubljana, Slovenija, 21. 11.–2. 12. 2011

## MEDNARODNI PROJEKTI

1. Iskanje možnih napovedovanj potresov in učinka potresne dejavnosti na podnebne spremembe  
BlackSeaHazNet; 7. okvirni program; 246874  
EC; dr. Strachimir Mavridiev, Bulgarian Academy of Science, Institute of Nuclear Research and Nuclear Energy, Sofija, Bolgarija  
izr. prof. dr. Janja Vaupotič
2. Usoda in učinki citostatikov v okolju ter identifikacija biomarkerjev za oceno izpostavljenosti v okolju  
CytoThreat; 7. okvirni program; 265264  
EC; Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana, Slovenija  
prof. dr. Ester Heath
3. Globalni sistem za opazovanje prisotnosti živega srebra v okolju  
GMOS; 7. okvirni program; 265113  
EC; prof. dr. Nicola Pirrone, CNR - Consiglio Nazionale delle Ricerche, Rim; Mario Gensini, CNR - Istituto sull'Inquinamento Atmosferico Sezione di Rende, c/o Polifunzionale UNICAL, Rende, Italija  
prof. dr. Milena Horvat
4. Koordinirani projekti s področja znanosti o Zemlji in okoljskih znanosti za promocijo GEOS; EGIDA; 7. okvirni program; 265124  
EC; Pier Francesco Moretti, CNR, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Department of Earth and Environment, Rim, Italija  
doc. dr. Sonja Lojen
5. Koordiniran evropski humani biomonitoring  
COPHES; 7. okvirni program; 244237  
EC; dr. Alexandra Polcher, BIPRO GmbH, Beratungsgesellschaft für integrierte Problemlösungen, München, Nemčija  
prof. dr. Milena Horvat
6. Zdravstvena tveganja na Arktiki: Zdravstveni vplivi na Arktiki in v Evropi zaradi sprememb v transportu onesnaževal, ki jih povzročajo podnebne spremembe  
ArcRisk; 7. okvirni program; 226534  
EC; Arctic Monitoring and Assessment Programme, Secretariat, Oslo, Norveška  
prof. dr. Milena Horvat
7. Plavajoči robot za monitoring voda  
HYDRONET; 7. okvirni program; 212790, FP7-ENV-2007-1  
EC; dr. Monica Vignoni, Scuola Superiore di Studi Universitari e di Perfezionamento Sant'Anna, Pisa, Italija  
prof. dr. Milena Horvat
8. Zgodnja zaznava, nadzor in celostno upravljanje tveganj pri novih tehnologijah  
iNTeg-Risk; 7. okvirni program; 213345, NMP2-LA-2008-213345  
EC; European Virtual Institute for Integrated Risk Management, Stuttgart, Nemčija  
prof. dr. Branko Kontić, doc. dr. Marko Gerbec
9. Mobilizacija meščanov za izboljšanje vitalnosti mest Ljubljana-Gent-Zagreb-Brno-Porto  
CIVITAS-ELAN; 7. okvirni program; 218954, TREN/FP7TR/218954  
EC; Zdenka Simonović, Mestna občina Ljubljana, Ljubljana, Slovenija  
dr. Davor Kontić, prof. dr. Branko Kontić, doc. dr. Marko Gerbec
10. Dolgoročna izpostavljenost nizkim koncentracijam elementom pri občutljivi populaciji  
PHIME; 6. okvirni program; 016253  
EC; Ingela Byström, prof. dr. Staffan Skerfving, Lund University Hospital, Department of Occupational and Environmental Health, Lund, Švedska  
prof. dr. Milena Horvat
11. Koordiniran evropski humani biomonitoring - Demonstracijski projekt izvedljivosti  
DEMOCOPHES; LIFE PLUS program; LIFE 09 ENV/BE/00041; EC  
prof. dr. Milena Horvat
12. Dostopnost do tehnologij in znanj na področju "čiste proizvodnje"  
ACT CLEAN; Central Europe Programme  
EC; Jakob Gross, Horst Pohle, Federal Environment Agency, Dessau-Roßlau, Nemčija  
doc. dr. Sonja Lojen, Tanja Zdolšek, Andrej Gyergyek, univ. dipl. fizik, dr. Andrej Stergaršek
13. Oceanska kemija bioaktivnih sledilcev in paleoklimatski indikatorji  
COST ES0801  
EC; COST Office, Bruselj, Belgija  
izr. prof. dr. Nives Ogrinc
14. Stabilni izotopi v raziskovalnem sistemu biosfere-atmosfera-zemlje  
SIBAE; COST ES0806  
EC; COST Office, Bruselj, Belgija  
doc. dr. Sonja Lojen
15. Čiščenje pitne vode v umetno pripravljenih mokriščih  
WETPUR; EUREKA; 3211-08-000211, S080067  
Limnos Company for Applied Ecology Ltd., Velika Britanija  
izr. prof. dr. Janez Ščančar
16. Zmanjševanje tveganja za pljučnega raka zaradi radona v Azerbejdžanu in Sloveniji  
SCOPES; CCR-067; 127917  
dr. Claudio Valsangiacomo, Marcus Hoffmann, Swiss University of Applied Sciences of Southern Switzerland, Scuola Universitaria Professionale della Svizzera Italiana - SUPSI, Radon Competence Centre, Trevano, Canobbio, Švica; SNSF- Swiss National Science Foundation, Bern, Švica  
dr. Chingiz Alyiev, Geology Institute of National Academy of Science, Baku, Azerbejdžan  
izr. prof. dr. Janja Vaupotič
17. Zahteve za merjenje onesnaževal iz avtomobilskih izpustnih plinov  
PartEmission; EMRP; ENV02  
EURAMET e.V., Braunschweig, Nemčija; PTB - Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Braunschweig, Nemčija  
prof. dr. Milena Horvat
18. Sledljivost merjenja kritičnih onesnažil, ki jih uporabljamo za nadzorne meritve v skladu z Evropsko vodno direktivo  
WFD-2000/60/EC; EMRP; ENV08  
EURAMET e.V., Braunschweig, Nemčija; Rosemarie Philipp, Bundesanstalt fuer Materialforschung und-pruefung, Berlin, Nemčija  
izr. prof. dr. Radmila Milačić
19. Ocena vnosa z materinim mlekom pri ljudeh, ki živijo na področju rudnikov zlata v jugozahodni Nigeriji z uporabo stabilnih izotopov  
16475/R0, R1  
IAEA, Dunaj, Avstrija  
dr. Darja Mazej
20. Uporaba izotopov v raziskavah vpliva taljenja snega na rečni odtok na območju Julijskih Alp, SV Slovenija  
16199/R0, R1  
IAEA, Dunaj, Avstrija  
dr. Polona Vreča
21. Uporaba stabilnih izotopov za oceno vnosa mleka pri ljudeh ki živijo v okolju kontaminiranem z Hg, Pb in Cd  
15825/R0, R1, R2  
IAEA, Dunaj, Avstrija  
prof. dr. Milena Horvat
22. IAEA strokovno izpopolnjevanje - g. Fahti M. Zubeir  
IAEA Fellow, LIB/10001, Pr. LIB/4/011  
IAEA, Dunaj, Avstrija  
dr. Radojko Jačimović, Darko Kavšek, inž. el.
23. Udeležba na simpoziju "Mednarodni simpozij o izotopih v hidrologiji, morskih ekosistemih ter podnebnih spremembah", Monako, 27. 3.-1. 4.2011  
IAEA, Dunaj, Avstrija  
Saša Zavadlav, univ. dipl. inž. geol.
24. Uporaba naprednih metod pri določanju geografskega porekla vina: primerjava avstrijskih in slovenskih vin (delovni naslov)  
BI-AT/11-12-008  
dr. Micha Horacek, Austrian Institute of Technology GmbH, AIT Business Unit Environmental Resources and Technologies, Seibersdorf, Avstrija  
izr. prof. dr. Nives Ogrinc
25. Karakterizacija ERM-CE278k Mussel Tissue  
IRMM.B058879  
European Commission, Joint Research Center JRC, Institute for Reference Materials and Measurements (IRMM), Geel, Belgija  
dr. Radojko Jačimović, prof. dr. Milena Horvat
26. Določanje makro in elementov v sledovih v treh materialih oglja z uporabo nevtronske aktivacije in destruktivnih metod  
IRMM.B058869  
European Commission, Joint Research Center JRC, Institute for Reference Materials and Measurements (IRMM), Geel, Belgija  
prof. dr. Milena Horvat, dr. Radojko Jačimović
27. Določanje celotne vsebnosti As, Cd, Cu, Hg, Pb, Se in Zn v ERM-DB001 (Human Hair)  
IRMM.B058292  
European Commission, Joint Research Center JRC, Institute for Reference Materials and Measurements (IRMM), Geel, Belgija  
dr. Radojko Jačimović, prof. dr. Milena Horvat
28. Določanje celotne vsebnosti As, Cd, Cu, Hg, Pb, Se in Zn v ERM-CD200 (Fucus Vesiculosus)  
IRMM.B058275  
European Commission, Joint Research Center JRC, Institute for Reference Materials and Measurements (IRMM), Geel, Belgija  
dr. Radojko Jačimović, prof. dr. Milena Horvat
29. Študija stabilnosti Al, Cd in Cu v BCR-060 Aquatic Plant  
IRMM.B058088  
European Commission, Joint Research Center JRC, Institute for Reference Materials and Measurements (IRMM), Geel, Belgija  
dr. Radojko Jačimović, izr. prof. dr. Radmila Milačić
30. ERM-CA713 Karakterizacija elementov v sledovih v odpadni vodi  
IRMM.B058239  
European Commission, Joint Research Center JRC, Institute for Reference Materials and Measurements (IRMM), Geel, Belgija  
prof. dr. Milena Horvat, izr. prof. dr. Janez Ščančar
31. Študija stabilnosti BCR-463, ERM-CE464 in ERM-CC580  
IRMM.B057275  
European Commission, Joint Research Center JRC, Institute for Reference Materials and Measurements (IRMM), Geel, Belgija  
prof. dr. Milena Horvat

32. Študija homogenosti ERM-CC144: Celotna vsebnost in vsebnost po ekstrakciji v zlatotopki (po navodilu ISO 11466) za As, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, Mn, Ni, Pb in Zn v 14 steklenicah predlaganega novega referenčnega materiala ERM-CC144 Sewage Sludge IRMM.B056774  
European Commission, Joint Research Center JRC, Institute for Reference Materials and Measurements (IRMM), Geel, Belgija  
prof. dr. Milena Horvat, izr. prof. dr. Radmila Milačić
33. Monitoring stabilnosti referenčnega materiala ERM-CE477: 12 posameznih meritev MBT, DBT in TBT v referenčnem materialu ERM-CE477  
IRMM.B057223  
European Commission, Joint Research Center JRC, Institute for Reference Materials and Measurements (IRMM), Geel, Belgija  
izr. prof. dr. Janez Ščančar
34. Dolgoročna študija stabilnosti ERM-CC141: Vsebnost Hg v Loam Soil v zlatotopki IRMM.B056527  
European Commission, Joint Research Center JRC, Institute for Reference Materials and Measurements (IRMM), Geel, Belgija  
prof. dr. Milena Horvat
35. Izobraževanje na področju radiokemije in meritev radioaktivnosti za strokovnjake, ki so vključeni v program JRC-širitev in povezovanje C59072  
European Commission, Joint Research Center JRC, Institute for Reference Materials and Measurements (IRMM), Geel, Belgija  
doc. dr. Ljudmila Benedik, prof. dr. Borut Smodiš
36. Uporaba orodij GIS za proučevanje uranovih radionuklidov v podzemnih in površinskih vodah na območju Hadžišev  
BI-BA/10-11-013  
dipl. ing. kemije Alfred Vidic, Institute for Public Health of FB&H, Sarajevo, Bosna in Hercegovina  
doc. dr. Ljudmila Benedik
37. Radiološke raziskave področji s potencialno povišanimi vrednostmi naravnih radionuklidov  
BI-BA/10-11-019  
mag. Bojan Štrbac, Institut za zaščito zdravlja Republike Srpske, Banja Luka, Bosna in Hercegovina  
prof. dr. Borut Smodiš
38. Biogeokemijsko kroženje živega srebra v kontaminiranih obalnih okoljih; obala lagune v Rio Grande do Sul in Tržaški zaliv, severno Jadransko morje  
BI-BR/10-12-001  
prof. dr. Gilberto Fillmann, University of Rio Grande - FURG - Brazil, Rio Grande - RS - Brazilija  
prof. dr. Milena Horvat
39. Ocena rezistence rastlin na As z območja Santa Barbare, Iron Quadrangle, Brazilija z uporabo nevtronske aktivacijske analize  
BI-BR/10-12-002  
dr. Maria Angela Menezes, Nuclear Tehnology Development Center / Brazilian Commission for Nuclear Energy, (CDTN/CNEN), Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazilija  
dr. Radojko Jaćimović
40. Radiokemične metode za določanje radionuklidov v vzorcih vode  
BI-HR/10-11-007  
dr. Martina Rožmarić Mačefat, Ruder Bošković Institute, Zagreb, Hrvaška  
doc. dr. Ljudmila Benedik
41. Priprava vzorcev iz okolja za določitev I-129 s pospeševalno masno spektrometrijo  
BI-JP/10-12/A-004  
dr. Suzuki Takashi, Japan Atomic Energy Agency, Aomori, Japonska  
dr. Andrej Osterc
42. Od kod iz zemlje prihaja radon?  
BI-JP/10-12-002  
doc. dr. Ryoko Fujiyoshi, Hokkaido University, Graduate School of Engineering, Division of Quantum Science and Engineering, Sapporo, Japonska  
izr. prof. dr. Janja Vaupotič
43. Markerji izpostavljenosti in vpliva pri občutljivi populaciji na kontaminiranih območjih  
BI-CN/09-11-007  
prof. dr. Chunying Chen, Key Lab for Nuclear Analytical Techniques, Institute of High Energy Physics (IHEP), Chinese Academy of Sciences (CAS), Peking, PR Kitajska  
prof. dr. Milena Horvat
44. Okoljski vplivi in remediacije po zaprtju Wanshan rudnika živega srebra in primerjava z idrijskim rudiščem  
BI-CN/09-11-025  
dr. Feng Xinbin, State Key Laboratory of Environmental Geochemistry, Institute of Geochemistry, Chinese Academy of Science, Guiyang, PR Kitajska  
dr. Jože Kotnik
45. Učinki toronovih kratkoživih razpadnih produktov na učinkovite doze v domovih in na delovnih mestih v Sloveniji in na Madžarskem  
BI-HU/11-12-006  
prof. dr. Tibor Kovács, University of Pannonia, Department of Information Systems, Veszprém, Madžarska  
izr. prof. dr. Janja Vaupotič
46. Ugotavljanje radiološke obremenitve na področjih s povišanim naravnim sevanjem v Sloveniji in na Poljskem  
BI-PL/10-11-006  
dr. Krzysztof Kozak, Institute of Nuclear Physics, Polish Academy of Science, Kraków, Poljska  
izr. prof. dr. Janja Vaupotič
47. Razvoj izotopskih orodij za boljše razumevanje vplivov reke Save in Donave na sistem podzemnih vod v Sloveniji in na Slovaškem: Boljše upravljanje virov podzemnih vod in njihove zaščite pred onesnaževanjem  
BI-SK/11-12-005  
prof. dr. Pavel Povinec, Faculty of Mathematics, Physics and Informatics of the Comenius University, Bratislava, Slovaška  
izr. prof. dr. Nives Ogrinc
48. Hidrogeokemijski snovni tokovi produktov karbonatnega preperevanja na meji med kopensko/morskim okoljem v Jadranskem morju  
BI-US/09-12-015  
prof. dr. Walter Lynn M., University of Michigan, Geological Sciences, Ann Arbor, MI, ZDA  
izr. prof. dr. Nives Ogrinc

## PROGRAMSKI SKUPINI

1. Modeliranje in ocene posegov v okolju in energetiki  
prof. dr. Borut Smodiš
2. Kroženje snovi v okolju, snovna bilanca in modeliranje okoljskih procesov ter ocena tveganja  
prof. dr. Milena Horvat

## PROJEKTI

1. Kemično in biološko kroženje snovi, ki povzročajo motnje v endokrinem sistemu med postopkom čiščenja odpadnih vod  
prof. dr. Janez Ščančar
2. Ocena tveganja s kovinami kontaminirane zemlje in aerosolov za človeško zdravje z uporabo naprednih in vitro gastrointestinalnih in respiratornih testov biorazpoložljivosti  
doc. dr. Zdenka Šlejkovec
3. Fizikalno kemijski procesi tvorbe radioaktivnih nano aerosolov  
prof. dr. Janja Vaupotič
4. Povezave med organsko snovjo in kovinami, s posebnim poudarkom na Hg, v obalnem morju (Tržaški zaliv)  
prof. dr. Milena Horvat
5. Uporaba metode izotopskega redčenja v masni spektrometriji z induktivno sklopljeno plazmo v okoljskih študijah  
prof. dr. Radmila Milačić
6. Sinteza, karakterizacija in uporaba novih rutenijevih spojin v elektrokemoterapiji tumorjev  
prof. dr. Janez Ščančar
7. Strupene kovine in organokovinske spojine v kopenskem okolju  
prof. dr. Radmila Milačić
8. Specijacija in interakcije kemijskih onesnažil v vodnih raztopinah za razvoj cenovno učinkovitih tehnologij odstranjevanja  
prof. dr. Milena Horvat
9. Vpliv metabolitov arzenovega trioksida na zdravljenje akutne promielocitne levkemije in multiple mieloma  
doc. dr. Zdenka Šlejkovec
10. Zaraščanje kraških travnišč in spremembe njihove ponorne aktivnosti za ogljik  
prof. dr. Nives Ogrinc
11. Vpliv selena na pridelek in kakovost gojenih rastlin  
prof. dr. Vekoslava Stibilj
12. Tatarska ajda - nov vir za funkcijska živila  
prof. dr. Vekoslava Stibilj
13. Trajnostna raba tal v povezavi s kakovostjo pridelkov  
prof. dr. Nives Ogrinc
14. Metagenomika za preučevanje in biorudarjenje bakterijskih lakaz za sonaravno ohranjanje okolja  
prof. dr. Ester Heath
15. Arheologije lovcev, poljedelcev in metalurgov: kulture, populacije, paleogospodarstva in okolje  
prof. dr. Nives Ogrinc
16. Napredno čiščenje voda z ultrazvokom in kavitacijo  
prof. dr. Ester Heath
17. Integrirana metodologija za remediacijo okolja obremenjenega zaradi preteklega rudarjenja  
prof. dr. Milena Horvat
18. Naravna hidrogeokemijska ozadja in dinamika podzemnih vod Slovenije  
dr. Jasmina Kožar Logar
19. Datacija podzemnih vod v globokih vodonosnikih Slovenije  
doc. dr. Sonja Lojen

20. Sedimenti v vodnih okoljih: geokemična in mineraloška karakterizacija, remediacija ter njihova uporabnost kot sekundarna surovina  
prof. dr. Radmila Milačič
21. Modeliranje hidrodinamike, transporta plavin in nanje vezanih polutantov po metodi SPH  
prof. dr. Milena Horvat
22. Optimiranje remediacije odlagališča materiala onesnaženega s polikloriranimi bifenili (PCB)  
dr. Andrej Stergaršek
23. Petrologija rjavih premogov, ki jih pridobivamo in/ali uporabljamo v Sloveniji, plini v njih in njihove plinsko-sorpcijske lastnosti  
dr. Tjaša Kanduč
24. Klimatske spremembe ter vplivi antropogenih motenj na primarno produkcijo v gozdnih tleh  
prof. dr. Nives Ogrinc
25. Dinamika ogljika v gozdnih tleh in rizosferi  
prof. dr. Nives Ogrinc
26. Vpliv klimatskih sprememb na trajnost, stabilnost in biodiverzitetno sestavo bukve in črnega bora na Balkanu  
prof. dr. Nives Ogrinc
27. Uporaba in učinkovitost celovite presoje vplivov na okolje ter presoja vplivov na človekovo zdravje  
prof. dr. Branko Koutić
28. Usoda in specijacija onesažil pri predelavi onesnažene biomase v sintetično gorivo in čisti vodik  
dr. Andrej Stergaršek
29. Primerjava dveh gozdno gojitvenih sistemov v luči klimatskih sprememb  
prof. dr. Nives Ogrinc
30. Možnosti kmetovanja na vodovarstvenih območjih  
doc. dr. Sonja Lojen
31. Uporaba specifičnih metod za ugotavljanje in preprečevanje potvorb mleka in mlečnih izdelkov  
prof. dr. Nives Ogrinc
32. Kakovost rib na slovenskem trgu in analiza možnosti prilagajanja ponudbe rib povpraševanju z namenom zagotavljanja prehranske varnosti prebivalstva in zviševanja konkurenčnosti ribiškega sektorja (Zdrava riba-zdrav kot riba, konkurenčen ribič-zadov.  
prof. dr. Vekoslava Stibilj
33. Zajemanje CO<sub>2</sub> v geoloških medijih: kriteriji in pristop za izbiro lokacije kot odziv na klimatske spremembe  
dr. Tjaša Kanduč
34. Ocena ranljivosti ter identifikacija ustreznih ukrepov za sanacijo degradiranega ekosistema - študija na primeru območja rudnika živega srebra Idrja  
dr. David Kocman
35. Zdravilne učinkovine s psihoaktivnim delovanjem in njihovi produkti razgradnje v postopkih čiščenja vod  
dr. Tina Kosjek

## VEČJA NOVA POGODBENA DELA

1. Meritve Hg v padavinah in elementarnega Hg v zraku v letih 2011 in 2012 - Iskriba Ministrstvo za Okolje in Prostor  
dr. Jože Kotnik
2. Aneks št. 2 k pogodbi o izvedbi svetovalne dejavnosti ter ostalih podpornih dejavnosti na področju vplivov na okolje pri projektu izgradnje nove JEK2  
Gen d. o. o.  
prof. dr. Branko Koutić
3. Izvajanje biomonitoringa kemikalij in njihovih ostankov v ljudeh v letih 2011 do 2012  
Ministrstvo za Zdravje Republike Slovenije  
prof. dr. Milena Horvat
4. DODATEK ŠT. 3 Sofinanciranje dejavnosti nosilca nacionalnega etalona za leto 2011 - množina snovi/tla  
Ministrstvo za Visoko Šolstvo Znanost In  
dr. Polona Vreča
5. Kemijske analize organokositrovih spojin, živega srebra in kovin v vodi, sedimentu in živih organizmih v okviru monitoringa kakovosti površinskih voda v letu 2011  
Ministrstvo za Okolje in Prostor  
dr. Tea Zuliani

## MENTORSTVO

### Doktorske disertacije

1. Tanja Ljubič Miklar, *Živo srebro v proizvodnji cementnega klinkerja in nadzor emisij* (mentor Milena Horvat)
2. Larisa Pograjc, *Vpliv prehrane in fizičnega stresa na status selena pri vojaki* (mentor Vekoslava Stibilj; somentor Ingrid Falnoga)
3. Marko Štok, *Migracija kritičnih radionuklidov na vplivnem območju bivšega rudnika urana Žirovski vrh* (mentor Borut Smodiš)
4. Martina Šturm, *Gibanje nitrata v sistemu rastlina-tla-podzemna voda* (mentor Sonja Lojen)
5. Mitja Vahčić, *Razvoj analizičnih metod za specijacijo organokositrovih spojin v okoljskih vzorcih z uporabo plinske kromatografije in masne spektrometrije* (mentor Janez Ščančar)
6. Urška Zapušek Novak, *Priprava mešanic umetnih zemljin z blati iz čistilnih naprav* (mentor Domen Leštan; somentor Radmila Milačič)

### Magistrsko delo

1. Cándida Radicchi de Oliveira Alméri, *Okoljski vplivi Al in Cr v boksitni rudi in rdečem blatu* (mentor Janez Ščančar; somentor Radmila Milačič)

## SEMINARJI IN PREDAVANJA NA IJS

1. prof. Gaetane Lespes, The experimental designs in environmental analytical chemistry: interest, challenge and strategy, Univerza v Pauju Francija, 20. 1. 2011
2. dr. Maité Bueno, Analytical strategies for selenium speciation at trace level in natural waters and urine samples, Univerza v Pau-ju Francija, 20. 1. 2011
3. dr. Pavel Povinec, Environmental impact of the Fukushima accident, Comenius University of Bratislava, Slovaška, 1. 9. 2011
4. prof. dr. Ryoko Fujiyoshi, Estimating carbon sources of several Slovenian forest soils using carbon isotope measurements, Hokkaido University, Sapporo, Japonska, 9. 9. 2011
5. prof. dr. Vitaliy Rusov, Astrophysical Bifurcation Model Of The Earth Global Climate: Theory And Experiment, Odessa National Polytechnic University, Odessa, Ukrajina, 29. 9. 2011
6. dr. Alexey Ekaykin, Lake Vostok, Antarctica - a mysterious ocean under ice, Stable water isotopes in paleoclimatological studies: Methods, results, problems, Arctic and Antarctic Research Institute, St. Petersburg, Ruska federacija, 13. 10. 2011
7. prof. dr. Nives Ogrinc, Stabilni izotopi v teoriji in praksi, 16. 11. 2011, IJS, Ljubljana

## UDELEŽBA NA ZNANSTVENIH ALI STROKOVNIH ZBOROVANJH

1. Miha Avberšek, udeležba na konferenci »3<sup>rd</sup> International Conference on Occurrence, Fate, Effects, and Analysis of Emerging contaminants in the Environment«, København, Danska, 23.-26. 8. 2011 (predavanje)
2. Miha Avberšek, Ester Heath, Tina Kosjek, udeležba 3. Studentski konferenci MPŠ, Ljubljana, 25. 5. 2011 (poster)
3. Ljudmila Benedik, ocenjevanje projektov v okviru FP7 SECURITY RESEARCH, Bruselj, Belgija 7.-10. 2. 2011
4. Ljudmila Benedik, Vekoslava Stibilj, Barbara Svetek, Marko Štok, Zdenka Trkov, Asta Gregorič, Mateja Smerajec, Janja Vaupotič, simpozij »8. Simpozij hrvaškega društva za zaščito pred sevanji z mednarodno udeležbo, Krk, Hrvaška, 13.-15. 4. 2011 (3 predavanja, 2 posterja)
5. Ljudmila Benedik, Radojko Jačimović, mednarodna konferenca »The 4th International Conference on Metrology: Measurement&Testing in the Service of Society« Tel Aviv, Izrael (2 predavanja)
6. Ljudmila Benedik, Marko Štok, konferenca »20th International Conference Nuclear Energy for New Europe 2011, Bovec, Slovenija, 13. 9. 2011 (1 predavanje, 1 poster)
7. Ljudmila Benedik, »18<sup>th</sup> International Conference on Radionuclide Metrology and its Applications«, Tsukubi, Japonska, 19.-23. 9. 2011 (1 predavanje, 1 poster)
8. Ljudmila Benedik, udeležba na 10. obletnici ustanovitve TrainMic Programa (IRMM), Hasselt, Belgija, 9.-12. 10. 2011
9. Arne Bratklič, Milena Horvat, Jože Kotnik, Janja Snoj Tratnik, Mitja Vahčić, Samo Tamše, udeležba na delovnem sestanku »Živo srebro v morskem okolju: globalni meroslovnii izziv«, Piran, Slovenija, 9.-12. 5. 2011 (3P)
10. Arne Bratklič, Milena Horvat, Janja Snoj Tratnik, Mitja Vahčić, David Kocman, konferenca »ICMGP 2011 - The 10<sup>th</sup> International Conference on Mercury as a Global Pollutant«, Halifax, Kanada, 24.-29. 7. 2011 (2 VP, 8 predavanj, 6 posterjev)
11. Arne Bratklič, Jože Kotnik, ogled raziskovalne ladje James Cook, Falmouth, Anglija, 29.-31. 8. 2011
12. Arne Bratklič, konferenca »Carex on Life Inextreme Environments-Ireland«, Dublin, Irsko, 18.-20. 10. 2011
13. Arne Bratklič, Jože Kotnik, Mitja Vahčić, »Vzorčenje zvrsti Hg v morju v okviru oceanografske odprave Fenice 2011 na ladji Urania«, Neapelj, Messina, Italija, 24. 10.-8. 11. 2011
14. Arne Bratklič, Jože Kotnik, Mitja Vahčić, udeležba na »Training Course for Air Hg speciation and Hg deposition sampling«, Rim, Italija, 14.-17. 11. 2011
15. Arne Bratklič, Mitja Vahčić, udeležba na znanstveni odpravi po južnem Atlantiku z ladji James Cook, Port Elizabeth, Republika Južna Afrika, 20.-31. 12. 2011

16. Marko Černe, Borut Smodiš, sestanek »The Third Technical Meeting on Environmental Modelling for Safety (EMRAS II), Dunaj, Avstrija, 24.–28. 1. 2011
17. Marko Černe, Marko Strok, konferenca »International Conference on Radioecology & Environmental Radioactivity«, Hamilton, Kanada, 18.–26. 6. 2011 (predavanje)
18. Marko Černe, IAEA Flowship za izobraževanje na Geh Lancaster Na Univerzi Stirling, Lancaster, Stirling, Velika Britanija, 25. 9.–15. 10. 2011
19. Ingrid Falnoga, Darja Mazej, konferenca »International Neurotoxicology Conference 2011, Xi'an, Kitajska, 3.–11. 6. 2011 (2 posterja)
20. Asta Gregorič, Dan mladih raziskovalcev KMBO, Institut »Jožef Stefan«, Ljubljana, 17. 2. 2011 (poster)
21. Asta Gregorič, European Geoscience Union (EGU11), General Assembly, Dunaj, Avstrija, 3.–8. 4. 2011 (2 posterja)
22. Asta Gregorič, sodelovanje v okviru bilateralnega projekta BI-JP/10-12-002, Sapporo, Japonska, 1.–11. 8. 2011 (vabljen predavanje)
23. Asta Gregorič, Ivan Kobal, Mateja Smerajec, udeležba na sestanku »The II Workshop in Georgia of EU FP7 IRSES 2011 (BlackSeaHazNet)«, Tbilisi, Gruzija, 12.–18. 9. 2011 (3 predavanja)
24. Asta Gregorič, Mateja Smerajec, Janja Vaupotič, Slovenian – Polish – Ukraine scientific seminar, Institut »Jožef Stefan«, Ljubljana, 13. 10. 2011 (3 predavanja)
25. Ester Heath, Tina Kosjek, konferenca »7th Annual LC/MS/MS Workshop on Environmental Applications and Food Safety«, Buffalo, ZDA, 13.–14. 6. 2011 (2 predavanja)
26. Ester Heath, Tina Kosjek, »13th EuChemS International Conference on Chemistry and Environment«, 11.–15. 9. 2011, Zürich, Švica, (2 predavanja)
27. Ester Heath, Tina Kosjek, Kristan Urška, Petra Planinšek, Vekoslava Stibilj, Samo Tamše, Nives Ogrinc, Andrej Osterc, Slovenski kemijski dnevi 2011, 14.–16. 9. 2011 (2 poster, predavanje)
28. Ester Heath, Tina Kosjek, Workshop on Emerging Contaminants in European Waters, 5.–6. 12. 2012, Kopenhagen, Danska, predavanje
29. Milena Horvat, udeležba na medvladnem pogajalskem sestanku, Chiba, Japonska, 23.–28. 1. 2011
30. Milena Horvat, Darja Mazej, Janja Snoj Tratnik, sestanek za projekt PHIME, COPHES in DEMOCOPHES, Bruselj, Belgija, 31. 1.–4. 2. 2011
31. Milena Horvat, delovni sestanek za COST, 24. 2. 2011, Bruselj, Belgija
32. Milena Horvat, delovni sestanek za EU-projekt ArcRisk, Oulu Finska, 28. 2.–1. 3. 2011
33. Milena Horvat, delovni sestanek za EU-projekt GMOS, Bruselj, Belgija, 7.–8. 4. 2011
34. Milena Horvat, Mitja Vahčić, Kick-Off workshop za ERMP projekt, Braunschweig, Nemčija, 5. 6.–14. 6. 2011
35. Milena Horvat, sestanek za projekt Hydronet, Marano, Italija, 22.–24. 6. 2011
36. Milena Horvat, Mitja Vahčić, sestanek za vodenje WP4 v okviru projekta ERMP, Raleigh Duram, ZDA, 1.–5. 8. 2011
37. Milena Horvat, sestanek v okviru IAEA CRP z naslovom »Human Milk Intake in areas contaminated with Hg, As, Cd, P band Mn«, Dunaj, Avstrija, 21.–24. 8. 2011
38. Milena Horvat, udeležba na zagovoru doktorata kandidata Yan Lina in predavanje z naslovom »Mercury in the Mediterranean« na Institutu NIVA, Oslo, Norveška, 17.–20. 8. 2011 (VP)
39. Milena Horvat, udeležba na slovensko-kitajski delavnici »China-Slovenia Workshop on Flue Gas Multi-Pollutant Control for Metallurgical and Power Plants«, Hangzhou, Kitajska, 16.–20. 9. 2011
40. Milena Horvat, sestanek EUREKA consortium in sestanek projektne skupine POSINAM, Pariz, Francija, Belgija, Bruselj, 11.–14. 9. 2011
41. Milena Horvat, Darja Mazej, Ana Miklavčič, Janja Snoj Tratnik, udeležba na 1. nacionalnem srečanju Okolje in zdravje, Bled, Slovenija, 26. 10. 2011 (5 posterjev)
42. Milena Horvat, sestanek INC3 »Nomination for participation on the third session of the intergovernmental negotiating committee on mercury«, Nairobi, Kenija, 30. 10.–4. 11. 2011
43. Milena Horvat, Darja Mazej, Janja Snoj Tratnik, sestanek za projekt DEMOCOPHES in COPHES, Bruselj, Belgija, 28. 11.–3. 12. 2011
44. Milena Horvat, sestanek za pripravo konference ICHMET 2012 in tehnični sestanek za prikaz končnih rezultatov za plinovod in Off-shore terminal ter sestanek EUREKA, Rim, Italija, Berlin, Nemčija, 12.–16. 12. 2011
45. Radojko Jačimović, posvetovalni sestanek »Consultants Meeting on Status and Future of k<sub>a</sub> Neutron Activation Analysis Database«, Dunaj, Avstrija, 10.–13. 4. 2011
46. Radojko Jačimović, ekspertna misija, Belo Horizonte, Brazilija, 14. 6.–16. 7. 2011 (predavanja)
47. Radojko Jačimović, obisk v okviru bilateralnega sodelovanja in konferenca ..., Belo Horizonte, Brazilija, 22. 10.–6. 11. 2011
48. Zvonka Jeran, sestanek »The 24th Task Force Meeting of the UNECE ICP Vegetation, Rapperswill, Švica, 31. 1.–3. 2. 2011
49. Tjaša Kanduč, strokovno izpopolnjevanje, Palermo Italija, 25.–28. 6. 2011
50. Tjaša Kanduč, Samo Tamše, konferenca Goldschmidt 2011, Praga, Češka, 13.–19. 8. 2011 (2 posterja)
51. Tjaša Kanduč, Polona Vreča, ESIR XI. Isotope Workshop, Budimpešta, Madžarska, 4.–8. 7. 2011 (6 posterjev, 1 predavanje)
52. Tjaša Kanduč, Samo Tamše, udeležba na mednarodni konferenci »Goldschmidt 2011, Praga Češka, 14.–19. 8. 2011 (2 posterja)
53. Tjaša Kanduč, Jože Kotnik, Polona Vreča, 20. Posvetovanje slovenskih geologov, 25. 11. 2011, Ljubljana, Slovenija (Polona 1 predavanje, 1 poster)
54. Ivan Kobal, udeležba na mednarodnih primerjalne meritvah radona, International intercomparison exercise on natural radiation materials under field conditions, Saelices el Chico (Salamanca), Španija, 21.–29. 5. 2011
55. Ivan Kobal, sodelovanje v okviru bilateralnega projekta BI-JP/10-12-002, Sapporo, Hiroaki, Tokyo, Inage, Japonska, 21. 8.–5. 9. 2011 (vabljen predavanje)
56. David Kocman, postdoktorsko usposabljanje na Oak Ridge National Laboratory, Tennessee, ZDA, 1. 1.–12. 2012
57. Branko Kantič, konferenca »Stockholm Spring Talks 2011«, Stocholm, Švedska, 2.–6. 5. 2011
58. Branko Kantič, srečanje partnerjev iNTEG-Risk, Bruselj, Belgija, 2. 11.–4. 11. 2011
59. Branko Kantič, Davor Kantič, srečanje/delavnica v okviru projekta Integ-Risk, Pančevo, Srbija, 28. 11.–1. 12. 2011
60. Davor Kantič, sestanek CIVITAS-ELAN Project Management Meeting, Zagreb, Hrvaška, 19.–21. 1. 2011
61. Davor Kantič, CIVITAS-ELAN Project Management Meeting, Porto, Portugalska, 14.–17. 3. 2011
62. Davor Kantič, udeležba na sestankih/delavnicah projektne skupine CIVITAS-ELAN, Mechelen, Belgija, 26.–29. 9. 2011
63. Jože Kotnik, Sonja Lojen, projektna delavnica EGIDA, Rim, Italija, 18.–19. 4. 2011
64. Jože Kotnik, kot član komisije, udeležba na zagovoru doktorske disertacije kandidata Jose Maria Esbri Victor, Oviedo, Španija, 28. 2. 2011
65. Jože Kotnik, delo v okviru slovensko-kitajskega sodelovanja BI-CN/09-11-025, Guiyang, Kitajska, 16.–23. 5. 2011
66. Urška Kristan, konferenca »Trac Spec2011«, Pau, Francija, 17.–20. 5. 2011 (poster)
67. Urška Kristan, Petra Planinšek, Vekoslava Stibilj, Andreja Zelenik Pevec, Tina Oblak, 18. seminar YISAC, Novi Sad, Srbija, 28. 6.–1. 7. 2011 (4 predavanja)
68. Sonja Lojen, sestanek Core Group in plenarno zasedanje, Lizbona, Portugalska, 8.–10. 5. 2011
69. Sonja Lojen, sodelovanje na znanstvenem srečanju v okviru projekta SOWAEUMED, Plitvička jezera, Hrvaška, 29.–31. 5. 2011
70. Sonja Lojen, »28th International meeting of Sedimentology«, Zaragoza, Španija, 5.–9. 7. 2011 (predavanje)
71. Sonja Lojen, raziskovalna delavnica ESF z naslovom »Coastal Fisheries: Integration of biological and socioeconomy aspects of artisanal and recreational fisheries for the preservation of coastal fisheries«, Faro, Portugalska, 14.–17. 9. 2011
72. Sonja Lojen, udeležba na sestanku LESC IN CORE GROUP LESC, Strasbourg, Francija, 5.–7. 10. 2011
73. Sonja Lojen, udeležba na Post-GEO workshop Earth Observation for the Benefit of the Balkans – skupni workshop projektov OBSERVE, BalkanGeoNet in EGIDA delovni sestanek za EU FP7 projekt EGIDA, Istanbul, Turčija, 17.–20. 11. 2011
74. Anže Martinčič, Ramila Milačić, konferenca »2011 European Winter Conference on Plasma Spectrochemistry«, Zaragoza, Španija, 30. 1.–5. 2. 2011, (poster)
75. Darja Mazej, sestanek za projekta COPHES in DEMOCOPHES, Budimpešta, Madžarska, 10.–13. 4. 2011
76. Darja Mazej, Janja Snoj Tratnik, izobraževanje v zvezi s projektom COPHES, Berlin, Nemčija, 29. 6.–1. 7. 2011
77. Ana Miklavčič, Janja Snoj Tratnik, konferenca »Environmental Health 2011: Resetting our Priorities«, Salvador, Brazilija, (1 poster, 1 predavanje), 6.–9. 2. 2011
78. Ana Miklavčič, konferenca »Arctic Climate Change and Pollution, Presentation of new AMAP Reports, SWIPA, Mercury and SLCF«, sestanek za projekt ArcRisk, 2.–5. 5. 2011
79. Ana Miklavčič, konferenca »3rd International Symposium on Trace Elements & Health«, Murcia, Španija, 24.–27. 5. 2011 (predavanje)
80. Ana Miklavčič, poletna šola »Summer School on Modern Methods in Biostatistics and Epidemiology, Parma, Italija, 5.–11. 6. 2011
81. Ana Miklavčič, Radmila Milačić, Janez Ščančar, konferenca »Metalomics« 2011, Münster, Nemčija, 15.–18. 6. 2011 (2 predavanja)
82. Radmila Milačić, Berlin, Nemčija, 13. 10.–15. 10. 2011
83. Nives Ogrinc, ocenjevalni panel za podoktorske projekte IRCSET, Dublin, Irska, 13.–16. 3. 2011
84. Nives Ogrinc, mednarodna konferenca »International Conference on the Status and Future of the World's large River«, Dunaj, Avstrija, 10.–16. 4. 2011 (VP)
85. Nives Ogrinc, udeležba na znanstvenem srečanju »Dolgoročne spremembe okolja«, Ljubljana, Slovenija, 16.–17. 5. 2011
86. Nives Ogrinc, simpozij z naslovom »12th International Symposium on the Interactions between Sediments and Water«, Dartington, Velika Britanija, 19.–24. 6. 2011 (VP)
87. Nives Ogrinc, konferenca »JSEB 2011«, Istanbul, Turčija, 27. 9.–2. 10. 2011 (VP)
88. Nives Ogrinc, obisk v okviru bilaterale BI-SK/11-12-005; Razvoj izotopskih orodij za boljše, Bratislava, Slovaška, 11.–15. 11. 2011
89. Nives Ogrinc, udeležba na sestanku upravnega komiteja COST Action ES0801, Barcelona, Španija, 17.–19. 11. 2011
90. Andrej Osterc, srečanje »Energetika in okolje 2011«, Brdo pri Kranju, Slovenija, 15.–19. 5. 2011
91. Andrej Osterc, konferenca »The 10th International Conference on the Mediterranean Coastal Environmental, Rodos, Grčija, 24.–29. 10. 2011 (predavanje)
92. Mateja Smerajec, udeležba na mednarodnem strokovnem usposabljanju »European Research Course on Atmospheres« (ERCA 2011), Grenoble, Francija, 9. 1.–12. 2. 2011 (poster)
93. Mateja Smerajec, INRS Occupational Health Research Conference, Nancy, Francija, 5.–7. 4. 2011 (poster)
94. Mateja Smerajec, konferenca »6th Hungarian Radon Forum and Radon in Environment Satellite workshop«, Veszprém, Madžarska, 15.–17. 5. 2011 (VP)
95. Borut Smodiš, sestanek »Network of Laboratories for Nuclear Waste Characterization (LABONET), Dunaj, Avstrija, 17.–19. 1. 2011

96. Borut Smodiš, sestanek v okviru projekta REE7005 »Providing and technical support for implementing modern approaches and tools for the assessment of radiation impact on terrestrial and freshwater environments«, Dunaj, Avstrija, 31. 1.-1. 2. 2011
97. Borut Smodiš, konferenca »13<sup>th</sup> International Conference on Modern Trends in Activation Analysis (MTAA-13)«, Texas, Amerika, 11.-20. 3. 2011 (predavanje)
98. Borut Smodiš, sestanek »Development and Implementation of Routine Automation in Advanced Neutron Activation Analysis Laboratories«, Dunaj, Avstrija, 8.-10. 6. 2011
99. Borut Smodiš, sestanek »National consultants' Meeting on research Reactor networks and Coalitions in Central Africa, Accra, Gana, 7.-14. 6. 2011
100. Borut Smodiš, konferenca »3rd International Nuclear Chemistry Congress«, Palermo, Italija, 18.-25. 9. 2011. (predavanje)
101. Borut Smodiš, udeležba na sestanku »Reference Approaches to Modelling for Management and Remediation at NORM and Legacy Sites«, Bruselj, Belgija, 4.-7. 10. 2011
102. Janja Snoj Tratnik, sestanek statistične skupine EU projektov COPHS in DEMOCOPHES, Bruselj, Belgija, 21. 3. 2011
103. Janja Snoj Tratnik, sestanek »Gene-Environment Interaction Study for MeHg«, Lund, Švedska, 23.-24. 5. 2011
104. Janja Snoj Tratnik, udeležba na simpoziju »Moje mleko«, Ljubljana, Slovenija, 1. 10. 2011
105. Vekoslava Stibilj, Polona Vreča, udeležba na »Dan akreditacije 2011«, 30. 11. 2011
106. Marko Štrok, udeležba na mednarodni delavnici »Regional Workshop on Successful Applying for FP-EURATOM Project«, Dunaj, Avstrija, 2.-4. 11. 2011
107. Janja Vaupotič, sodelovanje na Usposabljanju poverjenikov za civilno zaščito, Lokve (Nova Gorica), 8. 4. 2011 (predavanje)
108. Janja Vaupotič, sodelovanje v okviru bilateralnega projekta BI-JP/10-12-002, Sapporo, Hiroaki, Tokyo, Inage, Japonska, 1. 8.-5. 9. 2011 (vabljen predavanje)
109. Janja Vaupotič, povabljena predavateljica na Al-Fabrabi Kazakh National University, Almaty, Kazahstan, 20.-30. 11. 2011
110. Polona Vreča, udeležba na »Strokovno srečanje Slovenskega združenja za geodezijo in geofiziko«, 27. 1. 2011, Ljubljana
111. Polona Vreča, udeležba na konferenci »Dolgoročne spremembe okolja«, Ljubljana, Slovenija, 16.-17. 5. 2011 (predavanje)
112. Polona Vreča, Saša Zavadlav, udeležba na konferenci »SOWAEUMED« (»Network in solid waste and water treatment between Europe and Mediterranean countries«), Plitvice, Hrvaška, 29. 5.-1. 6. 2011 (2 predavanji)
113. Polona Vreča, udeležba na »Alpine Space MidTerm Conference: Driving Cooperation for the Alps«, 16.-17. 6. 2011, Grenoble, Francija
114. Saša Zavadlav, udeležba na IAEA simpoziju »International Symposium on Isotopes in Hydrology, Marine Ecosystem, and Climate Change Studies«, Monako, 27. 3.-1. 4. 2011, (poster)
115. Saša Zavadlav, udeležba na mednarodnem izobraževanju »International School of Travertine and Tufa«, Siena, Italija, 4.-9. 9. 2011, (predavanje)
11. dr. Tibor Kovács, Borbála Máté, Maria Horváth, Richárd Kardos, Institute of Radiochemistry and Radioecology, University of Pannonia, Veszprém, Madžarska, Yosuke Kobayashi, National Institute of Radiological Sciences (NIRS), Inage, Chiba, Japonska 30.-31. 3. 2011
12. dr. Micha Horacek, Stefan Wyhlidal, Andrea Watzinger, AIT Austrian Institute of Technology GmbH, Seibersdorf, Avstrija, 31. 3.-1. 4. 2011
13. dr. Martina Rožmarić Mačefat, Institut Rudjer Bošković, Zagreb, Hrvaška, 25.-28. 4. 2011
14. Richárd Kardos, Institute of Radiochemistry and Radioecology, University of Pannonia, Veszprém, Madžarska, 13. 4.-5. 5. 2011
15. dr. Claudio Valsangiacomo, dr. Marcus Hoffmann, dr. Luca Pampuri, Radon Competence Centre, University of Applied Science of Southern Switzerland (SUSPSI), Treviso, Švica, 4.-7. 5. 2011
16. dr. Jadwiga Mazur, dr. Krzysztof Kozak, mag. Dominik Grządziel, Laboratory of Radiometric Expertise, Henryk Niewodniczański Institute of Nuclear Physics, Polish Academy of Sciences, Kraków, Poljska, 30. 5.-9. 6. 2011
17. dr. Yan Haiyu, Liu Bian, Institute of Geochemistry, Guiyang, Kitajska, 7.-12. 5. 2011
18. dr. Kathrin Szramek, Drake University, Des Moines, Iowa, ZDA, 18. 5.-8. 6. 2011
19. dr. Jadwiga Mazur, dr. Krzysztof Kozaka in mag. Dominika Grządziela, Laboratory of Radiometric Expertise, Henryk Niewodniczański Institute of Nuclear Physics, Polish Academy of Sciences, Kraków, Poljska, 30. 5.-9. 6. 2011
20. dr. Martina Rožmarić Mačefat, Matea Rogić, Institut Rudjer Bošković, Zagreb, Hrvaška, 17.-19. 7. 2011
21. dr. Pavel Povinec, Comenius University of Bratislava, Bratislava, Slovaška, 28. 8.-3. 9. 2011
22. prof. dr. Vitaliy Rusov, prof. dr. Tetiana Zelentsova, Volodymyr Smoliar, Odessa National Polytechnic University, Odessa, Ukrajina, 2.-30. 9. 2011
23. prof. dr. Ryoko Fujiyoshi, Y. Sakuta, M. Okabayashi, Hokkaido University, Sapporo, Japonska, 7.-17. 9. 2011
24. prof. Raimundo Milani Marcio, Escola de Química e Alimentos - Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Brazilija, 13.-28. 9. 2011
25. prof. dr. Beata Kozłowska, Institute of Physics, University of Silesia, Katowice, Poljska, 2.-30. 10. 2011
26. dr. Alexey Ekaykin, Arctic and Antarctic Research Institute, St. Petersburg, Ruska federacija, 10.-20. 10. 2011
27. Alfred Vidic, Institute for Public Health of FB&H, Sarajevo, Bosna in Hercegovina, 26.-28. 10. 2011
28. dr. Olga Maxymenko, Institute of Geophysics, National Academy of Sciences of Ukraine, Kijev, Ukrajina, 28. 9.-26. 10. 2011
29. prof. dr. Ryoko Fujiyoshi, Y. Sakuta, T. Okabayashi, Hokkaido University, Sapporo, Japonska, 7.-17. 9. 2011
30. dr. Weng Weiguo, Zhejiang University LCEU, Hangzhou, China; Mr. Chen, Jian, Zhejiang Xizi United Engineering Co., Ltd.; Mr. Jiang, Shanxing, Hangzhou Beigaofeng Power Engineering Design Co., Ltd; Mr. Zhang, Yongxin, Process Engineer, Zhejiang University; Mr. Wu, Weihong, Process Engineer, LAN-TIAN Environmental Engineering Co., Ltd; Ms. Xu, Dian, Process Engineer, Zhejiang University; dr. GAO, Xiang, Department of Energy Engineering, Zhejiang University, Kitajska, 9.-11. 2011
31. dr. Akito Matsuyama, National Institute of Minamata Disease; prof. Takuji Tomiyasu, Kagoshima University; Ryusuke Imura, Hitoshi Kodamatani, Japonska, 9.-13. 11. 2011
32. dr. Marcus Hoffmann, Radon Competence Centre, University of Applied Science of Southern Switzerland (SUSPI), Treviso, Švica, 8.-12. 11. 2011
33. dr. Claudio Valsangiacomo, Radon Competence Centre, University of Applied Science of Southern Switzerland (SUSPSI), Treviso, Švica, 11.-12. 11. 2011
34. dr. Martina Rožmarić Mačefat, Institut Rudjer Bošković, Zagreb, Hrvaška, 14.-16. 11. 2011
35. Cristian Nicolae Dulama, Institute for Nuclear Research, Pitesti, Romania; Elena Simion, National Environmental Radioactivity laboratory, Bucharest, Romania; Ruxandra Toma, Logofat Stanciu Mihoveanu, Mioveni, Romania; Gergana Rumenova Ivanova, Jivko Gospodinov Tenev, National Center of Radiobiology and radiation Protection, Sofia, Bolgarija, 21. 11.-2. 12. 2011

## OBISKI

1. dr. Martina Rožmarić Mačefat, Institut Rudjer Bošković, Zagreb, Hrvaška, 24.-27. 1. 2011
2. prof. Gaetane Lespes, dr. Maité Bueno, Univerza v Pau, Pau, Francija 17.-21. 1. 2011
3. dr. Claudio Valsangiacomo, dr. Marcus Hoffmann, Radon Competence Centre, University of Applied Science of Southern Switzerland (SUSPI), Treviso, Švica, 20.-22. 1. 2011
4. dr. Robbert van Sluijs, k0-ware, Heerlen, Heerlen, Nizozemska, 14.-15. 2. 2011
5. dr. Zora Žunić, prof. dr. Ivan Aničin, prof. dr. Jovan Puzović in dr. Vladimir Udovičić, Institut za nuklearne nauke »Vinča«, Fizički fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd Srbija, 6.-10. 3. 2011
6. dr. Marijana Zanoški, Univerza v Zagrebu, Zagreb, Hrvaška, 1. 2.-30. 4. 2011
7. dr. Zora Žunić, prof. dr. Ivan Aničina, prof. dr. Jovana Puzovića in dr. Vladimirja Udovičića, Institut za nuklearne nauke »Vinča«, Fizički fakultet Univerziteta, Beograd Srbija, 6.-10. 3. 2011
8. Michal Emilian Miotk, Institute of Oceanology PAS, Sopot, Poljska, 28. 2.-11. 3. 2011
9. dr. Sergio Ribeiro Guevarro Centro Atómico Bariloche, Comision Nacional de Energia Atomica, Bariloche, Argentina, 14. 3.-1. 4. 2011
10. dr. Eliana Knupp, dr. Maria Eleonora Carneiro, dr. Lucia Maria Auler in dr. Maria Angela Menezes, CDTN/CNEN, Belo Horizonte, Brazilija, 25. 3.-2. 4. 2011

## RAZISKOVALNO DELO V TUJINI

1. David Kocman: Oak Ridge National Laboratory, Tennessee, ZDA, 1. 1. 2011-1. 12. 2011 (postdoktorsko usposabljanje)

## SODELAVCI

### Raziskovalci

1. doc. dr. Ljudmila Benedik
2. dr. Ingrid Falnoga
3. prof. dr. Ester Heath, vodja raziskovalne skupine
4. **prof. dr. Milena Horvat, znanstvena svetnica - vodja odseka**
5. dr. Radojko Jačimović
6. doc. dr. Zvonka Jeran
7. prof. dr. Branko Kontić
8. dr. Jože Kotnik
9. doc. dr. Sonja Lojen, vodja raziskovalne skupine
10. prof. dr. Radmila Milačić, znanstveni svetnik - pomočnik vodje odseka
11. prof. dr. Nives Ogrinc, znanstveni svetnik - pomočnik vodje odseka
12. prof. dr. Borut Smodiš, znanstveni svetnik - vodja raziskovalne skupine

13. prof. dr. Vekoslava Stibilj, vodja raziskovalne skupine
14. prof. dr. Janez Ščančar, vodja raziskovalne skupine
15. doc. dr. Zdenka Šlejko
16. prof. dr. Janja Vaupotič, znanstveni svetnik - vodja centra
17. dr. Polona Vreča
18. dr. Dušan Žigon

### Podoktorski sodelavci

19. dr. Tjaša Kanduč
20. dr. David Kocman
21. dr. Davor Kontić
22. dr. Tina Kosjek
23. dr. Darja Mazej
24. dr. Andrej Osterc
25. dr. Marko Štrok
26. *dr. Martina Šturm, odšla 1. 10. 11*
27. dr. Mitja Vahčić



28. dr. Tea Zuliani

#### Mlajši raziskovalci

29. Miha Avberšek, univ. dipl. mikr.
30. Ermira Begu, kimist, R Albanija
31. Arne Bratkčič, univ. dipl. mikr.
32. Karmen Bat\*\*
33. Marko Černe, univ. dipl. inž. agr.
34. Marjeta Česen, mag. farm.
35. Marinka Gams Petrišič, univ. dipl. kem.
36. Asta Gregorič, univ. dipl. inž. geol.
37. Urška Kristan, univ. dipl. bioteh.
38. Anže Martinčič, univ. dipl. biokem.
39. Ana Miklavčič, univ. dipl. inž. živ. tehnol.
40. Breda Novotnik, univ. dipl. mikr.
41. Tina Oblak, univ. dipl. kem.
42. Kelly Peeters, master (Belgija)
43. Kristina Pestotnik\*\*
44. Petra Planinšek, univ. dipl. ekolog
45. Mateja Smerajec, univ. dipl. inž. kem. inž.
46. Janja Snoj Tratnik, univ. dipl. biol.
47. Samo Tamše, univ. dipl. ekolog
48. Saša Zavadlav, univ. dipl. inž. geol.
49. Andreja Zelenik Pevc, univ. dipl. inž. kem. tehnol.
50. Mojca Zupanc\*\*

#### Strokovni sodelavci

51. mag. Ljerka Ožbolt
52. dr. Svetozar Polič, *upokojitel* 1. 11. 11

#### Tehniški in administrativni sodelavci

53. Vesna Fajon
54. Damjana Nikovski, dipl. org. menedž.
55. Silva Perko, predm. učit.
56. Janja Smrke
57. Barbara Svetek, inž. kem. tehnol.
58. Zdenka Trkov, inž. kem. tehnol.
59. Stojan Žigon

Opomba

\*\* MR iz gospodarstva

## SODELUJOČE ORGANIZACIJE

1. Academia Sinica, Peking, Kitajska
2. AFNOR, Association Française de Normalisation, La Plaine Saint-Denis Cedex, Francija
3. Agencija R Slovenije za okolje, Ministrstvo za okolje in prostor
4. Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazahstan
5. Centre national de l'énergie, des sciences et des techniques nucléaires (CNESTEN), Rabat, Moroko
6. CDTN/CNEN (Nuclear Technology Development Centre/Brazilian Commission for Nuclear Energy), Belo Horizonte, Brazilija
7. Atomic Energy Commission of Syria, Damascus, Sirija
8. BAM, Federal Institute for Material Research and Testing, Berlin, Nemčija
9. The South African Nuclear Energy Corporation (NЕСSA) Research & Development, Južna Afrika
10. Wageningen University, Wageningen, Nizozemska
11. Food and Environmental Research Agency, York, Velika Britanija
12. Institute of Nuclear Chemistry and Technology, Wařsawa, Poljska
13. Agenzia Nazionale per la Protezione dell' Ambiente (ANPA), Rim, Italija
14. Agencija za radioaktivne odpadke, Ljubljana
15. Centralna čistilna naprava Domžale
16. CIREH, Center for International Rural and Environmental Health, University of Iowa, ZDA
17. CNR Institute for Biomedical Technology, University of Padova, Italija
18. Delft University of Technology, Interfaculty Reactor Institute (IRI), Laboratory for Radiochemistry, Nizozemska
19. ERICO, Velenje, Inštitut za ekološke raziskave, Velenje
20. ESOTECH, d. d., Velenje
21. Faculty of Engineering, Hokkaido University, Sapporo, Japonska
22. Geološki zavod Slovenije, Ljubljana
23. Gozdarski inštitut Slovenije, Ljubljana
24. Guizhou Science Academy, Guiyang, LR Kitajska
25. Hahn-Meitner Institut, Berlin, Nemčija
26. Henryk Niewodniczański Institute of Nuclear Physics, Polish Academy of Sciences, Kraków, Poljska
27. Agencija Republike Slovenije za okolje (ARSO)
28. IIREH – International Institute for Rural and Environmental Health, Bratislava, Slovaška
29. Institute of Chemistry, Faculty of Science, "SS. Cyril and Methodius" University, Skopje, Makedonija
30. Institut Ruder Bošković, Zagreb, Hrvaška
31. Institute of Preventive and Clinical Medicine, Bratislava, Slovaška
32. Institut »Ruder Bošković«, Zagreb, Hrvaška
33. Inštitut za biologijo, Morska biološka postaja Piran
34. Inštitut za varovanje zdravja R Slovenije, Ljubljana
35. International Atomic Energy Agency (IAEA), Dunaj, Avstrija
36. IRGO - Institut za rudarstvo, geotehnologijo in okolje, Ljubljana
37. ISPRA, JRC, Rim, Italija
38. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia - Section of Catania, Italija
39. Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale, Trst, Italija
40. Javno podjetje Vodovod-Kanalizacija, Ljubljana
41. JOANNUM RESEARCH, RESOURCES, Laboratory Centre for Isotope Hydrology and Environmental Analytics, Avstrija
42. Joint Research Center, Institute for Reference Materials and Measurements (IRMM), Geel, Belgija
43. Karl Franzens Universität Graz, Gradec, Avstrija
44. Kemijski inštitut, Ljubljana
45. Univerzitetni klinični center Ljubljana, Ljubljana, Slovenija
46. Kmetijski inštitut Slovenije
47. Krka, Novo mesto
48. Laboratorio de Radioisotopes Eduardo Penna Franca, Instituto de Biofisica Carlos Chagas Filho, Centro de Ciencias da Saude, UFRJ, Rio de Janeiro, Brazilija
49. National Institute for Minamata Disease, Kogoshima, Japonska
50. National Institute of Environmental Studies, Tsukuba, Japonska
51. National Institute of Radiological Sciences, Inage, Chiba, Japonska
52. National Institute of Standards and Technology (NIST) Gaithersburg, ZDA
53. Nmi Van Swinden Laboratorium B. V., Delft, Nizozemska
54. Nuklearna elektrarna Krško
55. Onkološki inštitut, Ljubljana
56. QuantiSci Ltd., Henley on Thames, Velika Britanija
57. Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia, Trst, Italija
58. Premogovnik Velenje, d. d., Velenje
59. Rudnik Mežica, d. o. o., Mežica
60. Rudnik Žirovski vrh
61. Slovenski inštitut za standardizacijo, Ljubljana
62. Snaga, d. o. o., Ljubljana
63. Termoelektrarna-Toplarna Ljubljana
64. Termoelektrarna Šoštanj
65. UMIST Manchester, Velika Britanija
66. United Nations Environment Programme (UNEP), Ženeva, Švica
67. University of Applied Science of Southern Switzerland (SUSPI), Treviso, Švica
68. University of Jaén, Španija
69. University of Lausanne, Institute of Mineralogy and Petrography, Lausanne, Švica
70. University of Leoben, Leoben, Avstrija
71. University of Mining and Metallurgy, Krakov, Poljska
72. University of Padova, Padova, Italija
73. University of Pannonia, Veszprém, Madžarska
74. University of Pau, Pau, Francija
75. Università degli Studi di Udine, Dipartimento di Patologia e Medicina Sperimentale e Clinica, Videm, Italija
76. University of Udine, Unit of Hygiene and Epidemiology, School of Medicine, Italija
77. University of Wrocław, Poljska
78. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo
79. Univerza v Ljubljani, Filozofska fakulteta, Oddelek za arheologijo
80. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo
81. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo
82. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko
83. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilsko tehnologijo
84. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za mikrobiologijo
85. Univerza v Mariboru, Fakulteta za gradbeništvo
86. Univerza v Novi Gorici, Fakulteta za znanosti o okolju
87. Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za geologijo
88. Univerza v Ljubljani, Veterinarska fakulteta
89. Uprava R Slovenije za jedrsko varnost, Ministrstvo za okolje in prostor
90. Uprava R Slovenije za varstvo pred sevanji, Ministrstvo za zdravje
91. Urad R Slovenije za meroslovje, Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo
92. Urad R Slovenije za meroslovje, MVSZT, Ljubljana, Slovenija
93. Zavod RS za varstvo pri delu, Ljubljana
94. Zdravstveni inšpektorat republike Slovenije
95. ZRC SAZU, Inštitut za raziskovanje Krasa, Postojna

# BIBLIOGRAFIJA

## IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK

- Dennis Adotey, Vekoslava Stibilj, Y. Serfor-Armah, Benjamin Nyarko, Radojko Jačimovič, "Dietary supply of selenium for adolescents in three residential care orphanages in Southern Ghana", *Sci. total environ.*, vol. 410, issue 411, str. 72-79, 2011. [COBISS.SI-ID 25251879]
- Dennis Adotey, Vekoslava Stibilj, Y. Serfor-Armah, Benjamin Nyarko, Andrej Osterc, "Daily dietary intake of iodine by adolescents in three residential care orphanages in southern Ghana", *Afr. j. food sci.*, vol. 5, no. 10, str. 555-567, 2011. [COBISS.SI-ID 25326887]
- Miha Avberšek, Jernej Šomen, Ester Heath, "Dynamics of steroid estrogen daily concentrations in hospital effluent and connected waste water treatment plant", *J. environ. monit. (Print)*, vol. 13, issue 8, str. 2221-2226, 2011. [COBISS.SI-ID 24866855]
- Miha Avberšek, Bojana Žegura, Metka Filipič, Ester Heath, "Integration of GC-MSD and ER – Calux<sup>®</sup>R assay into a single protocol for determining steroid estrogens in environmental samples", *Sci. total environ.*, vol. 409, issue 23, str. 5069-5075, 2011. [COBISS.SI-ID 25062951]
- Jadranka Barešič, Nada Horvatinčič, Polona Vreča, Andreja Sironič, "Distribution of authigenic and allogenic fractions in recent lake sediment: isotopic and chemical compositions: izotopska in kemijska sestava", *Acta carsol.*, letn. 40, št. 2, str. 293-305, 2011. [COBISS.SI-ID 25206055]
- Lars Barregård, Dinko Rekič, Milena Horvat, Lisa Elmberg, Thomas Lundholm, Olof Zachrisson, "Toxicokinetics of mercury after long-term repeated exposure to thimerosal-containing vaccine", *Toxicol. sci. (Print)*, vol. 120, no. 2, str. 499-506, 2011. [COBISS.SI-ID 24582951]
- Ljudmila Benedik, Urška Repinc, "Evaluation of measurement uncertainty components associated with results of radiochemical neutron activation analysis for determination of uranium traces", *Accredit. qual. assur.*, no. 12, vol. 16, str. 637-642, 2011. [COBISS.SI-ID 25447207]
- I. Bilič Čace, A. Milardovič, Igor Prpič, R. Krajina, Oleg Petrovič, P. Vukelič, Zdravko Špirič, Milena Horvat, Darja Mazej, Janja Snoj Tratnik, "Relationship between the prenatal exposure to low-level of mercury and the size of a newborn's cerebellum", *Med. hypotheses*, vol. 76, issue 4, str. 514-516, 2011. [COBISS.SI-ID 24335911]
- Matjaž Čater, Nives Ogrinc, "Soil respiration rates and  $\delta^{13}\text{C}_{\text{CO}_2}$  in natural beech forest (*Fagus sylvatica* L.) in relation to stand structure", *Isot. environ. health stud.*, vol. 47, no. 2, str. 221-237, 2011. [COBISS.SI-ID 24762407]
- Marko Černe, Borut Smodiš, Marko Štok, "Uptake of radionuclides by a common reed (*Phragmites australis* Trin. ex Steud.) grown in the vicinity of the former uranium mine at Žirovski vrh", V: Special issue on the International Conference Nuclear Energy for New Europe 2009, Bled, Slovenija, *Nucl. Eng. Des.*, vol. 241, str. 1282-1286, 2011. [COBISS.SI-ID 23708455]
- Matej Dolenc, Petra Žvab Rožič, Goran Mihelčič, Živana Lambaša, Sonja Lojen, Goran Kniewald, Tadej Dolenc, Nastja Rogan Šmuc, "Use of stable nitrogen isotope signatures of anthropogenic organic matter in the coastal environment: a case study of the Kosirina Bay (Murter Island, Croatia)", *Geologia Croatica*, vol. 64, no. 2, str. 143-152, 2011. [COBISS.SI-ID 909150]
- José G. Dórea, Vera Lucia V. A. Bezerra, Vesna Fajon, Milena Horvat, "Speciation of methyl- and ethyl-mercury in hair of breastfed infants acutely exposed to thimerosal-containing vaccines", *Clin. chim. acta*, vol. 412, no. 17/18, str. 1563-1566, 2011. [COBISS.SI-ID 24907559]
- Johannes Teun van Elteren, Zdenka Šlejkovec, Iztok Arčon, Michael Philip Beeston, Andrej Pohar, "Multiple kinetic Langmuir modeling to predict the environmental behaviour of As(V) in soils", *J. environ. monit. (Print)*, vol. 13, no. 6, str. 1625-1633, 2011. [COBISS.SI-ID 35001349]
- Ryoko Fujiyoshi, Takayuki Yamaguchi, Naoki Takekoshi, Kazumasa Okamoto, Takashi Sumiyoshi, Ivan Kobal, Janja Vaupotič, "Tracing depositional consequences of environmental radionuclides <sup>137</sup>Cs and <sup>210</sup>Pb in Slovenian forest soils", *Central European journal of geosciences*, vol. 3, no. 3, str. 291-301, 2011. [COBISS.SI-ID 25187879]
- Alberto Granzotto, Silvia Bolognin, Janez Ščančar, Radmila Milačič, Paolo Zatta, "Beta-amyloid toxicity increases with hydrophobicity in the presence of metal ions", *Monatsh. Chem.*, vol. 142, issue 4, str. 421-430, 2011. [COBISS.SI-ID 24574759]
- Asta Gregorič, Aleksander Zidanšek, Janja Vaupotič, "Dependence of radon levels in the Postojna Cave on outdoor air temperature", *Nat. hazards earth syst. sci. (Print)*, vol. 11, no. 5, str. 1523-1528, 2011. [COBISS.SI-ID 24764199]
- Harry Harmens *et al.* (27 avtorjev), "Nitrogen concentrations in mosses indicate the spatial distribution of atmospheric nitrogen deposition in Europe", *Environ. pollut. (1987)*, vol. 159, no. 10, str. 2852-2860, 2011. [COBISS.SI-ID 24816679]
- Tjaša Kanduč, "Characterisation of suspended matter in river systems: River Sava in Slovenia case study: primer reke Save v Sloveniji", *Geologija*, vol. 54, no. 1, str. 33-42, 2011. [COBISS.SI-ID 24793639]
- Tjaša Kanduč, Davorin Medaković, Bojan Hamer, "Mytilus galloprovincialis as a bioindicator of environmental conditions: the case of the eastern coast of the Adriatic Sea", *Isot. environ. health stud.*, vol. 47, issue 1, str. 42-61, 2011. [COBISS.SI-ID 24331303]
- Tjaša Kanduč, Janja Žula, Simon Zavšek, "Tracing coalbed gas dynamics and origin of gases in advancement of the working faces at mining areas Preloge and Pesje, Velenje Basin", *RMZ-mater. geoenviron.*, vol. 58, no. 3, str. 273-288, 2011. [COBISS.SI-ID 25317159]
- Norbert Kávási, Tamás Vigh, Tibor Kovács, Janja Vaupotič, Viktor Jobbágy, Tatsuo Ishikawa, Hidenori Yonehara, "Dose estimation and radon action level problems due to nanosize radon progeny aerosols in underground manganese ore mine", *J. environ. radioact.*, vol. 102, no. 9, str. 806-812, 2011. [COBISS.SI-ID 24870951]
- Norbert Kávási *et al.* (12 avtorjev), "Effect of radon measurement methods on dose estimation", V: Proceedings of the 6th Conference on Protection against Radon at Home and at Work, Prague, Czech Republic, *Radiat. Prot. Dosim.*, vol. 145, no. 2/3, str. 224-232, 2011. [COBISS.SI-ID 24745767]
- David Kocman, Milena Horvat, "Non-point source mercury emission from the Idrija Hg-mine region: GIS mercury emission model", *J. environ. manag.*, vol. 92, issue 8, str. 2038-2046, 2011. [COBISS.SI-ID 24645671]
- David Kocman, Tjaša Kanduč, Nives Ogrinc, Milena Horvat, "Distribution and partitioning of mercury in a river catchment impacted by former mercury mining activity", *Biogeochemistry (Dordrecht)*, vol. 104, issue 1-3, str. 183-201, 2011. [COBISS.SI-ID 23778855]
- David Kocman, Polona Vreča, Vesna Fajon, Milena Horvat, "Atmospheric distribution and deposition of mercury in the Idrija Hg mine region, Slovenia", *Environ. res. (N.Y. N.Y.)*, vol. 111, issue 1, str. 1-9, 2011. [COBISS.SI-ID 24222759]
- Branko Kontić, Davor Kontić, "A viewpoint on the approval context of strategic environmental assessments", *Environ. impact. asses. rev.*, vol. 32, no. 1, str. 151-155, 2011. [COBISS.SI-ID 25198887]
- Neža Koron, Jadran Faganeli, Ingrid Falnoga, Nives Kovač, "Interaction of macroaggregates and Hg in coastal waters (Gulf of Trieste, Northern Adriatic Sea)", *Geomicrobiol. j.*, vol. 28, issue 7, str. 615-624, 2011. [COBISS.SI-ID 2415439]
- Tina Kosjek, Ester Heath, "Occurrence, fate and determination of cytostatic pharmaceuticals in the environment", *TrAC, Trends anal. chem. (Regul. ed.)*, vol. 30, issue 7, str. 1065-1087, 2011. [COBISS.SI-ID 24832295]
- Tina Kosjek, Silva Perko, Ester Heath, Bogdan Kralj, Dušan Žigon, "Application of complementary mass spectrometric techniques to the identification of ketoprofen phototransformation products", *J. mass spectrom.*, vol. 46, no. 4, str. 391-401, 2011. [COBISS.SI-ID 24579111]
- Tanja Ljubič-Mlakar, Milena Horvat, Jože Kotnik, Zvonka Jeran, Tomaž Vuk, Tanja Mrak, Vesna Fajon, "Biomonitoring with epiphytic lichens as a complementary method for the study of mercury contamination near a cement plant", *Environ. monit. assess.*, vol. 181, no. 1/4, str. 225-241, 2011. [COBISS.SI-ID 24726823]
- Willias Llanos, David Kocman, Pablo Leon Higuera, Milena Horvat, "Mercury emission and dispersion models from soils contaminated by cinnabar mining and metallurgy", *J. environ. monit. (Print)*, vol. 13, no. 12, str. 3460-3468, 2011. [COBISS.SI-ID 25235239]
- Petre Makreski, Gligor Jovanovski, Tomče Runčevski, Radojko Jačimovič, "Simple and efficient method for detection of traces of rare

- earth elements in minerals by Raman spectroscopy instrumentation", *Macedonian journal of chemistry and chemical engineering*, no. 2, vol. 30, str. 241-250, 2011. [COBISS.SI-ID 25449255]
33. Špela Mechora, Petra Cuderman, Vekoslava Stibilj, Mateja Germ, "Distribution of Se and its species in *Myriophyllum spicatum* and *Ceratophyllum demersum* growing in water containing se (vi)", *Chemosphere (Oxford)*, vol. 84, no. 11, str. 1636-1641, 2011. [COBISS.SI-ID 2405455]
34. Špela Mechora, Vekoslava Stibilj, T. Radešček, Alenka Gaberščik, Mateja Germ, "Impact of Se (VI) fertilization on Se concentration in different parts of red cabbage plants", *Int. j. food, agric. environ. (Print)*, vol. 9, no. 2, str. 357-361, 2011. [COBISS.SI-ID 2371919]
35. Maria Angela Menezes, Radojko Jačimovič, "[K<sub>sub</sub>0-INAA quality assessment by analysis of soil reference material GBW07401 using the comparator and neutron flux monitor approaches", *Appl. radiat. isotopes*, iss. 7, vol. 69, str. 1057-1063, 2011. [COBISS.SI-ID 24775463]
36. Ana Miklavčič, Petra Cuderman, Darja Mazej, Janja Snoj Tratnik, Mladen Krsnik, Petra Planinšek, Joško Osredkar, Milena Horvat, "Biomarkers of low-level mercury exposure through fish consumption in pregnant and lactating Slovenian women", *Environ. res. (N.Y. N.Y.)*, vol. 111, no. 8, str. 1201-1207, 2011. [COBISS.SI-ID 24972583]
37. Ana Miklavčič, Vekoslava Stibilj, Ester Heath, Tomaž Polak, Janja Snoj Tratnik, Janez Klavž, Darja Mazej, Milena Horvat, "Mercury, selenium, PCBs and fatty acids in fresh and canned fish available on the Slovenian market", *Food chem.*, vol. 124, issue 3, str. 711-720, 2011. [COBISS.SI-ID 23731239]
38. Radmila Milačič, Tea Zuliani, Tina Oblak, Ana Mladenovič, Janez Ščančar, "Environmental impacts of asphalt mixes with electric arc furnace steel slag", *J. environ. qual.*, vol. 40, issue 4, str. 1153-1161, 2011. [COBISS.SI-ID 24665639]
39. Simona Murko, Janez Ščančar, Radmila Milačič, "Rapid fractionation of Al in human serum by the use of HiTrap desalting size exclusion column with ICP-MS detection", *J. anal. at. spectrom.*, vol. 26, no. 1, str. 86-93, 2011. [COBISS.SI-ID 23978023]
40. Tina Oblak, Janez Ščančar, Mitja Vahčič, Tea Zuliani, Ana Mladenovič, Radmila Milačič, "Environmental impacts of asphalt and cement composites with addition of EAF dust", *RMZ-mater. geoenviron.*, vol. 58, no. 2, str. 181-192, 2011. [COBISS.SI-ID 24931623]
41. Andrej Ovca, Johannes Teun van Elteren, Ingrid Falnoga, Vid Simon Šelih, "Speciation of zinc in pumpkin seeds (*Cucurbita pepo*) and degradation of its species in the human digestive tract", *Food chem.*, vol. 128, iss. 4, str. 839-846, 2011. [COBISS.SI-ID 4179051]
42. Marko Pezdirc, Ester Heath, Lilijana Bizjak-Mali, Boris Bulog, "PCB accumulation and tissue distribution in cave salamander (*Proteus anguinus anguinus*, Amphibia, Urodela) in the polluted karstic hinterland of the Krupa River, Slovenia", *Chemosphere (Oxford)*, vol. 84, issue 7, str. 987-993, 2011. [COBISS.SI-ID 24834855]
43. Stefan R. Rieder, Ivano Brunner, Milena Horvat, Anna Jacobs, Beat Frey, "Accumulation of mercury and methylmercury by mushrooms and earthworms from forest soils", *Environ. pollut. (1987)*, vol. 159, issue 10, str. 2861-2869, 2011. [COBISS.SI-ID 24817447]
44. Mojca Simčič, Vekoslava Stibilj, Antonija Holcman, "Fatty acid composition of eggs produced by the Slovenian autochthonous Styrian hen", *Food chem.*, vol. 125, issue 3, str. 873-877, 2011. [COBISS.SI-ID 23942951]
45. Mitja Skudnik, Lado Kutnar, Franc Batič, Zvonka Jeran, Primož Simončič, "Mahovi kot bioindikatorji stanja okolja", *Gozd. vestn.*, letn. 69, št. 9, str. 402-408, 425-430, 2011. [COBISS.SI-ID 25147687]
46. Marko Slana, Dušan Žigon, Tomaž Makovec, Helena Lenasi, "The response of filamentous fungus *Rhizopus nigricans* to flavonoids", *J Basic Microbiol*, vol. 51, no. 4, str. 433-441, 2011. [COBISS.SI-ID 24966695]
47. Luka Snoj, Andrej Trkov, Radojko Jačimovič, Petra Rogan, Gašper Žerovnik, Matjaž Ravnik, "Analysis of neutron flux distribution for the validation of the computational methods for the optimization of research reactor utilization", *Appl. radiat. isotopes*, vol. 69, issue 1, str. 136-141, 2011. [COBISS.SI-ID 23956519]
48. Kathryn Szramek, Lynn M. Walter, Tjaša Kanduč, Nives Ogrinc, "Dolomite versus calcite weathering in hydrogeochemically diverse watersheds established on bedded carbonates (Sava and Soča Rivers, Slovenia)", *Aquat. geochem.*, vol. 17, issue 4/5, str. 357-396, 2011. [COBISS.SI-ID 24762663]
49. Marko Štrok, Borut Smodiš, "Levels of [<sup>sup</sup>210Po and [<sup>sup</sup>210Pb in fish and molluscs in Slovenia and the related dose assessment to the population", *Chemosphere (Oxford)*, vol. 82, issue 7, str. 970-976, 2011. [COBISS.SI-ID 24114471]
50. Marko Štrok, Borut Smodiš, Klemen Eler, "Natural radionuclides in trees grown on a uranium mill tailings waste pile", *Environ. sci. pollut. res. int.*, no. 5, vol. 18, str. 819-826, 2011. [COBISS.SI-ID 25251367]
51. Marko Štrok, Borut Smodiš, "Natural radionuclides in milk from the vicinity of a former uranium mine", V: Special issue on the International Conference Nuclear Energy for New Europe 2009, Bled, Slovenija, *Nucl. Eng. Des.*, vol. 241, issue 4, str. 1277-1281, 2011. [COBISS.SI-ID 23707943]
52. Martina Šturm, Nina Kacjan-Maršič, Sonja Lojen, "Can δ<sup>15</sup>N in lettuce tissues reveal the use of synthetic nitrogen fertiliser inorganic production?", *J. Sci. Food Agric.*, vol. 91, no. 2, str. 262-267, 2011. [COBISS.SI-ID 23930151]
53. Martina Šturm, Sonja Lojen, "Nitrogen isotopic signature of vegetables from the Slovenian market and its suitability as an indicator of organic production", *Isot. environ. health stud.*, vol. 47, issue 2, str. 214-220, 2011. [COBISS.SI-ID 24590887]
54. B. M. Uralbekov, Borut Smodiš, M. Burkitbayev, "Uranium in natural waters sampled within former uranium mining sites in Kazakhstan and Kyrgyzstan", *J. radioanal. nucl. chem.*, vol. 289, issue 3, str. 805-810, 2011. [COBISS.SI-ID 25251111]
55. Mitja Vahčič, Radmila Milačič, Janez Ščančar, "Development of analytical procedure for the determination of methyltin, butyltin, phenyltin and octyltin compounds in landfill leachates by gas chromatography-inductively coupled plasma mass spectrometry", *Anal. chim. acta*, vol. 694, no. 1, str. 21-30, 2011. [COBISS.SI-ID 24660775]
56. Mitja Vahčič, Radmila Milačič, Janez Ščančar, "Rapid and sensitive analytical method for monitoring of 12 organotin compounds in natural waters", *Acta chim. slov.*, vol. 58, no. 1, str. 185-194, 2011. [COBISS.SI-ID 24539175]
57. Francesca Valent, Milena Horvat, Darja Mazej, Vekoslava Stibilj, Fabio Barbone, "Maternal diet and selenium concentration in human milk from an Italian population", *J. epidemiol.*, vol. 21, no. 4, str. 285-292, 2011. [COBISS.SI-ID 24793127]
58. Francesca Valent, Federica Pisa, Marika Mariuz, Milena Horvat, Darija Gibičar, Vesna Fajon, Darja Mazej, Fulvio Daris, Fabio Barbone, "Esposizione fetale e perinatale a mercurio e selenio: valutazione alla baseline di una coorte di bambini del Friuli Venezia Giulia: baseline evaluation of a cohort of children in Friuli Venezia Giulia, Italy", *Epidemiol. prev.*, vol. 35, no. 1, str. 33-42, 2011. [COBISS.SI-ID 25051943]
59. Janja Vaupotič, Nives Ogrinc, Mihael Brenčič, Ivan Kobal, "Tritium mapping in spring waters in Slovenia", *Geochem. J.*, vol. 45, no. 6, str. 505-512, 2011. [COBISS.SI-ID 951646]
60. Polona Vreča, Ines Krajcar Broni, Albrecht Leis, "Isotopic composition of precipitation in Portorož (Slovenia)", *Geologija*, knj. 54, št. 1, str. 129-138, 2011. [COBISS.SI-ID 1916501]
61. D. Vromman, A. Flores-Bavestrello, Zdenka Šlejkevč, S. Lapaille, C. Teixeira-Cardoso, M. Briceño, Mahendra Kumar, J. Martínez, S. Lutts, "Arsenic accumulation and distribution in relation to young seedling growth in *Atriplex atacamensis* Phil.", *Sci. total environ.*, vol. 412-413, str. 286-295, 2011. [COBISS.SI-ID 25241895]
62. Vesna Zupanc, Martina Šturm, Sonja Lojen, Nina Kacjan-Maršič, Joseph Adu-Gyamfi, Branka Bračič-Železnik, Janko Urbanc, Marina Pintar, "Nitrate leaching under vegetable field above a shallow aquifer in Slovenia", *Agric. ecosyst. environ.*, vol. 144, issue 1, str. 167-174, 2011. [COBISS.SI-ID 6820217]
63. Suzana Žižek, Radmila Milačič, Nives Kovač, Radojko Jačimovič, Mihael Jožef Toman, Milena Horvat, "Periphyton as a bioindicator of mercury pollution in a temperate torrential river ecosystem", *Chemosphere (Oxford)*, vol. 85, no. 5, str. 883-891, 2011. [COBISS.SI-ID 3389050]

## OBJAVLJENI ZNANSTVENI PRISPEVEK NA KONFERENCI

- Miha Avberšek, Bojana Žegura, Metka Filipič, Ester Heath, "Določanje vsebnosti steroidnih estrogenov v odpadnih vodah brez predhodne ekstrakcije vzorcev", V: *Zbornik prispevkov*, 3. študentska konferenca Mednarodne podiplomske šole Jožefa Stefana = 3rd Jožef Stefan International Postgraduate School Students Conference, 25. maj 2011, Ljubljana, Slovenija, Dejan Petelin, ur., Aleš Tavčar, ur., Brigita Rožič, ur., Bogdan Pogorelc, ur., Ljubljana, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana, 2011, str. 4-9. [COBISS.SI-ID 24780839]
- Thomas Breznik, Marko Gerbec, Borut Smodiš, "Task analysis and risk assessment of the transport of the radioactive material by road in the Republic Slovenia", V: *Proceedings*, 20th International Conference Nuclear Energy for New Europe 2011, September 12-15, 2011, Bovec,

- Slovenija, Igor Jenčič, ur., Ljubljana, Nuclear Society of Slovenia, 2011, 8 str., 2011. [COBISS.SI-ID 25546535]
3. Ingrid Falnoga, Andreja Zelenik, Zdenka Šlejkovec, Magda Tušek-Znidarič, Janja Marc, Irena Zajc, "Arsenic trioxide and metallothionein gene expression in human glioblastoma (cell line U87 MG)", V: *Program and proceedings, 13th International Neurotoxicology Association Meeting & 11th International Symposium on Neurobehavioral Methods and Effects in Occupational and Environmental Health*, June 5-10, 2011, Xi'an, 2011, str. 64-65, 2011. [COBISS.SI-ID 25361703]
  4. Asta Gregorič, Janja Vaupotič, "Diurnal variation of radon concentration in the Postojna cave", V: *Zbornik radova VIII. simpozija Hrvatskog društva za zaščitu od zračenja: HDZZ - CRPA: Zagreb 2011*, Ines Krajcar Bronić, ur., Zagreb, Hrvatsko društvo za zaščitu od zračenja, 2011, str. 238-242. [COBISS.SI-ID 24640807]
  5. Asta Gregorič, Janja Vaupotič, Mateja Smerajec, Petra Žvab Rožič, Nejc Lekočević, Ivan Kobal, "Geogenic radon potential in Slovenia", V: *Anthropogenic effects on the human environment in the Neogene basins in the SE Europe: proceedings*, Todor Serafimovski, ur., Blažo Boev, ur., Ljubljana, Faculty of Natural Sciences and Engineering, Department of Geology, IGCP Committee, 2011, str. 1-8. [COBISS.SI-ID 942174]
  6. B.T. Guerra, C.A.M. da Silva, C. Pereira, Maria Angela Menezes, Radojko Jačimovič, A.H. Oliveira, "Neutron flux evaluation in the irradiation channels of the IPR-R1 Triga research reactor using Monte Carlo method", V: *INAC2011 International Nuclear Atlantic conference: Nuclear Energy, new jobs for a better life, October 24-28, 2011, Belo Horizonte*, International Nuclear Atlantic Conference, INAC2011, Belo Horizonte, October 24-28, 2011, 2011, 8 str. [COBISS.SI-ID 25386791]
  7. Tjaša Kanduč, Nataša Mori, David Kocman, Vekoslava Stibilj, Fausto Grassa, "Hydrogeochemistry of Alpine springs from North Slovenia: insights from stable isotopes", V: *Razprave, poročila*, (Geološki zbornik, 21), 20. posvetovanje slovenskih geologov = 20th Meeting of Slovenian Geologists, Ljubljana, november 2011, Boštjan Rožič, ur., Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za geologijo, 2011, str. 50-53. [COBISS.SI-ID 25325095]
  8. Tjaša Kanduč, Stojan Žigon, Miloš Markič, Simon Zavšek, Jennifer McIntosh, "Carbon cycling in the Pliocene Velenje Coal basin, Slovenia, inferred from stable carbon isotopes", V: *Razprave, poročila*, (Geološki zbornik, 21), 20. posvetovanje slovenskih geologov = 20th Meeting of Slovenian Geologists, Ljubljana, november 2011, Boštjan Rožič, ur., Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za geologijo, 2011, str. 53-56. [COBISS.SI-ID 25325351]
  9. Alenka Lenart, Sonja Lojen, Tadej Dolenc, Matej Dolenc, Todor Serafimovski, Nastja Rogan Šmuc, Petra Vrhovnik, "Preliminarne preiskave marmorja iz kamnoloma Sivec v Makedoniji", V: *Razprave, poročila*, (Geološki zbornik, 21), 20. posvetovanje slovenskih geologov = 20th Meeting of Slovenian Geologists, Ljubljana, november 2011, Boštjan Rožič, ur., Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za geologijo, 2011, str. 79-81. [COBISS.SI-ID 25324839]
  10. Nineta Majcen, Mitja Kolar, Andreja Drolc, Ljudmila Benedik, Katja Šnuderl, Urška Turnšek, Monika Inkret, Darinka Brodnjak-Vončina, "Prvo desetletje TrainMiC programa v slovenskem prostoru", V: *Slovenski kemijski dnevi 2011, Portorož, 14-16 september 2011*, Zdravko Kravanja, ur., Darinka Brodnjak-Vončina, ur., Miloš Bogataj, ur., Maribor, FKKT, 2011, 4 str. [COBISS.SI-ID 15328278]
  11. Anže Martinčič, Radmila Milačič, Maja Čemažar, Gregor Serša, Janez Ščančar, "Uporaba CIM DEAE kolone za speciacijo cisplatin v človeškem serumu", V: *Slovenski kemijski dnevi 2011, Portorož, 14-16 september 2011*, Zdravko Kravanja, ur., Darinka Brodnjak-Vončina, ur., Miloš Bogataj, ur., Maribor, FKKT, 2011, 7 str. [COBISS.SI-ID 25047847]
  12. Maria Angela Menezes, Radojko Jačimovič, "Large sample neutron activation analysis: establishment at CDTN/CNEN, Brazil", V: *INAC2011 International Nuclear Atlantic conference: Nuclear Energy, new jobs for a better life, October 24-28, 2011, Belo Horizonte*, International Nuclear Atlantic Conference, INAC2011, Belo Horizonte, October 24-28, 2011, 2011, 5 str. [COBISS.SI-ID 25385767]
  13. Maria Angela Menezes, Radojko Jačimovič, M.E. Deschamps, R.M. Uemura, S. Isaias, A. Salino, F. Magalhães, "Preliminary assessment of arsenic concentration in a spring water area, Iron quadrangle, Minas Gerais", V: *INAC2011 International Nuclear Atlantic conference: Nuclear Energy, new jobs for a better life, October 24-28, 2011, Belo Horizonte*, International Nuclear Atlantic Conference, INAC2011, Belo Horizonte, October 24-28, 2011, 2011, 3 str., 2011. [COBISS.SI-ID 25386279]
  14. Ana Miklavčič, Darja Mazej, Janja Snoj Tratnik, Alfred Bogomir Kobal, Mladen Krsnik, Petra Planinšek, Joško Osredkar, Milena Horvat, "Mercury, selenium and arsenic exposure assessment through fish consumption", V: *Program and proceedings, 13th International Neurotoxicology Association Meeting & 11th International Symposium on Neurobehavioral Methods and Effects in Occupational and Environmental Health*, June 5-10, 2011, Xi'an, 2011, 168-169, 2011. [COBISS.SI-ID 25361959]
  15. Sara Novak, Damjana Drobne, Janez Valant, Živa Pipan Tkalec, Primož Pelicon, Primož Vavpetič, Ingrid Falnoga, Maja Remškar, "Tissue accumulation and toxic potential of ingested TiO<sub>2</sub> nanoparticles by a terrestrial isopod (Porcellio scaber, Isopoda, Crustacea)", V: *Proceedings of the 8th International Symposium of Terrestrial Isopod Biology - ISTIB 2011, June 19-23, 2011, Hotel Ribno, Bled, Slovenia*, Primož Zidar, ur., Jasna Štrus, ur., Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Biology, 2011, str. 153-154. [COBISS.SI-ID 28601817]
  16. Breda Novotnik, Radmila Milačič, Janez Ščančar, "Validation of the analytical procedure for preparation of stable Cr(VI) and Cr(III) isotopic standard solutions from <sup>50</sup>Cr and <sup>53</sup>Cr enriched oxides", V: *Zbornik prispevkov, 3. študentska konferenca Mednarodne podiplomske šole Jožefa Stefana = 3rd Jožef Stefan International Postgraduate School Students Conference*, 25. maj 2011, Ljubljana, Slovenija, Dejan Petelin, ur., Aleš Tavčar, ur., Brigita Rožič, ur., Bogdan Pogorelec, ur., Ljubljana, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana, 2011, str. 36-41. [COBISS.SI-ID 24917799]
  17. Breda Novotnik, Radmila Milačič, Tea Zuliani, Anže Martinčič, Janez Ščančar, "Priprava stabilnih izotopskih raztopin Cr(VI) in Cr(III) iz obogatenih oksidov <sup>50</sup>Cr in <sup>53</sup>Cr", V: *Slovenski kemijski dnevi 2011, Portorož, 14-16 september 2011*, Zdravko Kravanja, ur., Darinka Brodnjak-Vončina, ur., Miloš Bogataj, ur., Maribor, FKKT, 2011, 9 str. [COBISS.SI-ID 25048103]
  18. Tina Oblak, Radmila Milačič, Janez Ščančar, "Razvoj analiznega postopka za določanje kroma v morski vodi z ICP-MS", V: *Slovenski kemijski dnevi 2011, Portorož, 14-16 september 2011*, Zdravko Kravanja, ur., Darinka Brodnjak-Vončina, ur., Miloš Bogataj, ur., Maribor, FKKT, 2011, 8 str. [COBISS.SI-ID 25048359]
  19. Tina Oblak, Radmila Milačič, Janez Ščančar, "Razvoj analiznega postopka za določanje celotnih koncentracij kroma v morski vodi z ICP-MS", V: *Zbornik prispevkov, 3. študentska konferenca Mednarodne podiplomske šole Jožefa Stefana = 3rd Jožef Stefan International Postgraduate School Students Conference*, 25. maj 2011, Ljubljana, Slovenija, Dejan Petelin, ur., Aleš Tavčar, ur., Brigita Rožič, ur., Bogdan Pogorelec, ur., Ljubljana, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana, 2011, str. 42-47. [COBISS.SI-ID 24781863]
  20. Kristina Obu, Asta Gregorič, Mateja Smerajec, Barbara Čenčur Curk, Ryoko Fujiyoshi, Yosuke Sakuta, Janja Vaupotič, "The influence of air temperature and barometric pressure on radon and carbon dioxide levels in air of a Karst cave", V: *Zbornik radova VIII. simpozija Hrvatskog društva za zaščitu od zračenja: HDZZ - CRPA: Zagreb 2011*, Ines Krajcar Bronić, ur., Zagreb, Hrvatsko društvo za zaščitu od zračenja, 2011, str. 243-248. [COBISS.SI-ID 24640551]
  21. Andrej Osterc, Tjaša Kanduč, Zdenka Šlejkovec, Vekoslava Stibilj, Andreja Ramšak, "Mylitus Galloprovincialis as an indicator of environmental pollution along NE Coast of Adriatic", V: *[Proceedings of the] Tenth International Conference on the Mediterranean Coastal Environment, 25-29 October 2011, Rhodes, Greece*, (MEDCOAST, vol. 2), Erdal Özhan, ur., Muğla, MEDCOAST, cop. 2011, str. 591-602. [COBISS.SI-ID 255254951]
  22. Cândida Radicchi de Oliveira Alméri, Radmila Milačič, Tea Zuliani, Anže Martinčič, Janez Ščančar, "Environmental impact of Al and Cr in beauides ore and red mud", V: *Zbornik 12. strokovnega posvetovanja za mednarodno udeležbo Gospodarjenje z odpadki - GzO'11, Slovenj Gradec, 31. avgust 2011*, Jože Kortnik, ur., V Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za geotehnologijo in rudarstvo, 2011, str. 126-136. [COBISS.SI-ID 24999463]
  23. Matea Rogić, Ljudmila Benedik, Martina Rožmarič, Marko Štrok, "Određivanje [sup]210Pb i [sup]210Po u vodama za piće dostupnim na hrvatskom tržištu", V: *Zbornik radova VIII. simpozija Hrvatskog društva za zaščitu od zračenja: HDZZ - CRPA: Zagreb 2011*, Ines Krajcar Bronić, ur., Zagreb, Hrvatsko društvo za zaščitu od zračenja, 2011, str. 393-397. [COBISS.SI-ID 24681255]
  24. Martina Rožmarič, Ljudmila Benedik, Matea Rogić, Delko Barišič, "Određivanje prirodnih alfa radionuklida u komercijalno dostupnoj pitkoj i mineralnoj vodi", V: *Zbornik radova VIII. simpozija Hrvatskog društva za zaščitu od zračenja: HDZZ - CRPA: Zagreb 2011*, Ines Krajcar Bronić, ur., Zagreb, Hrvatsko društvo za zaščitu od zračenja, 2011, str. 399-410. [COBISS.SI-ID 24681511]
  25. Luka Snoj, Borut Smodiš, "45 years of TRIGA Mark II in Slovenia", V: *Proceedings, 20th International Conference Nuclear Energy for New Europe 2011, September 12-15, 2011, Bovec, Slovenia*, Igor Jenčič, ur.,

- Ljubljana, Nuclear Society of Slovenia, 2011, 9 str., 2011. [COBISS.SI-ID 25509927]
26. Vekoslava Stibilj, Barbara Svetek, Zdenka Trkov, Aleš Volčanšek, Borut Breznik, "Measurement of [sup]14C activity in exhaust air at the Krško nuclear power plant", V: *Zbornik radova VIII. simpozija Hrvatskog društva za zaščitu od zračenja: HDZZ - CRPA: Zagreb 2011*, Ines Krajcar Bronić, ur., Zagreb, Hrvatsko društvo za zaščitu od zračenja, 2011, str. 341-346. [COBISS.SI-ID 24680999]
  27. Petra Štrekelj, Ivan Kreft, Vekoslava Stibilj, "The selenium uptake in in tartary buckwheat sprouts grown from seeds soaked in various selenium solutions", V: *[Safety and quality of raw materials and foodstuffs]*, (Potravinárstvo, ročník 5, mimoriadne číslo, február 2011), 6th International scientific conference, Nitra, Slovak Republic, 2-3 February 2011, Nitra, HACCP Consulting, Katedra hygieny a brezpečnosti potravin, 2011, str. 323-325. [COBISS.SI-ID 6592633]
  28. Marko Štrok, Petra Planinšek, Borut Smodiš, "Content of natural radionuclides in sediments in the vicinity of a former uranium mine", V: *Zbornik radova VIII. simpozija Hrvatskog društva za zaščitu od zračenja: HDZZ - CRPA: Zagreb 2011*, Ines Krajcar Bronić, ur., Zagreb, Hrvatsko društvo za zaščitu od zračenja, 2011, str. 431-436. [COBISS.SI-ID 24681767]
  29. Marko Štrok, Borut Smodiš, "Soil-to-plant transfer factors for natural radionuclides in grass in the vicinity of a former uranium mine", V: *Proceedings, 20th International Conference Nuclear Energy for New Europe 2011*, September 12-15, 2011, Bovec, Slovenia, Igor Jenčič, ur., Ljubljana, Nuclear Society of Slovenia, 2011, 8 str. [COBISS.SI-ID 25525799]
  30. Samo Tamše, Patricija Mozetič, Nives Ogrinc, "Viri in kroženje dušika v Tržaškem zalivu", V: *Slovenski kemijski dnevi 2011, Portorož, 14-16 september 2011*, Zdravko Kravanja, ur., Darinka Brodnjak-Vončina, ur., Miloš Bogataj, ur., Maribor, FKKT, 2011, 7 str. [COBISS.SI-ID 25063207]
  31. Miha Trdin, Ljudmila Benedik, "Autoradiographic imaging of alpha sources obtained by electrodeposition", V: *Proceedings, 20th International Conference Nuclear Energy for New Europe 2011*, September 12-15, 2011, Bovec, Slovenia, Igor Jenčič, ur., Ljubljana, Nuclear Society of Slovenia, 2011, str. 410.1-410.6. [COBISS.SI-ID 25421607]
  32. Jože Uhan, Sonja Lojen, Marina Pintar, Jože Pezdič, "Groundwater nitrate sources in alluvial aquifers: Isotope case study in Savinja Valley (Slovenia)", V: *Isotope Workshop XI, Budapest, Hungary, 4th-8th July 2011*, (Central European Geology, Vol. 54, No. 1-2), Attila Deméncz, ur., István Fóriys, ur., Budapest, Akadémiai Kiadó, 2011, vol. 54, no. 1/2, str. 29-33, 2011. [COBISS.SI-ID 6736249]
  33. Tea Zuliani, Dejan Ajlec, Radmila Milačič, Dušan Žigon, Janez Ščančar, "Razvoj analiznega postopka za kvantitativno določitev Zn-citrata v humanem mleku", V: *Slovenski kemijski dnevi 2011, Portorož, 14-16 september 2011*, Zdravko Kravanja, ur., Darinka Brodnjak-Vončina, ur., Miloš Bogataj, ur., Maribor, FKKT, 2011, 10 str. [COBISS.SI-ID 25047591]
  34. Mojca Zupanc, Tina Kosjek, Boris Kompare, Željko Blažeka, Ester Heath, "Odstranjevanje izbranih zdravilnih učinkovin v pilotnih bioreaktorjih", V: *Slovenski kemijski dnevi 2011, Portorož, 14-16 september 2011*, Zdravko Kravanja, ur., Darinka Brodnjak-Vončina, ur., Miloš Bogataj, ur., Maribor, FKKT, 2011, 10 str. [COBISS.SI-ID 25097255]
  35. Mojca Zupanc, Tina Kosjek, Boris Kompare, Željko Blažeka, Ester Heath, "Odstranjevanje ostankov zdravilnih učinkovin v pilotnih bioreaktorjih", V: *Zbornik prispevkov*, 3. študentska konferenca Mednarodne podiplomske šole Jožefa Stefana = 3rd Jožef Stefan International Postgraduate School Students Conference, 25. maj 2011, Ljubljana, Slovenija, Dejan Petelin, ur., Aleš Tavčar, ur., Brigita Rožič, ur., Bogdan Pogorelc, ur., Ljubljana, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana, 2011, str. 60-65. [COBISS.SI-ID 24789031]
  36. Petra Žvab Rožič, Tadej Dolenc, Sonja Lojen, Goran Kniewald, Boštjan Rožič, Matej Dolenc, "Use of stable nitrogen isotopes composition of particulate organic matter in the costal environment (Istra peninsula, Northern Adriatic)", V: *Anthropogenic effects on the human environment in the Neogene basins in the SE Europe: proceedings*, Todor Serafimovski, ur., Blažo Boev, ur., Ljubljana, Faculty of Natural Sciences and Engineering, Department of Geology, IGCP Committee, 2011, str. 29-33. [COBISS.SI-ID 943198]
- Poslovno proizvodni trendi, razviti svet in mi in tirideseto srečanje strojnikov 64', Krško, 24. in 25. november 2011, Tadej Jakopič, ur., Ljubljana, Društvo Machinatores, 2011, str. 99-104. [COBISS.SI-ID 25490471]

## SAMOSTOJNI ZNANSTVENI SESTAVEK ALI POGAVJE V MONOGRAFSKI PUBLIKACIJI

1. Milena Horvat, "Environmental biomonitoring as a tool in risk and impact assessment associated with post-conflict restoration and rehabilitation", V: *Warfare ecology: a new synthesis for peace and security: [proceedings of the NATO advanced research workshop on Warfare ecology: synthesis, priorities and policy implications for peace and security, Vieques, Puerto Rico, 10-12 December 2009]*, (NATO science for peace and security series, C, Environmental security), Gary E. Machlis, ur., Dordrecht, Springer, cop. 2011, str. 189-197. [COBISS.SI-ID 24935719]
2. Milena Horvat, Janja Snoj Tratnik, Ana Miklavčič, "Mercury: biomarkers of exposure and human biomonitoring", V: *Biomarkers and human biomonitoring. Volume 1, Ongoing programs and exposures*, (Issues in toxicology), Lisbet E. Knudsen, ur., Domenico Franco Merlo, ur., Cambridge, Royal Society of Chemistry, 2011, str. 381-417. [COBISS.SI-ID 25408807]
3. Milena Horvat, Zdenka Šlejkovec, Ingrid Falnoga, "Arsenic: biomarkers of exposure and human biomonitoring", V: *Biomarkers and human biomonitoring. Volume 1, Ongoing programs and exposures*, (Issues in toxicology), Lisbet E. Knudsen, ur., Domenico Franco Merlo, ur., Cambridge, Royal Society of Chemistry, 2011, str. 418-445. [COBISS.SI-ID 25375527]
4. A. Joas *et al.* (14 avtorjev), "Harmonized human biomonitoring in Europe: activities towards an EU HBM framework", V: *Biomarkers and human biomonitoring. Volume 1, Ongoing programs and exposures*, (Issues in toxicology), Lisbet E. Knudsen, ur., Domenico Franco Merlo, ur., Cambridge, Royal Society of Chemistry, 2011, str. 166-178. [COBISS.SI-ID 25375271]
5. Andrej Osterc, Vekoslava Stibilj, "The potential of I-129 as an environmental tracer. Chapter 18", V: *Radioisotopes - application in physical sciences*, Nirmal Singh, Rijeka, InTech, 2011, str. 367-390, 2011. [COBISS.SI-ID 25211943]
6. Andrej Osterc, Vekoslava Stibilj, Peter Raspor, "Iodine in the environment", V: *Encyclopedia of environmental health*, Jerome O. Nriagu, ur., Amsterdam, London, Elsevier Science, 2011, str. 280-287. [COBISS.SI-ID 3899512]
7. Janez Ščančar, Radmila Milačič, "Safe disposal and re-use of chromium rich waste materials", V: *Management of hazardous residues containing Cr(VI)*, (Waste and waste management), María José Balart Murria, ur., New York, Nova Science Publishers, cop. 2011, str. 295-317. [COBISS.SI-ID 24575271]
8. Janja Vaupotič, "Nano aerosols including radon decay products in ambient air", V: *Chemistry, emission control, radioactive pollution and indoor air quality*, Nicolás A. Mazzeo, ur., Rijeka, InTech, cop. 2011, str. 153-190. [COBISS.SI-ID 25187367]

## DRUGO UČNO GRADIVO

1. Ljudmila Benedik, Vekoslava Stibilj, Borut Smodiš, Marko Štrok, *Training in radiochemistry and radioactivity measurements for practitioners from countries eligible under the JRC enlargement&integration policy: Training Manual, Reactor Center, November 21- December 2, 2011*, Ljubljana. [COBISS.SI-ID 25446183]
2. Ewa Bulska *et al.* (17 avtorjev), *TrainMiC presentations translated in Slovenian. Pt. 2, Interlaboratory comparisons, v. 3, Selection and use of reference materials, v. 3, Sampling as part of measurement procedure, v. 3. Del 2, Medlaboratorijske primerjave, v. 3, Izbira in uporaba referenčnih materialov, v. 3, Vzorčenje kot del merilnega postopka, v. 3*, (JRC Scientific and Technical Reports), Geel, European Commission, Joint Research Centre, Institute for Reference Materials and Measurements, cop. 2011. [COBISS.SI-ID 15706390]
3. Ester Heath, *Environmental pollutants in the environment, Seminar I (EKO 3): "Ecotechnology" programme, fall semester 2011/12*, (Postgraduate courses in Ecotechnology), Ljubljana, Jožef Stefan International Postgraduate School, 2011. [COBISS.SI-ID 25230631]
4. Ester Heath, *Tools for the environmental quality control: organic pollutant in the environment, Seminar I (EKO 3): "Ecotechnology" programme, fall semester 2011/12*, (Postgraduate courses in

## OBJAVLJENI STROKOVNI PRISPEVEK NA KONFERENCI

1. Tine Oblak, Tina Oblak, Jože Oblak, "Smrekova smola, njeni blagodejni učinki ter uporaba nekoč in danes", V: *Zbornik referatov*, 24. seminar

- Ecotechnology), Ljubljana, Jožef Stefan International Postgraduate School, 2011. [COBISS.SI-ID 25414695]
5. Ester Heath, Tina Kosjek, *Organic analysis (ECO-3) exercise book: 2010/2011*, (Postgraduate courses in ecotechnology), Ljubljana, Jožef Stefan International Postgraduate School, 2011. [COBISS.SI-ID 24899111]
  6. Ester Heath, Tina Kosjek, Jernej Iskra, David Heath, Tomaž Skapin, *Extraction techniques for the green chemist: učno gradivo pri predmetu "Green Chemistry"*, Ljubljana, Jožef Stefan International Postgraduate School, 2011. [COBISS.SI-ID 24723495]
  7. Ester Heath, Tina Kosjek, Jernej Iskra, David Heath, Tomaž Skapin, *Extraction techniques for the green chemist: učno gradivo pri predmetu "Tools for the environmental quality control - organic pollutant in the environment"*, Ljubljana, Jožef Stefan International Postgraduate School, 2011. [COBISS.SI-ID 24723751]
  8. Sonja Lojen, Nives Ogrinc, *The use of tracers in the environment: "Ecotechnoloy" programme, fall semester 2010/11*, (Postgraduate courses in ecotechnology), Ljubljana, Jožef Stefan International Postgraduate School, 2011. [COBISS.SI-ID 24423975]
  9. Nives Ogrinc, *Environmental colloid chemistry. Seminar I, EKO 3: "Ecotechnoloy" programme, fall semester 2010/11*, (Postgraduate courses in ecotechnology), Ljubljana, Jožef Stefan International Postgraduate School, 2011. [COBISS.SI-ID 24424231]
  10. Borut Smodiš, *Introduction to Sr-89/90 and H-3: Training in radiochemistry and radioactivity measurements for practitioners from the countries eligible under the JRC enlargement and integration policy, Ljubljana*, Ljubljana, 2011. [COBISS.SI-ID 25493287]
  11. Borut Smodiš, *Radioactivity and nuclear methods for studying processes: third-level study programme "Ecotechnology", autumn semester 2011/2012, Ljubljana*, Ljubljana, 2011. [COBISS.SI-ID 25484583]
  12. Borut Smodiš, *Radioaktivnost, radionuklidi, detekcija in meritve, radiokemija, tritij: Storitve kemičnega in biološkega laboratorija, Ministrstvo za obrambo RS, 2011*, Ljubljana, 2011. [COBISS.SI-ID 25484839]
  13. Borut Smodiš, *Ravnanje z odpadki; modul; radioaktivni odpadki: Bolonjski študij prve stopnje, leto 2011/2012*, Nova Gorica, Fakulteta za znanosti o okolju, 2011. [COBISS.SI-ID 25492775]
  14. Borut Smodiš, *Research reactor utilisation: East European research reactors initiative, Group fellowship training course Vienna-Ljubljana-Prague*, Ljubljana, 2011. [COBISS.SI-ID 25493031]
  15. Janez Ščančar, Radmila Milačič, *Elements in the environment: fall semester 2011/2012*, (Postgraduate courses in ecotechnology), Ljubljana, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana, 2011. [COBISS.SI-ID 25385255]
  16. Janez Ščančar, Radmila Milačič, *Elements in the environment, Analytical techniques: fall semester 2011/2012*, (Postgraduate courses in ecotechnology), Ljubljana, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana, 2011. [COBISS.SI-ID 25385511]
  17. Janez Ščančar, Radmila Milačič, *Speciation of elements: fall semester 2011/2012*, (Postgraduate courses in ecotechnology), Ljubljana, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana, 2011. [COBISS.SI-ID 25294887]

## DOKTORSKA DISERTACIJA

1. Marko Štrok, *Migracija kritičnih radionuklidov na vplivnem območju bivšega rudnika urana Žirovski vrh*: doktorska disertacija, Ljubljana, [M. Štrok], 2011. [COBISS.SI-ID 255675392]
2. Martina Šturm, *Gibanje nitrata v sistemu rastlina-tla-podzemna voda*: doktorska disertacija, Ljubljana, [M. Šturm], 2011. [COBISS.SI-ID 256239872]
3. Mitja Vahčič, *Razvoj analiznih metod za speciacijo organokositrovih spojin v okoljskih vzorcih z uporabo plinske kromatografije in masne spektrometrije*: doktorska disertacija, Ljubljana, [M. Vahčič], 2011. [COBISS.SI-ID 256054272]

## DIPLOMSKO DELO

1. Marjeta Česen, *Derivati 2-fenilcimetne kisline kot inhibitorji človeških hidroksiteroid-dehidrogenaz AKR1C1 in AKR1C3*: diplomsko delo, Ljubljana, [M. Česen], 2011. [COBISS.SI-ID 3088497]

# ODSEK ZA AVTOMATIKO, BIOKIBERNETIKO IN ROBOTIKO E-1

*Raziskovalna strategija Odseka za avtomatiko, biokibernetiko in robotiko je edinstvena v tem, da je večina projektov multi- in interdisciplinarnih. Naše raziskave združujejo področja avtomatike, robotike (vključujoč inteligentno vodenje, humanoidno in kognitivno robotiko in robotski vid), biokibernetike, kineziologije, ergonomije in okoljske medicine. Skupni imenovalec naših raziskovalnih prizadevanj je optimizacija "gibanja človeka in stroja", pri čemer vedno upoštevamo vpliv okolja. Rezultati povezovanja tehnoloških in kliničnih raziskav so dosežki na različnih področjih, kot npr. nova metoda za zdravljenje zmrzlin, simulacija planetarnega habitata, manikini za vrednotenje industrijskih, vojaških in rekreacijskih oblačilnih sistemov.*

*Odsek ima programsko skupino »Avtomatika, robotika, biokibernetika« na področju proizvodnih tehnologij. Programska skupina ima tri glavne usmeritve, ki se deloma tudi vsebinsko prekrivajo: avtomatika in inteligentno vodenje, humanoidna in kognitivna robotika ter biokibernetika, okoljska fiziologija in ergonomija. Rezultati vzdrževanja kritične mase raziskovalcev na treh znanstvenih področjih v sklopu ene programske skupine so dosežki na interdisciplinarnem področju: od razvoja in vzdrževanje planetarnega habitata do razvoja toplotnih manikinov za vrednotenje oblačil.*



Vodja:  
**doc. dr. Leon Žlajpah**

Glavni poudarek raziskav v preteklem letu je bil na humanoidnih robotih, strategijah učenja in vodenju pri robotih, na študiju fizioloških značilnosti človeka v različnih ekstremnih okoljskih razmerah, ovrednotenju zaščitne opreme, razvoju novih biomedicinskih metod ter na problematiki avtomatizacije industrijskih proizvodnih sistemov.

## **Avtomatika in inteligentno vodenje**

Usmerjenost raziskav v okviru te skupine je predvsem v razvoj naprednih strategij vodenja robotskih sistemov, ki delajo v nestrukturiranih okoljih, refleksno vodenje na najnižjih nivojih, vodenje po vzoru bioloških sistemov, sodelovanje robotov in avtomatizacija industrijskih procesov.

### **Napredno vodenje robotov**

Z raziskavami metod za vodenje periodičnih gibanj smo prišli do novih načinov izločanja frekvence vodenja robotov. Predlagali smo izboljšavo metode sprotnega določevanje frekvence, ki omogoča enostavno sinhronizacijo gibanja robota z merjenim signalom ter intuitivno učenje robota pri izvajanju različnih ritmičnih nalog, kar smo objavili v prestižni reviji *International Journal of Robotics Research*, ki je najvišje rangirana revija na področju robotike. Z apliciranjem metode na različne ritmične naloge, kot so npr. vodenje naprave jo-jo, vrtenje kolesnice v sodelovanju s človekom, sinhronizacije gibanja robota z merjenim EMG-signalom ter sinhronizacije mišic z električnim vzbujanjem, smo pokazali, da lahko naš sistem za posnemanje periodičnih gibov učinkovito uporabimo za sinhronizacijo gibanja robota in vodene naprave.

Na področju vodenja kinematično redundantnih robotov smo razvili metode, ki omogočajo prioritizirano vodenje robotov z možnostjo zveznega prehoda med posameznimi nalogami. Razvita metoda deluje kot neke vrste podzavestno oz. refleksno gibanje, ki deluje samo takrat, kadar je to potrebno. Razvita metoda je posplošena in omogoča tako zagotavljanje refleksne stabilnosti pri humanoidnih robotih kot tudi vodenje robotov z nalogo izogibanja oviram. Metodo smo aplicirali na različnih mehanizmih. Na mehanizmu humanoidne robotske noge smo pokazali, da metoda deluje refleksno, torej ima višjo prioriteto, ter deluje samo takrat, ko je potrebno. Prav tako smo metodo aplicirali za zagotavljanje stabilnosti robota smučarja. Metoda omogoča zagotavljanje smeri, dokler je robot stabilen, ko pa je potreben nagib robota, da bi ohranil zeleno smer, prevelik, metoda poskrbi, da je zagotovljena stabilnost, smer pa pač ne more biti.

Razvili smo tudi nov dinamični model robota smučarja, ki omogoča simulacijo v »hardware-in-the-loop«-načinu. V povezavi s paralelno platformo smo nato preverili uspešnost prej opisanega algoritma za zagotavljanje refleksne stabilnosti. Izboljšali smo tudi sistem za zaznavo vrat z uporabo metod za hkratno lokalizacijo in gradnjo zemljevida, s

---

**Zgodovinski nota bene: Od ustanovitve dalje odsek E1 vzdržuje multi- in interdisciplinarni raziskovalni fokus. Znanstvena dediščina odseka obsega tudi prve demonstracije funkcionalne električne stimulacije (FES), pri katerih je prvič lahko paraplegik hodil z uporabo FES, kot tudi razvoj prvih industrijskih robotov v naši regiji. Skupni cilj naših biomedicinskih in robotskih raziskovalnih programov je izboljšanje kvalitete življenja.**

---



Slika 1: Dr. Ude napoveduje enega od plenarnih predavateljev (prof. Mitsua Kawata) na konferenci Humanoids 2011.

**Nova metoda sprotnega določevanje frekvence gibanja za naloge, ki zahtevajo sinhronizacijo, smo objavili v prestižni znanstveni reviji International Journal of Robotics Research.**

#### Optimalno motorično vodenje celega telesa pri človeku

Pri raziskavah principov vodenja, ki jih človeški možgani uporabljajo pri vodenju gibanja celega telesa, smo nadaljevali obširno eksperimentalno študijo gibanja človeka. Uporabili smo inovativni eksperimentalni način, pri katerem smo na osebe med izvajanjem predpisanega gibanja delovali z zunanjo motnjo ravnotežja. Pri ponavljanju gibanja so se osebe naučile kompenzirati zunanje motnje ravnotežja, pri čemer smo gibanje oseb posneli in ga analizirali. S to metodo smo dosegli adaptacijo centralnega in perifernega živčnega sistema na novo in točno določeno okolje in s tem dobili sistemski vpogled v mehanizme učenja gibanja celega telesa, ki se odvijajo v človeških možganih. Primerjava rezultatov naše analize z dosedanjimi dognanji o principih vodenja in učenja gibanja roke nam je pokazala, da človek ne uporablja enake strategije pri gibanju roke kot pri gibanju celega telesa.

#### Confidence

Končali smo raziskave v okviru evropskega projekta »Ubiquitous Care System to Support Independent Living« (CONFIDENCE), ki obravnava detekcijo in razpoznavanje abnormalnih situacij in nepričakovanih vedenj človeka v vsakdanjem življenju za starejšo populacijo. V okviru projekta smo sodelovali na področju zajemanja in analize gibanja. Z optoelektronskim merilnim sistemom gibanja smo posneli gibanje oseb v različnih vsakodnevnih situacijah in v izjemnih situacijah, kot so različni padci in gibanje z različnimi patološkimi ozadji. Te informacije se nato uporabljajo v naprednem sistemu za nadzor gibanja starejših oseb.



Slika 2: Del raziskav projekta PACO+ in Xperience se izvaja v sodelovanju z ATR Computational Neuroscience Laboratories, Kyoto, Japonska. Slika prikazuje skupen eksperiment učenja objektov z manipulacijo.

#### Avtomatizacija, robotizacija in informatizacija proizvodnje

V letu 2011 smo nadaljevali naše sodelovanje z družbo Steklarna Hrastnik, ki proizvaja široko paleto steklenih izdelkov. Lani smo preučevali proizvodne procese ter izdelali in razvili različne namenske komponente, ki so potrebne v sklopu sedanjega projekta avtomatizacije. Na osnovi dosedanjih izkušenj smo ugotovili, da jih lahko v primeru pravilnega načrtovanja uporabimo kot komponente ne samo pri tekočem delu, ampak tudi pri nadaljnjih nalogah avtomatizacije v ciljnem okolju za preoblikovanje stekla. Razvili in testirali smo programske gradnike in tudi materialne. Te gradnike smo vgradili in uporabili pri razvoju različnih eksperimentalnih in prototipnih sistemov, na primer pri sistemu za avtomatizirano izvajanje steklarske tehnološke operacije, in pri sistemih za izvedbo in analizo meritev, potrebnih za formalizacijo ročnih postopkov. Vse te aktivnosti so del usmerjenih raziskav in eksperimentalnega razvojnega dela, potrebnega za avtomatizacijo operacij za preoblikovanje stekla.

čimer smo izboljšali navigacijo. V nadaljevanju se bomo usmerili še v študij različnih načinov navigacije robota smučarja med vratci, ki se zgledujejo po človeku.

#### Sinteza robotskega gibanja na osnovi človekovega senzorično-motoričnega učenja

V sklopu raziskav sinteze robotskega gibanja, ki izkorišča človekovo sposobnost senzorično-motoričnega učenja, smo raziskovali vlogo proprioceptivno-vestibularne in vizualne povratne povezave pri gibanju človeka. Izvedli smo niz eksperimentov, kjer je človek s svojim lastnim gibanjem v realnem času vodil model humanoidnega robota. Pri vodenju smo se osredinili na povratnoznančno povezavo med robotom in človekom, ki je nujno potrebna za zagotavljanje ravnotežja humanoidnega robota. Ugotovili smo, da je sposobnost vodenja signifikantno večja, če človek povratnoznančno informacijo o ravnotežnem stanju robota zaznava s svojimi proprioceptivno-vestibularnimi čutili, kot pri vizualni povratni vezavi. Poleg tega smo razvijali algoritem strojnega učenja, ki se na podlagi povratnoznančnega pretoka informacij prilagaja in nase prevzema zagotavljanje ravnotežja humanoidnega robota. Tako želimo iz človeka na robota prenesti tiste računske procese v človekovem centralnem in perifernem živčnem sistemu, ki so odgovorni za zagotavljanje ravnotežja humanoidnega robota.



### Humanoidna in kognitivna robotika

Cilj našega dela na področju humanoidne in kognitivne robotike je razvoj robotov za pomoč ljudem v naravnih okoljih. Zaradi svoje podobnosti ljudem so humanoidni roboti najbolj primerni za ta namen, saj ljudje lažje sodelujejo z roboti, ki so jim podobni. Razvoj humanoidnih robotov s kognitivnimi sposobnostmi je tako eden največjih izzivov sodobne robotike.

V letu 2011 je bila naši skupini zaupana organizacija najpomembnejše svetovne konference s področja humanoidne robotike: 11th IEEE-RAS International Conference on Humanoid Robots (Humanoids 2011). Doc. dr. Aleš Ude je bil predsedujoči konference, v organizacijskem odboru pa sta bila poleg številnih uglednih raziskovalcev iz celega sveta tudi doc. dr. Bojan Nemeč in dr. Andrej Gams. V preteklosti je bila konferenca organizirana v najuglednejših svetovnih centrih humanoidne robotike (MIT, Boston; CMU, Pittsburgh; Univerza v Karlsruheju, Nemčija; Waseda, Tokio, itd.). Konferenco je obiskalo več kot 250 raziskovalcev s celega sveta, med njimi mnogi najuglednejši raziskovalci s področja humanoidne robotike. Konferenco so sponzorirale javne organizacije in podjetja, kot so euCognition, ARRS, Aldebaran Robotics, Robotnik, Barret Technology in PAL Robotics. Podrobnejši opis konference je na spletni strani <http://www.humanoids2011.org/>.

Naša skupina je vključena v vrsto evropskih projektov iz programa Evropske unije "Kognitivni sistemi in robotika". V lanskem letu smo uspešno končali projekt PACO+: "Zaznavanje, delovanje, in kognitivni sistemi z uporabo objektno-akcijskih struktur" (IST-FP6-IP-027657). Projekt je spadal med "velike integrirane projekte" (angl. "large-scale integrated project" - IP) Evropske unije in je imel 10 partnerjev. Takoj po končanju projekta PACO+ smo v sedmem okvirnem programu Evropske unije pridobili dva nova:

- Xperience (IP): "Pospešeno robotsko učenje iz izkušenj", pri katerem sodeluje sedem partnerjev;
- IntellAct (specifični ciljni raziskovalni projekt - STREP): "Inteligentno opazovanje in izvedba robotskih operacij" s šestimi partnerji.

**PACO+** (<http://www.paco-plus.org/>)

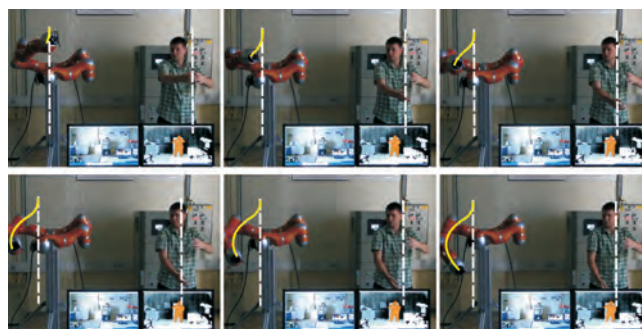
Glavni rezultat projekta PACO+ je formalizacija objektno-akcijskih kompleksov (angl. "object-action complexes" - OACs), ki so osnova za simbolične reprezentacije senzomotoričnih izkustev in znanj. Objektno-akcijski kompleksi opisujejo soodvisnost objektov in z njimi povezanimi operacijami v robotskih kognitivnih sistemih. Objektno-akcijski kompleksi premostijo razkorak med nizkonivojskimi senzomotoričnimi reprezentacijami, ki jih potrebujemo pri robotskem zaznavanju in vodenju, in višjenivojskimi predstavitvami, ki podpirajo načrtovanje in razmišljanje. Kot taki dajejo podlago za razvoj reprezentacij, utemeljenih na izkušnjah, ki jih robot pridobiva med svojim delovanjem, kar je zelo pomembno pri razvoju robotskih kognitivnih sistemov.

**Xperience** (<http://www.xperience.org/>)

Današnji kognitivni robotski sistemi imajo le omejene generativne mehanizme, s katerimi lahko iz pridobljenih izkušenj napovedujejo bližnjo prihodnost in ustvarjajo nova znanja, s čimer bi lahko bistveno pospešili svoj kognitivni razvoj. Cilj projekta Xperience je pokazati, da lahko utelešeni kognitivni sistemi s konceptom, ki ga imenujemo strukturno podprtje, avtonomno ustvarijo nova znanja. Ta kreativni proces se opira na pridobivanje znanj s samostojnim raziskovanjem in kasnejšim posploševanjem. V projektu Xperience bomo razvili, preizkusili in na osnovi pridobljenih izkušenj izboljšali kompleten robotski sistem, ki je sposoben avtomatizirati proces razumevanja novih robotskih operacij in dinamičnih situacij. V prvem letu projekta smo razvili nove metode, ki omogočajo pridobivanje novih senzomotoričnih izkušenj in vseživljenjsko robotsko učenje. Razvita znanja omogočajo pridobivanje izkušenj, ki jih umetni robotski sistemi potrebujejo za kreativno ustvarjanje novih znanj z uporabo predlaganega koncepta.

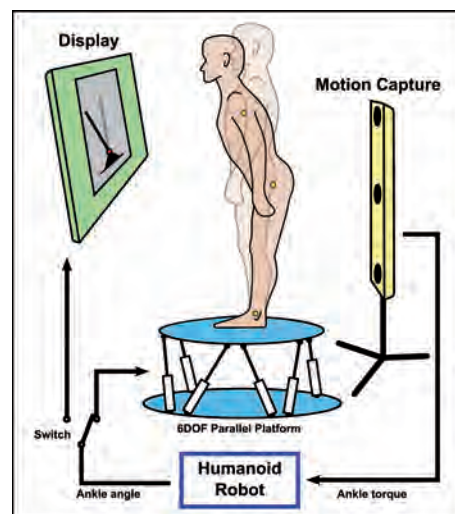
**IntellAct** (<http://intellact.eu/>)

Pri tem projektu obravnavamo problem semantičnega razumevanja pomena robotskih manipulacij glede na objekte, akcije in posledice le-teh, pri čemer je cilj reprodukcija človeških operacij z robotskimi sistemi. To je še posebej pomembno za interakcijo med roboti in ljudmi, kjer mora robot razumeti, kaj se dogaja, in videno prenesti na lastno telo. Namen projekta



Slika 3: Prikaz uporabe algoritma za izogibanje oviram kot primarne naloge na dvoročnem robotskem sistemu, ki posnema gibanje demonstratorja. Algoritem zagotavlja, da pri sledenju gibanja obeh rok demonstratorja ne pride do trkov med rokama.

**V oktobru 2011 smo na Bledu prvič v Sloveniji organizirali najbolj prestižno mednarodno konferenco s področja humanoidne robotike: 11th IEEE-RAS International Conference on Humanoid Robots (Humanoids 2011).**



Slika 4: Eksperimentalno okolje za raziskavo vloge proprioceptivno-vestibularne in vizualne povratne povezave pri ohranjanju ravnotežja humanoidnega robota

---

**V letu 2011 smo začeli izvajati dva nova raziskovalna projekta iz sedmega okvirnega programa Evropske unije na tematskem področju "Kognitivni sistemi in robotika": projekt tipa IP z naslovom "Pospešeno robotsko učenje iz izkušenj" in projekt tipa STREP z naslovom "Inteligentno opazovanje in izvedba robotskih operacij".**

---



*Slika 5: Vrednotenje krvnega pretoka (z Dopplerjevim ultrazvokom) v mezenterični arteriji po standardiziranem obroku med bivanjem na simulirani nadmorski višini 3 400 m*

---

**Raziskave o življenju v prihodnjih habitatih na Luni in Marsu podpira Evropska vesoljska agencija (ESA) v okviru programa Participating European Cooperating States (PECS). Letos smo končali prve raziskave na to temo v simulatorju planetarnega habitata v Olimpijskem športnem centru Planica.**

---

ležali v horizontalnem položaju vseh 10 dni. Ležanje v horizontalnem položaju, t. i. "bedrest"-model, povzroči razbremenitev spodnjih okončin in posledično reverzibilno mišično atrofijo in izgubo kostne mase. Pri tem je bilo enkrat okolje normoksično, drugič pa normobarično hipoksično (enako nadmorski višini 4 000 m). Tretjič pa so preiskovanci živeli v hipoksičnem okolju, vendar so se lahko normalno premikali. Primerjava fizioloških odzivov vseh treh razmerah nam omogoča sklepati o učinkih neaktivnosti in hipoksije na srčno-žilno, mišično-skeletno, hematološko, imunološko in termoregulacijsko funkcijo. Predvidevamo, da bodo rezultati tega raziskovalnega programa zanimivi tudi za določene populacije pacientov na Zemlji, pri katerih je neaktivnost in hipoksija tkiv prisotna, in jim omejuje fizično aktivnost (na primer pacienti s kronično obstruktivno pljučno boleznijo, z moteno srčno-žilno funkcijo ter s prekomerno telesno maso (»težo«)).

#### **Hipoksija in izguba telesne mase**

Izguba telesne mase med dolgotrajnim bivanjem na velikih nadmorskih višinah ni samo posledica neravnovesja med prehrano in aktivnostjo. Ne glede na vzrok višinske izgube telesne mase se sedaj poraja vprašanje o možnostih vključevanja hipoksije v programe za hujšanje, predvsem pri pacientih s prekomerno telesno maso. Nekatere študije so nakazale, da vadba v hipoksičnem okolju povzroča večjo izgubo telesne mase kot vadba v normoksičnem okolju. Do danes ni sistematskih raziskav o vplivu hipoksije na paciente s prekomerno telesno maso, predvsem z vidika vpliva hipoksije na prehrano in metabolizem. Dejavniki, ki bi lahko vplivali na izgubo telesne mase na večjih nadmorskih višinah, so dehidracija, primarna anoreksija, pomanjkanje okusne hrane, zmanjšana mišična moč in posledično zmanjšana zmogljivost in neposredni učinki hipoksije na metabolizem. Končali smo serijo raziskav, ki jih je sofinanciral nizozemski inudstrijski partner b-Cat, pri katerih smo preučevali vpliv 10-dnevnega bivanja na simulirani nadmorski višini 3 200 m na metabolizem, predvsem na odziv plazemske glukoze in inzulina, na bazalni metabolizem in občutek sitosti po standardiziranem obroku. Preliminarni rezultati nakazujejo, da je eden

IntellAct je omogočiti takšen prenos, pri čemer operacij ne kopiramo direktno s človeškega na robotsko telo, temveč njihov prenos izvršimo na semantičnem nivoju. Razvite metode in koncepte bomo demonstrirali v dveh okoljih: v laboratoriju, kakršen obstaja na mednarodni vesoljski postaji, in pri montažnih procesih v industrijskih okoljih. V prvem letu projekta smo razvili nove tehnologije za opazovanje človeških operacij in njihovo segmentacijo ter novo paradigmo za robotsko učenje, ki združuje učenje s posnemanjem in spodbujevalno učenje.

Raziskave s področja humanidne in kognitivne robotike se izvajajo še v okviru več manjših projektov, ki jih financirajo ARRS in druge organizacije. Vsi ti projekti so usmerjeni v boljše razumevanje senzomotoričnega učenja, procesiranja vizualnih informacij in vseživljenjskega učenja robotskih sistemov, s čimer prispevajo k dolgoročni viziji skupine. Naši rezultati so bili objavljeni v najboljših mednarodnih robotskih revijah, kot je na primer IEEE Transactions on Robotics.

#### **Biokibernetika (Okoljska fiziologija in ergonomija)**

Raziskovalno delo v biokibernetski skupini obsega projekte o učinku ekstremnih okoljskih razmer na človeka ter razvoj in vrednotenje tehnologij in strategij za vzdrževanje varnosti in nemotene delo v takih razmerah.

#### **Simulacija planetarnega habitata**

Cilj raziskovalnega programa je analiza učinkov okoljskih razmer v prihodnjih planetarnih habitatih na človeške fiziološke sisteme. Zaradi tehničnih razlogov bo okolje v prihodnjih habitatih na Luni in Marsu hipobarično. Čeprav bo vsebnost višja kot v normalnem zemeljskem ozračju, bodo astronauti živeli v hipobaričnem hipoksičnem okolju. Daljše bivanje v okolju z zmanjšano težnostjo povzroča dekonidicijo vitalnih fizioloških sistemov, kar lahko ogrozi zdravje astronautov. Sedaj ni podatkov o tem, kako kombinacija hipobaričnega hipoksičnega okolja skupaj z zmanjšano težnostjo vpliva na človeški organizem. V podporo tega raziskovalnega programa smo ustanovili simulator planetarnega habitata v Olimpijskem športnem centru Planica. Izziv in edinstvenost projekta je v kompleksnosti eksperimentalnih intervencij. Preiskovanci so bili namreč nastanjeni v simulatorju trikrat po 10 dni. Od tega so dvakrat

od poglavitnih razlogov za izgubo telesne mase v hipoksičnem okolju znatno povečani bazalni metabolizem.

#### Matematični model človeške termoregulacije

V sodelovanju s prof. Wisslerjem (ZDA) smo modificirali njegov matematični model človeške termoregulacije tako, da upošteva karakteristiko oblačilnih slojev na človeku. Ta modifikacija modela je omogočila simulacijo pomorskih nesreč, predvsem napovedovanje časa preživetja nezavestnih ponesrečencev v mrzli vodi. Prediktivno moč matematičnega modela smo skupaj z raziskovalci industrijskega partnerja Biomed, d. o. o., primerjali z rezultati človeških poskusov, ki so jih opravili na Royal Institute of Technology (Švedska). Fizikalne karakteristike oblačilnih sistemov smo določili z našim toplotnim manikinom telesa, vrednosti vnesli v Wisslerjev termoregulacijski model in nato izvedli simulacijo odziva temperature notranjega dela telesa z matematičnim modelom. Te raziskave so znatno izboljšale prediktivno vrednost tega modela in posledično omogočajo bistveno izboljšano napoved preživetja v ekstremnih okoljskih razmerah.

#### Protokol Planica (zdravljenje zmrzinskih okvar)

Zmrzline so lokalne okvare tkiv zaradi mraza, katerih posledica je lahko izguba tkiva in invalidnost. Vzrok je po navadi daljša izpostavitve okolju s temperaturami pod 0 °C, ki povzroči poškodbe v mikrocirkulaciji. Najbolj rizična skupina v Sloveniji so alpinisti. Zmrzinske okvare klasificiramo kot površinsko reverzibilne okvare ali kot globoke ireverzibilne okvare tkiva. V nasprotju s površinskimi okvarami, ki se zdravijo ambulantno, se globoke okvare zdravijo bolnišnično. Uspeh zdravljenja zmrzinskih okvar je odvisen od prve pomoči na terenu, urgentne zdravstvene oskrbe in nadaljnega bolnišničnega zdravljenja. S strokovnjaki Univerzitetnega kliničnega centra v Ljubljani smo izdelali protokol, ki smo ga poimenovali Protokol Planica, za bolnišnično zdravljenje zmrzlin, ki vključuje zgodnjo diagnozo s trofazno scintigrafijo, ustrezna zdravila (predvsem iloprost) in terapijo s hiperbaričnim kisikom.

#### Razvoj diagnostične metode za ugotavljanje predispozicije za okvare zaradi mraza

V Sloveniji so alpinisti, ki sodelujejo pri odpravah na velikih nadmorskih višinah, najbolj rizična skupina za okvare zaradi mraza. V sodelovanju z znanstveniki pri Royal Institute of Technology (Švedska) smo razvili raziskovalni program, katerega glavna cilja sta: i) razvoj diagnostične metode za ugotavljanje rizičnosti za zmrzinske okvare in ii) razvoj metode, s katero bi lahko izboljšali vaskularni odziv na mraz in s tem zmanjšali tveganje za zmrzinske okvare. Pri številnih laboratorijskih poskusih in terenskih raziskavah smo vrednotili vaskularni odziv v prstih rok in nog na potopitev v mrzlo vodo (t. i. z mrazom izzvano vazodilatacijo, MIVD) in vzorec reperfuzije prstov po mrzlem stimulusu z infrardečo termografijo.

#### Vrednotenje zaščitnih oblačilnih sistemov za puščavske razmere

Vojaki na mirovnih misijah v puščavskih predelih morajo opravljati pohode v vročih (45 °C) in suhih (10-odstotna relativna vlažnost) klimatskih razmerah. Med opravljanjem svojega dela morajo biti oblečeni v polno bojno opremo, ki vsebuje tudi neprebojni jopič, in nositi nahrbtnik z maso 30 kg in več. Naš raziskovalni program se je osredinil na fiziološke odzive vojakov v takih razmerah in na vrednotenje njihove zmogljivosti za opravljanje njihovega dela. Del raziskav je ovrednotil učinkovitost različnih sedanjih tehnologij (npr. jopiči z vgrajenim ventilatorjem) in strategij (npr. različni urniki dela in počitka) za zmanjševanje negativnih posledic izpostavitve vročemu okolju in izboljšanju sposobnosti za delo v takih razmerah.

#### Najpomembnejše objave v preteklih treh letih

1. Tadej Petrič, Andrej Gams, Auke Jan Ijspeert, Leon Žlajpah. On-line frequency adaptation and movement imitation for rhythmic robotic tasks, *Int. j. rob. res.*, 30 (2011) 14, 1775–1788.
2. Aleš Ude, Andrej Gams, Tamim Asfour, Jun Morimoto. Task-specific generalization of discrete and periodic dynamic movement primitives. *IEEE trans. Robot.* [Print ed.], 26 (2010) 5, 800–815.
3. N. Krüger, C. Geib, J. Piater, R. Petrick, M. Steedman, F. Wörgötter, A. Ude, T. Asfour, D. Kraft, D. Omrčen, A. Agostini, R. Dillmann. Object-Action Complexes: Grounded abstractions of sensory-motor processes. *Robotics and Autonomous Systems*, 59 (2011), 740–757.
4. Jan Babič, Joshua G. Hale, Erhan Oztop, »Human sensorimotor learning for humanoid robot skill synthesis«, *Adapt. behav.*, 19 (2011) 4, 250–263.

**Rezultat prizadevanj raziskovalcev IJS in Univerzitetnega kliničnega centra je nov klinični algoritem za zdravljenje zmrzinskih okvar. Protokol smo poimenovali Protokol Planica.**



*Slika 6: Z infrardečo termografijo smo nadzorovali vaskularni odziv v prstih rok po izpostavitvi mrzlemu stimulusu in posledično lahko določili osebe v rizični skupini za zmrzinske okvare.*

5. Arne Tribukait, Gerard Nobel, Igor B. Mekjavić, Ola Eiken. Effects of anti-histaminic and anti-cholinergic substances on human thermoregulation during cold provocation. *Brain res. bull.*, 81 (2010) 1, 100–106.
6. Michail E. Keramidis, Stylianos N. Kounalakis, Ola Eiken, Igor B. Mekjavić. Muscle and cerebral oxygenation during exercise performance after short-term respiratory work. *Respiratory Physiology & Neurobiology*, 175 (2011) 2, 247–254.
7. Tadej Debevec, Michail E. Keramidis, Barbara Norman, Thomas Gustafsson, Ola Eiken, Igor B. Mekjavić. Acute short-term hyperoxia followed by mild hypoxia does not increase EPO production: resolving the »normobaric oxygen paradox«. *European Journal of Applied Physiology* (in press), 2011.

### Organizacija konferenc, kongresov in srečanj

1. Human factors & medicine (HFM) panel, Group meeting HFM-187: »Thermal strain management for health & performance sustainment, Planica, 5.–7. 3. 2011 (predsedujoči Igor B. Mekjavić)
2. IEEE-RAS International Conference on Humanoid Robots HUMANOIDS 2011, Bled, 26.–28. 10. 2011 (predsedujoči Aleš Ude)

## MEDNARODNI PROJEKTI

1. Inteligentno opazovanje in izvedba robotskih operacij  
IntellAct; 7. okvirni program; 269959  
EC; Syddansk Universitet, Odense, Danska  
doc. dr. Aleš Ude
2. Pospešeno robotsko učenje iz izkušenj  
Xperience; 7. okvirni program; 270273  
EC; Karlsruhe Institute of Technology, Karlsruhe, Nemčija  
doc. dr. Aleš Ude, prof. dr. Matjaž Gams
3. Mednarodno sodelovanje za napredek razumevanja ključnih sistemov človeške termoregulacije  
ICARUS; 7. okvirni program; 247631; EC  
prof. dr. Igor Mekjavić
4. Sistem za stalno skrb in pomoč pri samostojnem življenju  
CONFIDENCE; 7. okvirni program; 214986  
EC; Centro de Estudios e Investigaciones Tecnicas de Guipuzcoa, San Sebastian, Španija  
doc. dr. Leon Žlajpah, prof. dr. Matjaž Gams
5. Simulacija lunarnega habitata  
PLANICA; ESA PECS, 4000104372/11/NL/KML  
Bernard Zufferey, ESA - The European Space Agency, Pariz, Francija; European Space Research and Technology Centre, Noordwijk, Nizozemska  
prof. dr. Igor Mekjavić
6. Sofinanciranje ZS 2011 IEEE-RAS, mednarodna konferenca o humanoidnih robotih - Bled, oktober 2011  
EUCogII Coordination Office, c//o Theodoros Gantinas, Anatolia College/ACT, Pylaia, Grčija  
doc. dr. Aleš Ude
7. Razvoj t.i. umetne kože kot elementa potečega se manikina  
PROTEUS; BI-FR/11-12-PROTEUS-004  
dr. Andre Dufour, LINC (Laboratory of Imagery and Cognitive Neuroscience), CNRS (National Centre for Scientific Research) & UdS (University of Strasbourg), Strasbourg, Francija  
prof. dr. Igor Mekjavić
8. Razvoj zaščitnih oblačilnih sistemov - numerično modeliranje tekstilij in biofizikalna analiza oblačilnih sistemov  
BI-HR/10-11-013  
dr. Anica Hursa, Tekstilno-tehnološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvaška  
prof. dr. Igor Mekjavić
9. Izvorna koda za vodenje humanoidnega robota CB-i na osnovi vida  
0114-110214-003  
dr. Mitsuo Kawato, Advanced Telecommunications Research Institute International (ATR), Computational Neuroscience Laboratories, Kyoto, Japonska  
doc. dr. Ude Aleš
10. Hipoksična in hiperoksična vadba - sofinanciranje B-Cat  
pogodba z dne 16.4.2009  
Edwin Willemsen, b-Cat BV, Tiel, Nizozemska  
prof. dr. Igor Mekjavić
11. Sofinanciranje implementacije projekta z naslovom: Breztežnost in zmanjšana težnost: Učinki na kardiovaskularni in mišičnoskeletni sistem  
pogodba z dne 30.6.2010

Royal Institute of Technology - KTH, School of Technology and Health - STH,  
Department of Environmental Physiology, Solna, Švedska  
prof. dr. Igor Mekjavić

## PROGRAMSKA SKUPINA

1. Avtomatika, robotika in biokibernetika  
prof. dr. Jadran Lenarčič

## PROJEKTI

1. Dvojna narava matičnih celic v raku in njihova uporaba v zdravljenju  
prof. dr. Igor Mekjavić
2. Sinteza robotskega gibanja na osnovi človekovega vizualno-motoričnega učenja  
dr. Jan Babič
3. Ciljno usmerjena sinteza robotskih operacij na osnovi baze vzorčnih gibanj  
doc. dr. Aleš Ude
4. Učenje, analiza in detekcija gibanja v okviru hierarhične kompozicionalne vizualne arhitekture  
doc. dr. Aleš Ude
5. Vloga monomernih GTPaz pri uravnavanju mobilnosti endosomov/lizosomov v astrocitolih  
prof. dr. Igor Mekjavić
6. Odkrivanje nepravilnosti in goljufij pri financiranju javnih zdravstvenih storitev  
Rok Okorn, univ. dipl. mat.
7. Razvoj nove generacije toplotnih manikinov za namene vrednotenja opreme za zaščito in varovanje zdravja v ekstremnih pogojih bivanja in dela (X-TERMOMAN)  
prof. dr. Igor Mekjavić
8. Simulacija breztežnosti in zmanjšane težnosti: učinki na kardiovaskularni in na mišičnoskeletni sistem  
prof. dr. Igor Mekjavić
9. Hipoksična neaktivnost: implikacije za odpoved srca, pljučno insuficienco in prekomerno težo  
prof. dr. Igor Mekjavić
10. Vpliv širine smučí na varnost pri alpskem smučanju  
doc. dr. Bojan Nemeč
11. Hipoksična in hiperoksična vadba  
prof. dr. Igor Mekjavić
12. Sinteza periodičnega gibanja humanoidne robotske noge z zgledovanjem po bioloških sistemih  
dr. Andrej Gams

## VEČJE NOVO POGODBENO DELO

1. Sofinanciranje projekta L3-4328 - Hipoksična neaktivnost: implikacije za odpoved srca, pljučno insuficienco in prekomerno težo  
ISKRATEL, d. o. o., Kranj  
prof. dr. Igor B. Mekjavić

## MENTORSTVO

### Doktorski disertaciji

1. Tadej Debevec, *Uporaba normobarične hioksije in hiperoksije za izboljšanje športne sposobnosti na višini in /ali nižini* (mentor Igor B. Mekjavič; somentorja Blaž Jereb, Stylianos N. Kounalakis)
2. Michail Keramidas, *Normobarična hipoksija: Hemodinamični odzivi na akutno in dolgotrajno izpostavitve* (mentor Igor B. Mekjavič; somentorja Ola Eiken, Nickos D. Geladas)

### Magistrsko delo (bolonjski študij)

1. Jurij Gorjanc, *Učinkovitost mehanizma z mrazom izzvane vazodilatacije kot napovedanega dejavnika za nastanek zmrzlinke okvare tkiv* (mentor Metka Milčinski; somentor Igor B. Mekjavič)

## SEMINARJI IN PREDAVANJA NA IJS

1. Mojca Amon: Hujšanje v hipoksiji
2. Mojca Amon: Metabolic responses to environmental hypoxia, 17. 3. 2011
3. Jan Babič: Sensorimotor Learning – Between Robots and Humans (Senzomotorično učenje – med robotom in človekom), 17. 2. 2011
4. Mitja Babič: On the design of driver electronics for dielectric elastomer applications (Razvoj izvirnih elektronskih sklopov gonilnikov za dielektrične elastomerske aktuatorje), 25. 11. 2011
5. Tadej Debevec: Uporaba normobarične hipoksije in hiperoksije za izboljšanje sposobnosti na nižini in /ali višini, 20. 10. 2011
6. Miha Deniša: Učenje osnovnih gibov v robotiki, 10. 2. 2011
7. Denis Forte: Učenje robotov s posnemanjem, 6. 1. 2011
8. Andrej Gams: Microsoft Kinect and IJS Real-time Kinect server (Microsoft Kinect in IJS prevod), 12. 5. 2011
9. Michail Keramidas: Normobaric Hyperoxia: Haemodynamic responses to acute and long term exposure (Normobarična hipoksija: Hemodinamični odzivi na akutno in dolgotrajno izpostavitve), 29. 9. 2011
10. Igor Kovač: Affordable Automation and Robot Aided Reconfiguration-RAR, 15. 12. 2011
11. Borut Lenart: Lastnosti in uporaba programskega paketa Pro/engineer, 5. 5. 2011
12. Ladislav Lenart: SimMechanics program za račun direktne in inverzne kinematike robotskih manipulatorjev, 30. 6. 2011
13. Nejc Likar: Kuka Lightweight robot – From a command to move, 2. 6. 2011
14. Igor B. Mekjavič: Physiological aspects of exposure to hyperbaric environments: with particular reference to thermal balance, 3. 2. 2011
15. Shawnda Morrison: Cold Physiology, 8. 12. 2011
16. Bojan Nemeč: Spodbujevalno učenje v robotiki, 5. 4. 2011
17. Tadej Petrič: Intelligentno vodenje robotov z uporabo nelinearnih oscilatorjev, 20. 1. 2011
18. Anton Ružič: System design of a special purpose manipulator (Sistemska načrtovanje robota za posebne namene), 10. 11. 2011
19. Juan Saez Pons: Experiments in Cooperative Human Multi-Robot Navigation (Eksperimenti kooperativne navigacije med človekom in večjim številom robotov), 9. 6. 2011
20. David Schiebener: Generation of view sequences for continuous localisation of multiple objects on an active humanoid robot head (Generiranje zaporedij pogledov za sprotno lokalizacijo več objektov z aktivno humanoidno robotsko glavo), 19. 5. 2011
21. David Schiebener: Autonomous Object Learning for Humanoid Robots (Samostojno učenje objektov za humanoidno glavo), 22. 12. 2011
22. Goran Škorja: Pristop za sintezo gibanja humanoidnega robota, ki bazira na osnovi človekovega vizualno motoričnega učenja, 31. 3. 2011
23. Leon Žlajpah: Introduction of Stafflow for Robot Control (Uporaba orodja Simulink/Stateflow za vodenje robotov), 3. 3. 2011

## UDELEŽBA NA ZNANSTVENIH ALI STROKOVNIH ZBOROVANJH

1. Jan Babič, Andrej Gams, Bojan Nemeč, Tadej Petrič: IEEE-Robotics and Biomimetics ROBOT 2011, Phuket, Tajska, 7.–11. 12. 2011 (4)
2. Jan Babič: Progress in Motor Control VIII, 21.–23. 7. 2011, Cincinnati, ZDA (1)
3. Mitja Babič: Conference on Smart Materials, Adaptive Structures and Intelligent Systems, SMASIS 2011, Phoenix, Arizona, ZDA, 18.–21. 9. 2011 (1)
4. Tadej Debevec: 58<sup>th</sup> Annual Meeting of the American College of Sports, Denver, ZDA, 31. 5.–5. 6. 2011 (1)
5. Miha Deniša, Andrej Gams, Tadej Petrič, Anton Ružič: 20th International Workshop on Robotics in Alpe-Adria-Danube Region RAAD 2011, Brno, Češka, 5.–7. 10. 2011 (5)
6. Mitja Babič, Miha Deniša, Denis Forte, Andrej Gams, Tadej Petrič, Anton Ružič, David Schiebener, Rok Vuga, Leon Žlajpah: Informacijska družba – IS 2011, Ljubljana, 10.–14. 10. 2011 (10)

7. Miha Deniša, Denis Forte, Andrej Gams, Bojan Nemeč, Tadej Petrič, David Schiebener, Aleš Ude, Rok Vuga, Leon Žlajpah: 11th IEEE-RAS International Conference on Humanoid Robots HUMANOID 2011, Bled, 26.–28. 10. 2011 (4)
8. Tadej Debevec: 16<sup>th</sup> Annual Congress of the ESSS 2011, Liverpool, Velika Britanija, 5.–10. 7. 2011 (1)
9. Andrej Gams, Nejc Likar, Rok Vuga, Leon Žlajpah: Elektrotehniška in računalniška konferenca ERK 2011, Portorož, Slovenija, 19.–21. 9. 2011 (6)
10. Michail Keramidas, Igor B. Mekjavič, Adam McDonnell, Shawnda Morrison: XIV International Conference Environmental Ergonomics ICEE 2011, Nafplio, Grčija, 10.–15. 7. 2011 (11)
11. Igor Kovač: 4th International Conference on Changeable, Agile, Reconfigurable and Virtual Production CARV 2011, Montreal, Kanada, 1.–7. 10. 2011 (pasivno)
12. Ladislav Lenart: Dnevi slovenske informatike DSI 2011, Portorož, 18.–20. 4. 2011 (1)
13. Marjeta Kramar Fijavž: AGFA Arbeitstagung, Blauberuren, Nemčija, 13.–16. 1. 2011 (1)
14. Marjeta Kramar Fijavž, 6th Linear Algebra Workshop, Kranjska Gora, 25. 5.–1. 6. 2011 (pasivno)
15. Tadej Petrič, Aleš Ude: IEEE International Conference on Robotics and Automation, ICRA 2011, Shanghai, Kitajska, 9.–13. 9. 2011 (1)
16. Tadej Petrič: IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems IROS 2011, San Francisco, ZDA, 25.–30. 9. 2011 (1)
17. Leon Žlajpah: 3. Industrijski forum 2011, Portorož, 6.–7. 6. 2011

## OBISKI

1. prof. Marcia Riley, Technische Universität München, Nemčija, 27. 2.–2. 3. 2011
2. prof. Takaaki Kurate, Technische Universität München, Nemčija, 27. 2.–2. 3. 2011
3. prof. dr. Ola Eiken, Department of Environmental Physiology, School of Technology and Health, Stockholm, Švedska, 21. 3.–15. 4. 2011
4. dr. Kai Salminen, Tampere University of Technology, Finska, od 19. 4.–22. 4. 2011
5. prof. dr. Ola Eiken, Department of Environmental Physiology, School of Technology and Health, Stockholm, Švedska, 3. 5.–26. 5. 2011
6. prof. dr. Minija Tamašiunaite, Vytautas Magnus University, Kaunas, Litva, 31. 5.–2. 6. 2011
7. prof. dr. Ola Eiken, Department of Environmental Physiology, School of Technology and Health, Stockholm, Švedska, 10. 6.–3. 7. 2011
8. prof. dr. Ivan Godler, Univerza v Kitakyushuju, Japonska, 8.–9. 7. 2011
9. dr. Takashi Sonoda, IST Fukuoka, Japonska, 8.–9. 7. 2011
10. dr. Michael Gronkvist, Department of Environmental Physiology, School of Technology and Health, Royal Institute of Technology, Stockholm, Švedska, 21.–28. 9. 2011
11. prof. dr. Nikos Geladas, Faculty of Physical Education and Sport Sciences National and Kapodistria University of Athens, Grčija, 21.–28. 9. 2011
12. dr. Mikael Gronkvist, Department of Environmental Physiology, School of Technology and Health, Royal Institute of Technology, Stockholm, Švedska, od 11. 10.–30. 11. 2011
13. prof. dr. Pietro di Prampero, Dipartimento di Scienza e Technologie Biomedicine Universita di Udine, Videm, Italija, 23. 9. 2011

## RAZISKOVALNO DELO V TUJINI

1. Mitja Babič: Department of Mechanical, Nuclear, Aviation and Metallurgical Engineering (DIEM), Università degli studi di Bologna, Bologna, Italija, 30. 5.–26. 6. 2011 (raziskovalno sodelovanje pri projektu motorno-senzorskih aktuatorjev za visoko prilagodljive kongitivne naprave)
2. Aleš Ude: ATR Computational Neuroscience Laboratories, Kyoto, Japonska, od 6. 6. do 29. 8. 2011 (raziskovalno delo v okviru programa Japan Trust, ki je namenjen mednarodno uveljavljenim raziskovalcem in poteka v organizaciji japonskega instituta National Institute of Communication and Information Technologies)
3. Mitja Babič: Department of Mechanical, Nuclear, Aviation and Metallurgical Engineering (DIEM), Università degli studi di Bologna, Italija, 1. 7.–29. 7. 2011 (raziskovalno sodelovanje pri projektu motorno-senzorskih aktuatorjev za visoko prilagodljive kongitivne naprave)
4. Mitja Babič: Department of Mechanical, Nuclear, Aviation and Metallurgical Engineering (DIEM), Università degli studi di Bologna, Italija, 10. 10.–21. 10. 2011 (raziskovalno sodelovanje pri projektu motorno-senzorskih aktuatorjev za visoko prilagodljive kongitivne naprave)
5. Shawnda Morrison: The University of British Columbia Okanagan, Kelowna, British Columbia, Kanada, 9. 11.–2. 12. 2011 (raziskovalno sodelovanje)
6. Mitja Babič: Department of Mechanical, Nuclear, Aviation and Metallurgical Engineering (DIEM), Università degli studi di Bologna, Italija, 19. 12.–23. 12. 2011 (raziskovalno sodelovanje pri projektu motorno-senzorskih aktuatorjev za visoko prilagodljive kongitivne naprave)
7. Michail Keramidas: Department of Environmental Physiology, School of Technology and Health, Royal Institute of Technology, Stockholm, Švedska, 5. 10.–1. 3. 2012 (gostujoči raziskovalec v okviru raziskovalnega sodelovanja v zvezi z raziskovalnim projektom Hipoksična in hiperoksična vadba)
8. David Schiebener: ATR Computational Neuroscience Laboratories, Kyoto, Japonska 16. 11.–16. 12. 2011 (Implementacija in preizkus algoritmov za učenje objektov s humanoidnimi roboti)

## SODELAVCI

### Raziskovalci

1. dr. Jan Babič
2. doc. dr. Igor Kovač
3. prof. dr. Edvard Kramar\*
4. dr. Ladislav Lenart
5. prof. dr. Igor Mekjavič, znanstveni svetnik
6. doc. dr. Bojan Nemeč
7. dr. Anton Ružič
8. doc. dr. Aleš Ude
9. **doc. dr. Leon Žlajpah, znanstveni svetnik - vodja odseka**

### Podoktorski sodelavci

10. dr. Mitja Babič
11. dr. Gregor Cigler\*
12. dr. Tadej Debevec
13. dr. Andrej Gams
14. dr. Michail Keramidias
15. doc. dr. Marjeta Kramar Fijavž\*
16. dr. Shawnda Morrison
17. *dr. Martin Tomšič, odšel 1. 5. 11*

### Mlajši raziskovalci

18. mag. Mojca Amon\*
19. Denis Forte, univ. dipl. inž. el.
20. Nejc Likar, univ. dipl. inž. el.
21. Adam Mc Donnell, Master of Science, Združeno kraljestvo Velike Britanije in Severne Irske
22. Rok Okorn\*, univ. dipl. mat.
23. Luka Peternel, univ. dipl. inž. el.
24. Tadej Petrič, univ. dipl. inž. el.
25. *Goran Škorja, univ. dipl. inž. el., odšel 1. 10. 11*
26. Rok Vuga, univ. dipl. inž. el.

### Strokovni sodelavci

27. Robert Bevec, univ. dipl. inž. el.
28. Miha Deniša, univ. dipl. inž. el.
29. Borut Lenart, univ. dipl. inž. str.
30. *Juan Saez Pons, univ. dipl. inž. avt. in ind. elektr., odšel 12. 9. 11*
31. David Schiebener, diplomirani informatik, Nemčija
32. Bogomir Vrhovec, univ. dipl. inž. rač. in inf.

### Tehniški in administrativni sodelavci

33. Tanja Dragojevič, dipl. soc. del.
34. Dušan Filipič
35. Marija Kavčič, dipl. ekon.
36. Janez Zalar

Opomba

\* delna zaposlitev na IJS

## SODELUJOČE ORGANIZACIJE

1. ATR Institute, Computational Neuroscience Laboratories, Kyoto, Japonska
2. b-Cat, Tiel, Nizozemska
3. Bernstein Center for Computational Neuroscience, Göttingen, Nemčija
4. Bolnišnica Golnik, Klinični oddelek za pljučne bolezni in alergijo, Golnik
5. CSIC, Institut de Robòtica i Informàtica Industrial, Barcelona, Španija
6. DLR, Köln, Nemčija
7. EPFL, Biorobotics Laboratory, Lausanne, Švica
8. European Space Agency (ESA), Noordwijk, Nizozemska
9. Gorenje, d. d., Velenje
10. Hellenic Military University, Faculty of Physical and Cultural Education. Human Performance - Rehabilitation Laboratory, Atene, Grčija
11. Inštitut za rehabilitacijo RS, Ljubljana
12. Iskratel, d. o. o., Kranj
13. Iskra Tela, d. d., Šentvid pri Stični
14. Italian Institute of Technology, Genova, Italija
15. Karlsruhe Institute of Technology, Institute for Anthropomatics, Nemčija
16. Kobe University, The Laboratory for Applied Human Physiology, Japonska
17. MotomanRobotec, d. o. o., Ribnica
18. Yaskawa RISTRO, d. o. o., Ribnica
19. National and Kapodistrian University of Athens, Faculty of physical education and sport science, Department of sport medicine and biology of exercise, Atene, Grčija
20. RC eNeM, d. o. o., Hrastnik
21. Royal Institute of Technology, School of Health and Technology, Department of Environmental Physiology Berzelius v. 13, Stockholm, Švedska
22. RWTH Aachen, Institute of Man-Machine Interaction, Nemčija
23. Steklarna Hrasnik, d. d., Hrastnik
24. Tampere University of Technology, Institute of Production Engineering, Finska
25. UCS, d. o. o., Vrhnik
26. Università degli studi di Bologna, Italija
27. Université Louis Pasteur, Laboratoire d'Imagerie et de Neurosciences Cognitives, Strasbourg, Francija
28. University of Edinburgh, School of Informatics, Velika Britanija
29. University of Innsbruck, Avstrija
30. University of Notre Dame, ZDA
31. University of Nottingham, Velika Britanija
32. University of Portsmouth, The Human and Applied Physiology Laboratory, Anglija
33. University of Southern Denmark, Maersk McKinney Moller Institute, Odense, Danska
34. University of Wollongong, The Thermal Physiology Laboratory, Avstralija
35. University of Texas at Austin, ZDA
36. Università degli studi di Udine, Italija
37. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko, Ljubljana
38. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko, Ljubljana
39. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo, Ljubljana
40. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport, Ljubljana
41. Univerza v Ljubljani, Medicinska fakulteta, Ljubljana
42. Univerza v Mariboru, Fakulteta za strojništvo, Maribor
43. Univerza v Trstu, Medicinska fakulteta, Italija
44. Univerza v Zagrebu, Hrvaška
45. W.L. Gore & Associates, München, Nemčija
46. Zavod Biomedicinska razvojna inovacijska skupina, Ljubljana

# BIBLIOGRAFIJA

## IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK

1. Jan Babič, Joshua G. Hale, Erhan Oztop, "Human sensorimotor learning for humanoid robot skill synthesis", *Adapt. behav.*, vol. 19, no. 4, str. 250-263, 2011. [COBISS.SI-ID 24969767]
2. Gregor Cigler, Roman Drnovšek, "From local to global similarity of matrix groups", *Linear algebra appl.*, vol. 435, iss. 6, str. 1285-1295, 2011. [COBISS.SI-ID 15929433]
3. Andrej Gams, Tadej Petrič, Leon Žlajpah, Aleš Ude, "Optimizing parameters of trajectory representation for movement generalization: robotic throwing", *Int. j. mech. control*, vol. 12, no. 1, str. 19-25, 2011. [COBISS.SI-ID 25130023]
4. Naoshi Kakitsuba, Igor B. Mekjavič, Tetsuo Katsuura, "The effect of season and light intensity on the core interthreshold zone", *J. of*

*physiol. anthropol.*, vol. 30, no. 4, str. 161-167, 2011. [COBISS.SI-ID 25215015]

5. Michail E. Keramidias, Stylianos N. Kounalakis, Ola Eiken, Igor B. Mekjavič, "Muscle and cerebral oxygenation during exercise performance after short-term respiratory work", *Respiratory physiology & neurobiology*, vol. 175, no. 2, str. 247-254, 2011. [COBISS.SI-ID 24589351]
6. Norbert Krüger, Aleš Ude, Damir Omrčen, (12 avtorjev), "Object-action complexes: Grounded abstractions of sensory-motor processes", *Robot. auton. syst.*, vol. 59, no. 10, str. 740-757, 2011. [COBISS.SI-ID 25079335]
7. Tadej Petrič, Andrej Gams, Auke Jan Ijspeert, Leon Žlajpah, "On-line frequency adaptation and movement imitation for rhythmic robotic tasks", *Int. j. rob. res.*, vol. 30, no. 14, str. 1775-1788, 2011. [COBISS.SI-ID 25108775]

8. Boštjan Šimunič, H. Degens, Joern Rittweger, Marco Narici, Igor B. Mekjavič, Rado Pišot, "Noninvasive estimation of myosin heavy chain composition in human skeletal muscle", *Med. sci. sports exerc.*, vol. 43, iss. 9, str. 1619-1625, 2011. [COBISS.SI-ID 1992147]
9. Minija Tamosiumaite, Bojan Nemeč, Aleš Ude, Florentin Wörgötter, "Learning to pour with a robot arm combining goal and shape learning for dynamic movement primitives", *Robot. auton. syst.*, vol. 59, no. 11, str. 910-922, 2011. [COBISS.SI-ID 25079079]

## OBJAVLJENI ZNANSTVENI PRISPEVEK NA KONFERENCI

1. Jan Babič, "Utilization of human sensorimotor learning capacity for obtaining novel robot behaviours: 2-DOF ball balancing on a parallel platform", V: *IEEE-ROBIO 2011*, [Piscataway], IEEE, cop. 2011, str. 1778-1782. [COBISS.SI-ID 25390631]
2. Mitja Babič, Jadran Lenarčič, "Improvements of the electronic driver design for dielectric elastomer actuators", V: *Zbornik 14. mednarodne multikonference Informacijska družba - IS 2011, 10.-14. oktober 2011: zvezek A: volume A*, (Informacijska družba), Marko Bohanec, ur., Matjaž Gams, ur., Dunja Mladenič, ur., Marko Grobelnik, ur., Marjan Heričko, ur., Urban Kordeš, ur., Olga Markič, ur., Jadran Lenarčič, ur., Leon Žlajpah, ur., Andrej Gams, ur., Vladimir Fomichov, ur., Olga S. Fomichova, ur., Andrej Brodnik, ur., Rok Sosič, ur., Vladislav Rajkovič, ur., Tanja Urbančič, ur., Mojca Bernik, ur., Ljubljana, Institut Jožef Stefan, 2011, str. 343-346. [COBISS.SI-ID 25182759]
3. Mitja Babič, Jadran Lenarčič, "On the design of driver electronics for dielectric elastomer applications", V: *Proceedings, Four Annual Meeting of the ASME 2011 Smart Materials, Adaptive Structures, and Intelligent Systems Conference, SMASIS 2011, September 18-21, 2011, Scottsdale, Arizona*, [S. l.], ASME, 2011, 9 str. [COBISS.SI-ID 25506855]
4. Tadej Debevec, Igor B. Mekjavič, "Oxygen breathing manipulations for enhancing erythropoietin producing", V: *Zbornik prispevkov*, 3. študentska konferenca Mednarodne podiplomske šole Jožefa Stefana = 3rd Jožef Stefan International Postgraduate School Students Conference, 25. maj 2011, Ljubljana, Slovenija, Dejan Petelin, ur., Aleš Tavčar, ur., Brigita Rožič, ur., Bogdan Pogorelc, ur., Ljubljana, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana, 2011, str. 10-15. [COBISS.SI-ID 24781095]
5. Miha Deniša, Bojan Nemeč, Aleš Ude, "Generation, generalization and adaptation of motion primitives", V: *RAAD 2011, 20th International Workshop on Robotics in Alpe-Adria-Danube Region*, October 5-7, 2011, Brno, Czech Republic, [S. l., s. n.], cop. 2011, str. 102-107. [COBISS.SI-ID 25143847]
6. Miha Deniša, Aleš Ude, "Učenje novih osnovnih gibov preko grafa prehodov", V: *Zbornik dvajsete mednarodne Elektrotehniške in računalniške konference ERK 2011, 19.-21. september 2011, Portorož, Slovenija*, (Zbornik ... Elektrotehniške in računalniške konference ERK ...), Baldomir Zajc, ur., Andrej Trost, ur., Ljubljana, IEEE Region 8, Slovenska sekcija IEEE, 2011, zv. B, str. 243-246. [COBISS.SI-ID 25137447]
7. Denis Forte, Aleš Ude, Andrej Gams, "Integration of different robot movements and generalization in real-time", V: *Zbornik 14. mednarodne multikonference Informacijska družba - IS 2011, 10.-14. oktober 2011: zvezek A: volume A*, (Informacijska družba), Marko Bohanec, ur., Matjaž Gams, ur., Dunja Mladenič, ur., Marko Grobelnik, ur., Marjan Heričko, ur., Urban Kordeš, ur., Olga Markič, ur., Jadran Lenarčič, ur., Leon Žlajpah, ur., Andrej Gams, ur., Vladimir Fomichov, ur., Olga S. Fomichova, ur., Andrej Brodnik, ur., Rok Sosič, ur., Vladislav Rajkovič, ur., Tanja Urbančič, ur., Mojca Bernik, ur., Ljubljana, Institut Jožef Stefan, 2011, str. 303-307. [COBISS.SI-ID 25180967]
8. Denis Forte, Aleš Ude, Andrej Gams, "Real-time generalization and integration of different movement primitives", V: *Humanoids 2011, 2011 11th IEEE-RAS International Conference on Humanoid Robots*, October 26 - 28, 2011, Bled, Slovenia, Danvers, IEEE, 2011, str. 590-595. [COBISS.SI-ID 25226791]
9. Andrej Gams, Tadej Petrič, Jan Babič, Aleš Ude, Leon Žlajpah, "Robotsko posnemanje gibanja s prilagajanjem spremenjivi podlagi", V: *Zbornik 14. mednarodne multikonference Informacijska družba - IS 2011, 10.-14. oktober 2011: zvezek A: volume A*, (Informacijska družba), Marko Bohanec, ur., Matjaž Gams, ur., Dunja Mladenič, ur., Marko Grobelnik, ur., Marjan Heričko, ur., Urban Kordeš, ur., Olga Markič, ur., Jadran Lenarčič, ur., Leon Žlajpah, ur., Andrej Gams, ur., Vladimir Fomichov, ur., Olga S. Fomichova, ur., Andrej Brodnik, ur., Rok Sosič, ur., Vladislav Rajkovič, ur., Tanja Urbančič, ur., Mojca Bernik, ur., Ljubljana, Institut Jožef Stefan, 2011, str. 323-326. [COBISS.SI-ID 25181991]
10. Andrej Gams, Tadej Petrič, Jan Babič, Leon Žlajpah, "Augmenting movement imitation with reflexive stability behavior", V: *IEEE-ROBIO 2011*, [Piscataway], IEEE, cop. 2011, str. 204-209. [COBISS.SI-ID 25390375]
11. Andrej Gams, Tadej Petrič, Jan Babič, Leon Žlajpah, "Posnemanje gibanja z ohranjanjem stabilnosti: robotski počep: robot squatting", V: *Zbornik dvajsete mednarodne Elektrotehniške in računalniške konference ERK 2011, 19.-21. september 2011, Portorož, Slovenija*, (Zbornik ... Elektrotehniške in računalniške konference ERK ...), Baldomir Zajc, ur., Andrej Trost, ur., Ljubljana, IEEE Region 8, Slovenska sekcija IEEE, 2011, zv. B, str. 251-254. [COBISS.SI-ID 25137703]
12. Andrej Gams, Tadej Petrič, Jan Babič, Leon Žlajpah, Aleš Ude, "Constrained mapping of movement from human to robot: robot squatting", V: *RAAD 2011, 20th International Workshop on Robotics in Alpe-Adria-Danube Region*, October 5-7, 2011, Brno, Czech Republic, [S. l., s. n.], cop. 2011, str. 90-95. [COBISS.SI-ID 25144359]
13. Andrej Gams, Tadej Petrič, Jan Babič, Leon Žlajpah, Aleš Ude, "Constraining movement imitation with reflexive behavior: robot squatting", V: *Humanoids 2011, 2011 11th IEEE-RAS International Conference on Humanoid Robots*, October 26 - 28, 2011, Bled, Slovenia, Danvers, IEEE, 2011, str. 294-299. [COBISS.SI-ID 25226535]
14. Ladislav Lenart, Jan Babič, "Poenostavljena Lagrangeova dinamika odprtih kinematskih verig", V: *Nove razmere in priložnosti v informatiki kot posledica družbenih sprememb: zbornik konference*, 18. konferenca Dnevi slovenske informatike, Portorož, Slovenija, 18.-20. april 2011, 1. izd., Ljubljana, Slovensko društvo Informatika, 2011, 10 str. [COBISS.SI-ID 25389863]
15. Nejc Likar, Leon Žlajpah, "Impedance controlled assembly with two-arm Kuka LWR", V: *Zbornik dvajsete mednarodne Elektrotehniške in računalniške konference ERK 2011, 19.-21. september 2011, Portorož, Slovenija*, (Zbornik ... Elektrotehniške in računalniške konference ERK ...), Baldomir Zajc, ur., Andrej Trost, ur., Ljubljana, IEEE Region 8, Slovenska sekcija IEEE, 2011, zv. B, str. 215-218. [COBISS.SI-ID 25136679]
16. Nejc Likar, Leon Žlajpah, "Two-arm robot assembly with human interaction", V: *Zbornik 14. mednarodne multikonference Informacijska družba - IS 2011, 10.-14. oktober 2011: zvezek A: volume A*, (Informacijska družba), Marko Bohanec, ur., Matjaž Gams, ur., Dunja Mladenič, ur., Marko Grobelnik, ur., Marjan Heričko, ur., Urban Kordeš, ur., Olga Markič, ur., Jadran Lenarčič, ur., Leon Žlajpah, ur., Andrej Gams, ur., Vladimir Fomichov, ur., Olga S. Fomichova, ur., Andrej Brodnik, ur., Rok Sosič, ur., Vladislav Rajkovič, ur., Tanja Urbančič, ur., Mojca Bernik, ur., Ljubljana, Institut Jožef Stefan, 2011, str. 327-330. [COBISS.SI-ID 25182247]
17. Bojan Nemeč, Aleš Ude, "Reinforcement learning of ball-in-a-cup playing robot", V: *IEEE-ROBIO 2011*, [Piscataway], IEEE, cop. 2011, str. 2682-2687. [COBISS.SI-ID 25390887]
18. Bojan Nemeč, Rok Vuga, Aleš Ude, "Exploiting previous Experience to constrain robot sensorimotor learning", V: *Humanoids 2011, 2011 11th IEEE-RAS International Conference on Humanoid Robots*, October 26 - 28, 2011, Bled, Slovenia, Danvers, IEEE, 2011, str. 727-732. [COBISS.SI-ID 25227559]
19. Matjaž Ogrinc, Andrej Gams, Aleš Ude, "Primerjava meritev zajetih s Kinectom in sistemom OptoTrak", V: *Zbornik dvajsete mednarodne Elektrotehniške in računalniške konference ERK 2011, 19.-21. september 2011, Portorož, Slovenija*, (Zbornik ... Elektrotehniške in računalniške konference ERK ...), Baldomir Zajc, ur., Andrej Trost, ur., Ljubljana, IEEE Region 8, Slovenska sekcija IEEE, 2011, zv. B, str. 235-238. [COBISS.SI-ID 25137191]
20. Matjaž Ogrinc, Andrej Gams, Aleš Ude, "Telemanipulacija robotske prijematke Barrett Hand", V: *Zbornik 14. mednarodne multikonference Informacijska družba - IS 2011, 10.-14. oktober 2011: zvezek A: volume A*, (Informacijska družba), Marko Bohanec, ur., Matjaž Gams, ur., Dunja Mladenič, ur., Marko Grobelnik, ur., Marjan Heričko, ur., Urban Kordeš, ur., Olga Markič, ur., Jadran Lenarčič, ur., Leon Žlajpah, ur., Andrej Gams, ur., Vladimir Fomichov, ur., Olga S. Fomichova, ur., Andrej Brodnik, ur., Rok Sosič, ur., Vladislav Rajkovič, ur., Tanja Urbančič, ur., Mojca Bernik, ur., Ljubljana, Institut Jožef Stefan, 2011, str. 331-334. [COBISS.SI-ID 25182503]
21. Matjaž Ogrinc, Tadej Petrič, Nejc Likar, Andrej Gams, Aleš Ude, "Control and collision avoidance for two Kuka LWR robots operated with the Kinect sensor", V: *RAAD 2011, 20th International Workshop on Robotics in Alpe-Adria-Danube Region*, October 5-7, 2011, Brno, Czech Republic, [S. l., s. n.], cop. 2011, str. 173-178. [COBISS.SI-ID 25143591]
22. Luka Peternel, Tadej Petrič, Bojan Nemeč, "Skiing robot navigation learning", V: *Zbornik 14. mednarodne multikonference Informacijska*

- družba - IS 2011, 10.-14. oktober 2011: zvezek A: volume A, (Informacijska družba), Marko Bohanec, ur., Matjaž Gams, ur., Dunja Mladenič, ur., Marko Grobelnik, ur., Marjan Heričko, ur., Urban Kordeš, ur., Olga Markič, ur., Jadran Lenarčič, ur., Leon Žlajpah, ur., Andrej Gams, ur., Vladimir Fomichov, ur., Olga S. Fomichova, ur., Andrej Brodnik, ur., Rok Sosič, ur., Vladislav Rajkovič, ur., Tanja Urbančič, ur., Mojca Bernik, ur., Ljubljana, Institut Jožef Stefan, 2011, str. 319-322. [COBISS.SI-ID 25181735]
23. Tadej Petrič, Andrej Gams, Martin Tomšič, Leon Žlajpah, "Control of rhythmic robotic movements through synchronization with human muscle activity", V: *Proceedings, 2011 IEEE International Conference on Robotics and Automation, ICRA 2011, May 9-13, 2011, Shanghai, China, Piscataway, IEEE*, 2011, str. 2172-2177. [COBISS.SI-ID 24751399]
24. Tadej Petrič, Andrej Gams, Leon Žlajpah, "Extracting the frequency of robotic tasks with an adaptive Fourier series: application to yo-yo", V: *Informatics in control, automation and robotics: revised and selected papers from the International Conference on Informatics in Control, Automation and Robotics 2010, [ICINCO 2010, 15-18 June 2010, Madeira, Portugal]*, (Lecture notes in electrical engineering, vol. 89), Juan Andrade-Cetto, ur., Jean-Louis Ferrier, ur., Joaquim Filipe, ur., Berlin, Heidelberg, Springer, cop. 2011, str. 185-196. [COBISS.SI-ID 24915239]
25. Tadej Petrič, Andrej Gams, Leon Žlajpah, "Human-robot cooperative rope turning using nonlinear oscillators", V: *RAAD 2011, 20th International Workshop on Robotics in Alpe-Adria-Danube Region, October 5-7, 2011, Brno, Czech Republic, [S. l., s. n.]*, cop. 2011, str. 96-101. [COBISS.SI-ID 25144103]
26. Tadej Petrič, Andrej Gams, Leon Žlajpah, "Robotic rope turning in cooperation with human", V: *Zbornik 14. mednarodne multikonference Informacijska družba - IS 2011, 10.-14. oktober 2011: zvezek A: volume A*, (Informacijska družba), Marko Bohanec, ur., Matjaž Gams, ur., Dunja Mladenič, ur., Marko Grobelnik, ur., Marjan Heričko, ur., Urban Kordeš, ur., Olga Markič, ur., Jadran Lenarčič, ur., Leon Žlajpah, ur., Andrej Gams, ur., Vladimir Fomichov, ur., Olga S. Fomichova, ur., Andrej Brodnik, ur., Rok Sosič, ur., Vladislav Rajkovič, ur., Tanja Urbančič, ur., Mojca Bernik, ur., Ljubljana, Institut Jožef Stefan, 2011, str. 308-311. [COBISS.SI-ID 25181223]
27. Tadej Petrič, Bojan Nemeč, Jan Babič, Leon Žlajpah, "Multilayer control of skiing robot", V: *IROS 2011, 2011 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems, September 25-30, 2011, San Francisco, USA, [S. l.]*, IEEE, 2011, str. 4832-4837. [COBISS.SI-ID 25110567]
28. Tadej Petrič, Leon Žlajpah, "Smooth transition between tasks on a kinematic control level: application to self collision avoidance for two Kuka LWR robots", V: *IEEE-ROBIO 2011, [Piscataway]*, IEEE, cop. 2011, str. 162-167. [COBISS.SI-ID 25391143]
29. Anton Ružič, "Design of a manipulator and related tools for dedicated operations", V: *Zbornik 14. mednarodne multikonference Informacijska družba - IS 2011, 10.-14. oktober 2011: zvezek A: volume A*, (Informacijska družba), Marko Bohanec, ur., Matjaž Gams, ur., Dunja Mladenič, ur., Marko Grobelnik, ur., Marjan Heričko, ur., Urban Kordeš, ur., Olga Markič, ur., Jadran Lenarčič, ur., Leon Žlajpah, ur., Andrej Gams, ur., Vladimir Fomichov, ur., Olga S. Fomichova, ur., Andrej Brodnik, ur., Rok Sosič, ur., Vladislav Rajkovič, ur., Tanja Urbančič, ur., Mojca Bernik, ur., Ljubljana, Institut Jožef Stefan, 2011, str. 347-350. [COBISS.SI-ID 25183015]
30. Anton Ružič, "Requirements and synthesis of a special purpose manipulator", V: *RAAD 2011, 20th International Workshop on Robotics in Alpe-Adria-Danube Region, October 5-7, 2011, Brno, Czech Republic, [S. l., s. n.]*, cop. 2011, str. 286-293. [COBISS.SI-ID 25143335]
31. Joan Saez-Pons, Aleš Ude, "Towards 3D object recognition and pose estimation for manipulator tasks", V: *Zbornik dvajsete mednarodne Elektrotehniške in računalniške konference ERK 2011, 19.-21. september 2011, Portorož, Slovenija*, (Zbornik ... Elektrotehniške in računalniške konference ERK ...), Baldomir Zajc, ur., Andrej Trost, ur., Ljubljana, IEEE Region 8, Slovenska sekcija IEEE, 2011, zv. B, str. 231-234. [COBISS.SI-ID 25136935]
32. David Schiebener, Aleš Ude, "Interactive object learning for humanoid robots", V: *Zbornik 14. mednarodne multikonference Informacijska družba - IS 2011, 10.-14. oktober 2011: zvezek A: volume A*, (Informacijska družba), Marko Bohanec, ur., Matjaž Gams, ur., Dunja Mladenič, ur., Marko Grobelnik, ur., Marjan Heričko, ur., Urban Kordeš, ur., Olga Markič, ur., Jadran Lenarčič, ur., Leon Žlajpah, ur., Andrej Gams, ur., Vladimir Fomichov, ur., Olga S. Fomichova, ur., Andrej Brodnik, ur., Rok Sosič, ur., Vladislav Rajkovič, ur., Tanja Urbančič, ur., Mojca Bernik, ur., Ljubljana, Institut Jožef Stefan, 2011, str. 312-315. [COBISS.SI-ID 25181479]
33. David Schiebener, Aleš Ude, Jun Morimoto, Tamim Asfour, Ruediger Dillmann, "Segmentation and learning of unknown objects through physical interaction", V: *Humanoids 2011, 2011 11th IEEE-RAS International Conference on Humanoid Robots, October 26 - 28, 2011, Bled, Slovenia, Danvers, IEEE*, 2011, str. 500-506. [COBISS.SI-ID 25227303]
34. Rok Vuga, Bojan Nemeč, Aleš Ude, "Robotsko učenje igre kendama", V: *Zbornik 14. mednarodne multikonference Informacijska družba - IS 2011, 10.-14. oktober 2011: zvezek A: volume A*, (Informacijska družba), Marko Bohanec, ur., Matjaž Gams, ur., Dunja Mladenič, ur., Marko Grobelnik, ur., Marjan Heričko, ur., Urban Kordeš, ur., Olga Markič, ur., Jadran Lenarčič, ur., Leon Žlajpah, ur., Andrej Gams, ur., Vladimir Fomichov, ur., Olga S. Fomichova, ur., Andrej Brodnik, ur., Rok Sosič, ur., Vladislav Rajkovič, ur., Tanja Urbančič, ur., Mojca Bernik, ur., Ljubljana, Institut Jožef Stefan, 2011, str. 299-302. [COBISS.SI-ID 25180711]
35. Rok Vuga, Bojan Nemeč, Aleš Ude, "Uporaba predhodnega znanja za pohitritev robotskega učenja", V: *Zbornik dvajsete mednarodne Elektrotehniške in računalniške konference ERK 2011, 19.-21. september 2011, Portorož, Slovenija*, (Zbornik ... Elektrotehniške in računalniške konference ERK ...), Baldomir Zajc, ur., Andrej Trost, ur., Ljubljana, IEEE Region 8, Slovenska sekcija IEEE, 2011, zv. B, str. 255-258. [COBISS.SI-ID 25137959]
36. Daniela Zavec Pavlinič, Jože Balič, Igor B. Mekjavič, "Thermal manikins as effective tools for assessment of thermal comfort", V: *Annals of DAAAM for 2011 & proceedings of the 22nd International DAAAM symposium "Intelligent manufacturing & Automation: "Power of knowledge and creativity", 23-26th November 2011, Vienna, Austria*, (Annals of DAAAM & Proceedings), Branko Katalinič, ur., Vienna, DAAAM International, 2011, str. 161-162. [COBISS.SI-ID 15550486]
37. Daniela Zavec Pavlinič, Anica Hursa Šajatovič, Igor B. Mekjavič, "Determination of optimal thermal insulation of the Slovene armed forces winter clothing ensemble", V: *Book of proceedings: 150 years of research and innovation in textile science, 11th World Textile Conference ATEX 2011, 8-10 June 2011, Mulhouse, France, Dominique C. Adolphe, ur., Mulhouse, Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs Sud-Alsace*, 2011, str. 73-77. [COBISS.SI-ID 25005863]

## SAMOSTOJNI ZNANSTVENI SESTAVEK ALI POGlavJE V MONOGRAFSKI PUBLIKACIJI

1. Daniela Zavec Pavlinič, Jože Balič, Igor B. Mekjavič, "Determination of the thermoregulatory specifications for thermal manikins", V: *DAAAM International scientific book 2011*, (DAAAM International scientific book), Branko Katalinič, ur., Vienna, DAAAM International Publishing, 2011, str. 31-44. [COBISS.SI-ID 15554326]

## DRUGO UČNO GRADIVO

1. Roman Kamnik, Janez Podobnik, Jan Babič, Tomaž Koritnik, *Osnove robotike - priročnik in navodila za laboratorijske vaje*, 2. popravljena in dopolnjena izd., Ljubljana, Založba FE in FRI, 2010 [i. e.] 2011. [COBISS.SI-ID 254855424]
2. Roman Kamnik, Janez Podobnik, Jan Babič, Tomaž Koritnik, *Osnove robotike - priročnik in navodila za laboratorijske vaje*, 3. popravljena in dopolnjena izd., Ljubljana, Založba FE in FRI, 2011. [COBISS.SI-ID 257638656]

## DOKTORSKA DISERTACIJA

1. Tadej Debevec, *Uporaba normobarične hioksije in hiperoksije za izboljšanje športne sposobnosti na višini in /ali nižini*: doktorska disertacija, Ljubljana, [T. Debevec], 2011. [COBISS.SI-ID 258380032]
2. Michail Keramidias, *Normobarična hipoksija: Hemodinamični odzivi na akutno in dolgotrajno izpostavitve*: doktorska disertacija, Ljubljana, [M. Keramidias], 2011. [COBISS.SI-ID 258068992]

## DIPLOMSKO DELO

1. Luka Peternel, *Učenje navigacije pri robotu smučarju*: diplomsko delo, Ljubljana, [L. Peternel], 2011. [COBISS.SI-ID 8619348]
2. Rok Vuga, *Pohitritev robotskega učenja z uporabo predhodnega znanja*: diplomsko delo, Ljubljana, [R. Vuga], 2011. [COBISS.SI-ID 8618836]



**Dejavnost odseka obsega analizo, vodenje in optimizacijo različnih sistemov in procesov. V tem okviru raziskujemo in preizkušamo nove metode za avtomatsko vodenje, razvijamo postopke in programska orodja za podporo načrtovanju in gradnji sistemov za vodenje, načrtujemo in izdelujemo specialne merilne in regulacijske module ter gradimo zahtevne sisteme za vodenje in nadzor strojev, naprav oziroma industrijskih in drugih procesov.**

### Temeljne in uporabne raziskave

Raziskave so v letu 2011 potekale na treh širših področjih: metodologije za analizo in načrtovanje sistemov vodenja; gradniki, orodja in znanja za implementacijo ter uporaba na ciljnih prioritarnih problemskih področjih.

V okviru področja metodologije za analizo in načrtovanje sistemov vodenja se je del aktivnosti nanašal na problematiko modeliranja (kompleksnih) dinamičnih sistemov. Na področju modeliranja dinamičnih sistemov z Gaussovimi procesi smo preučevali vključevanje raznih oblik predznanja in različne oblike optimizacije modelov pri identifikaciji dinamičnih sistemov. Modeliranje z Gaussovimi procesi smo uporabili na raznih prometnih, kemijskih in okoljskih sistemih. Opravili smo analizo učinkovitosti nekaterih postopkov za hkratno ocenjevanje stanj in parametrov nelinearnih dinamičnih sistemov. Izkazalo se je, da tudi standardni postopki lahko odpovejo že pri problemih nizke dimenzije. Kaže, da je pri problemih višjih dimenzij ocenjevanje kovariančnih matrik poglaviti vzrok za divergenco.

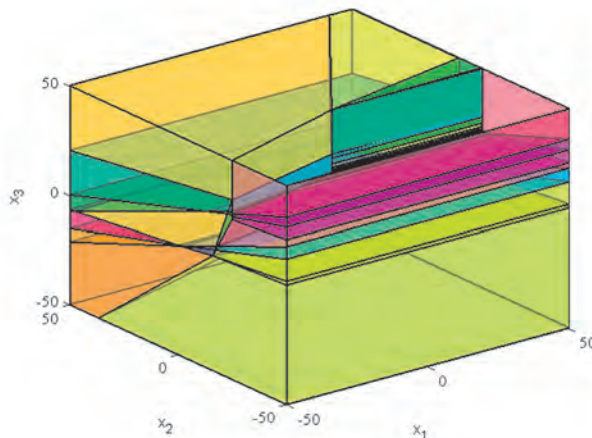
Drugo podpodročje raziskav se je nanašalo na napredne postopke vodenja zahtevnih procesov. Pri raziskavah in razvoju eksplicitnih prediktivnih regulatorjev smo razvili učinkovito metodo za zmanjšanje kompleksnosti poliedrične particije regulatorja z uporabo dvojnega vzorčenja in zasnovali sistematičen način za zanesljivo izvedbo računanja particije z metodo parametrične linearne komplementarnosti pri numerično zahtevnih primerih in degeneracijah (slika 1). V okviru raziskav na področju PID-vodenja smo metodo večkratne integracije razširili na oscilatorne procese z uporabo metode »Posicast«. Tako nam je uspelo znatno zmanjšati oscilacije v zaprtizančnem sistemu.

Tretje podpodročje dela pa je zajemalo raziskave, povezane z nadzorom stanja sistemov in diagnostiko napak. Poudarek raziskav je bil na diagnostiki in prognostiki mehanskih pogonov v nestacionarnih obratovalnih razmerah. Na področju diagnostike ležajev smo razvili nov robustni postopek, ki temelji na točkovnih procesih. Ideja je v tem, da je poškodba – prej kot obratovalne razmere – tista, ki vpliva na statistično porazdelitev časov med zaporednima trkoma poškodovanega elementa ležaja ob preostali del strukture ležaja. Razvili smo nov način napovedovanja trajnostne dobe pogonov v nestacionarnih razmerah. Ta temelji na ideji, da lahko poškodbo obravnavamo kot skrito stanje dinamičnega procesa, trenutno moč in temperaturo stroja pa kot vhoda v proces. Uporabili smo linearne modele ter sprotno identifikacijo parametrov in stanj zato, da bi lahko izračunali napoved časa doseganja kritičnega stanja pogona. Izdelali smo tudi prvi prototip pametnega vozlišča brezžičnega senzorskega omrežja za diagnostiko in prognostiko elektromehanskih pogonov. Vozlišče zbira podatke iz različnih (mikro)senzorjev, priključenih na pogon, opravlja lokalno obdelavo signalov za potrebe sinteze značilk ter le-te pošlje po brezžični poti strežniku v vzdrževalnem centru. Ena od pomembnih prispevkov je okolje za načrtovanje aplikacij v Matlab/Simulinku ter implementacijo, zasnovano na avtomatski prevedbi v strojno kodo na pametnem vozlišču. Z inovativnimi načini in tehnologijami želimo bistveno razširiti uporabo tovrstnih sistemov v industriji na račun močne funkcionalnosti ter investicijskih stroškov, ki so za red velikosti manjši od stroškov tehnologij, ki so sedaj dostopne. Pomembna lastnost sistemov za sprotno spremljanje stanja in ocenjevanje preostale trajnostne dobe mehanskih sistemov je njihova zmožnost prilagajanja napovedi v primeru spremembe obratovalnih pogojev. V ta namen smo razvili nove postopke za avtomatsko sprotno učenje modela obrabe, s čimer smo zagotovili robustnost sistema na spremembe v obratovalnih razmerah.

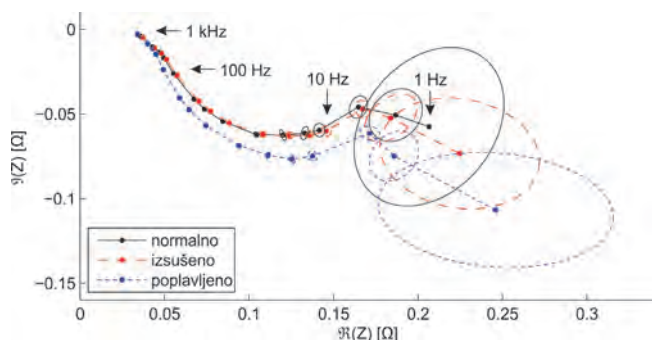
V širše področje diagnostike spadajo tudi raziskave, ki se ukvarjajo s problemom ugotavljanja vlažnosti sklada gorivnih celic PEM. Na



Vodja:  
**dr. Vladimir Jovan**



Slika 1. Particija prostora stanj parametričnega prediktivnega regulatorja



Slika 2: Nyquistov diagram impedančne karakteristike sklada gorivnih celic pri različnih obratovalnih pogojih

**Nagrado prof. dr. Vratislava Bedjaniča v letu 2011 za izjemna akademska dela s področja avtomatizacije v industriji in elektroenergetike je za diplomsko delo »Uporaba elektrokemične impedančne spektroskopije v sistemih s PEM gorivnimi celicami« prejel sodelavec odseka Andrej Debenjak.**

agregatu s temi gorivnimi celicami proizvajalca Hydrogenics smo izvedli eksperimentalno študijo diagnostike z elektrokemično impedančno spektroskopijo (EIS). Ker je metoda primarno namenjena diagnosticiranju samostojnih gorivnih celic, smo jo morali najprej prilagoditi tako, da smo jo lahko uporabili tudi za diagnosticiranje večjih skladov gorivnih celic. Nadalje pa smo z meritvami na agregatu pokazali, da je metoda učinkovita pri diagnosticiranju dveh tipičnih napak, ki se pojavljata v gorivnih celicah med delovanjem – izsuševanje PEM-membran in poplavljanje plinsko difuzne plasti (slika 2).

Na področju **gradnikov, orodij in znanja za implementacijo** smo nadaljevali razvoj programskega orodja za hitro preizkušanje naprednih algoritmov vodenja. Pri razvojnem okolju za implementacijo sistemov vodenja poteka faza integracije s programskim paketom "IDR blok" (programski paket za PLK-regulatorje). V okviru podpodročja raziskav, ki se nanaša na **orodja in postopke sinteze programske opreme za vodenje** smo nadgradili že prej razvit modelno usmerjen razvojni način za programsko opremo sistemov vodenja industrijskih procesov, ki se sedaj imenuje MAGICS (Modeling and Automatic Generation of Industrial process Control Software). MAGICS je sestavljen iz dvonivojskega inženirskega procesa, razvojnih aktivnosti in smernic, formaliziranega modelirnega jezika ProcGraph ter podpornih programskih orodij. Na novo je bilo razvito eno orodje – profesionalna verzija urejevalnika modelov (slika 3).

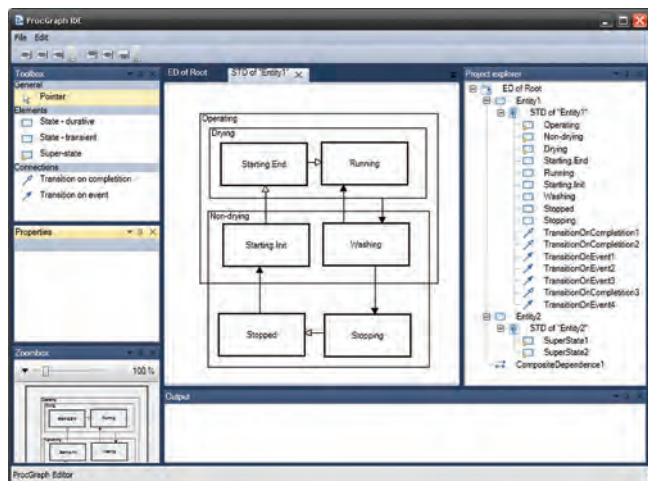
V sodelovanju s Centrom odličnosti Nizkoogljčne tehnologije CONOT smo razvili nekaj novih pomožnih komponent za elektroenergetske sisteme na osnovi gorivnih celic. Med njimi so izboljšana verzija reguliranih grelnikov za preprečevanje zmrzovanja sklada, prototip diagnostičnega modula ter DC/DC-pretvornik za pomožne napajalne sisteme na osnovi gorivnih celic je pretvorniški modul, ki pretvarja izhodno napetost sklada na delovno napetost komponent za shranjevanje električne energije. Modul je sposoben prenašati energijo do moči 2 kW in ga lahko pri večjih močeh nadgrajujemo s paralelnimi moduli. Nadzor moči izvajamo preko komunikacijskega vodila CAN. Vsak modul ima vgrajen tudi generator testnega signala, ki diagnostičnemu modulu omogoča izvajanje elektrokemijske impedančne spektroskopije celic sklada med obratovanjem.

Uporabne raziskave na **prioritetnih problemskih področjih** so tretje področje naše dejavnosti v preteklem letu. Del te dejavnosti je bil osredinjen na **namenske vgrajene sisteme vodenja**. V okviru mednarodnega projekta PROBSENSOR smo za bolj učinkovito merjenje debeline pločevine pri hladnem valjanju razvili postopek za odpravljanje šuma iz signala (angl. denoising) na podlagi adaptivnega Kalmanovega filtra. Tako je zagotovljeno sledenje »čistemu signalu« z asimptotično ničelno napako. Vodenje procesa valjanja na podlagi prečiščenega signala obeta v končni fazi zmanjšanje variance debeline pločevine.

Razvili smo programski blok za izvedbo parametričnega prediktivnega regulatorja na krmilniku s programirljivo logiko. Ta blok na standardni procesni opremi omogoča izvedbo prediktivnega regulatorja z naprednim upoštevanjem omejitev na procesnih signalih.

Tradicionalno področje naših aplikativnih raziskav so **biološke čistilne naprave** oziroma problematika njihovega vodenja. Na področju čiščenja odpadnih voda smo predlagali multikriterijsko metodologijo ocenjevanja delovanja anaerobnega reaktorja za določitev optimalne strategije obratovanja ob negotovosti. Metodologija temelji na simulaciji Monte Carlo in verjetnostni teoriji, s katerima lahko analiziramo izbor rizičnih strategij obratovanja z več mogočimi izidi.

Pomembno problemsko področje našega delovanja je tudi **vodenje proizvodnje**. Eden glavnih problemov v industrijski proizvodnji je spremenljiva kakovost izdelkov brez vidnega zunanega vzroka. V okviru reševanja tovrstnih problemov smo v sodelovanju s podjetjem Kolektor Sinabit za proizvodni proces brizganja jermenic razvili postopek, ki omogoča sistematično izbiro vplivnih parametrov proizvodnje in analizira njihov vpliv na kvaliteto končnega izdelka. Informacije o vplivnih parametrih smo uporabili za gradnjo matematičnega modela proizvodnje, ki se rabi za zmanjšanje tveganja napak in za zagotavljanje enakomerne kvalitete izdelkov.



Slika 3: Zaslonski posnetek profesionalne verzije urejevalnika modelov v ProcGraph IDE

Na temo vodenja proizvodnje smo nadaljevali razvoj koncepta celovitega vodenja in optimizacije proizvodnje, ki temelji na vgrajenih modelih. V preteklem letu smo na tem področju izvedli pregled stanja in določili splošna navodila pri izbiranju proizvodnih ključnih kazalnikov učinkovitosti (KPI), raziskali več metod za izbiro najvplivnejših vhodov in določili postopke za oceno vodljivosti, ki raziskujejo dosegljivi izhodni prostor.

V zadnjih nekaj letih smo del raziskovalne dejavnosti usmerili tudi na področje **gorivnih celic in obnovljivih virov energije**, kjer smo na področju gorivnih celic v letu 2011 sodelovali pri dveh novopridobljenih projektih 7. evropskega okvirnega programa **FCGEN-Fuel Cell Based On-board Power Generation in FluMaBack-Fluid Management component improvement for Back up fuel cell systems**. Cilj projekta FCGEN je razvoj in demonstracija uporabe napajalne enote za tovarnjake, ki iz goriva z avtotermnim reformingom pridobiva vodik, iz katerega z gorivnimi celicami proizvaja električno energijo. Namen je uspešna nadomestitev delovanja pogonskega motorja v prostem teku za zadovoljevanje električnih potreb. V okviru projekta bosta razviti izboljšani ključni komponenti – reformer in sistem gorivnih celic. Vloga naše skupine pri tem je razvoj močnostnega pretvornika ter celotne elektronike in sistema vodenja za vse podskepe in za cel agregat. Vloga naše skupine pri projektu FluMaBack je izboljšanje nekaterih ključnih komponent sistemov brezprekinitvenega napajanja na osnovi gorivnih celic v smislu večje učinkovitosti, daljše trajnostne dobe in cenovne sprejemljivosti.

V okviru multidisciplinarnega projekta **Ceracon – Integracija ter vodenje procesorja goriva na osnovi keramičnih mikrosistemov**, ki ga financira Evropska vesoljska agencija (ESA), nadaljujemo razvoj prototipov ključnih komponent miniaturnega reformerja goriva, ki se bo uporabljal kot vir vodika za napajanje manjših gorivnih celic. Pri izvedbi projekta sodelujejo tudi Odsek za elektronsko keramiko z Inštituta »Jožef Stefan«, Kemijski inštitut (Laboratorij za katalizo in reakcijsko inženirstvo) ter podjetje Hipot RR.

### Razvojno-raziskovalni projekti za podjetja in druge neposredne uporabnike

Pomemben del razvojnih aktivnosti odseka poteka v okviru več projektov, katerih cilj je uporaba gorivnih celic v različnih aplikacijah in razvoj namenskih podskepov za agregate z gorivnimi celicami. Razvoj na področju uporabe gorivnih celic nadaljujemo tudi v okviru **Centra odličnosti Nizkoogljivne tehnologije**, kjer smo odgovorni za raziskovalno delo na področju uporabe sistemov z gorivnimi celicami.

V letu 2011 smo začeli aktivnosti v okviru **Kompetenčnega centra za sodobne tehnologije vodenja (KC STV)**, ki ga sofinancirata Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo ter Evropski sklad za regionalni razvoj. V kompetenčnem centru, kjer sodeluje 17 partnerjev, smo vključeni v kar 6 od 7 razvojno-raziskovalnih projektov na področjih razvoja gradnikov za implementacijo zahtevnih metod vodenja, vodenja proizvodnje z vgrajenimi modeli, vodenja za racionalno rabo energije in čistejše okolje, avtomatskega nadzora stanja procesne opreme in vodenja fuzijskih reaktorjev. V letošnjem letu smo pri projektih izvedli analizo zahtev in izdelali specifikacije za nove rešitve, ki jih bomo v sodelovanju s ključnimi inženirskimi podjetji s področja vodenja in informatizacije sistemov preizkusili v proizvodnih podjetjih Danfoss Trata, Helios in Litostroj Power.

Velik del naših aktivnosti obsega neposredno sodelovanje z različnimi podjetji.

S podjetjem INEA že več let skupaj razvijamo različne verzije orodij za vodenje šaržnih procesov. V sklopu razvoja orodij za recepturno vodenje šaržnih procesov na PLK-platformi (PLCbatch, RTbatch, Cbatch) je bilo izvedeno avtomatsko generiranje delov aplikativne kode, ki omogoča izogibanje večkratnemu vnosu iste informacije v različne dele sistema vodenja. Izvedeno je bilo tudi zajemanje in arhiviranje procesnih dogodkov ter generiranje proizvodnih poročil. S ciljem izboljšanja komercializacije orodja je bil izdelan tudi profesionalen uporabniški priročnik.

Za projekt Kibernet, ki je bil končan v letu 2011 v sodelovanju z podjetjem Inea, smo v programskem okolju Microsoft Visual Basic .NET v

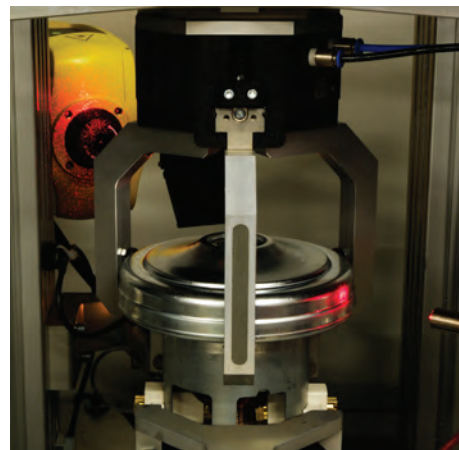


Slika 4: DC/DC-pretvornik za pomožne napajalne sisteme na osnovi gorivnih celic

---

**Na odseku smo pridobili projekt »Integracija in vodenje procesorja za tekoče gorivo na osnovi keramičnih mikrosistemov«, ki ga financira Evropska vesoljska agencija.**

---



Slika 5: Elektromotor v fazi sprotnega diagnosticiranja

---

**Programsko orodje za procesno vodenje C Batch, partnerski produkt podjetja INEA, d. o. o., in Mitsubishi Electric, pri razvoju katerega je imel vodilno vlogo sodelavec našega odseka Giovanni Godena, je v izboru ugledne nemške revije za kemijo CAV doseglo 2. mesto za naziv produkt meseca.**

---

**Na dnevu inovativnosti, ki ga je letos že devetič priredila Gospodarska zbornica Slovenije (GZS), so podelili priznanja za najboljše inovacije na nacionalni ravni v letu 2010. GZS je nagradila razvojni skupini podjetja Danfoss Trata, d. o. o., in Odseka za sisteme in vodenje Instituta »Jožef Stefan« s srebrnim priznanjem za razvoj novih elektromotornih ventilov za HVAC-aplikacije.**



*Slika 6: Diagnostični sistem za popolno končno kontrolo elektromotorjev tipa 462 na proizvodni liniji v podjetju Domel, d. o. o.*

**Zagon avtomatskega diagnostičnega sistema za popolno končno kontrolo elektromotorjev tipa 462 na proizvodni liniji ML-7 v Domel, d. o. o. (Janko Petrovčič, Gregor Dolanc, Bojan Musizza, Stane Černe, Miroslav Štrubelj)**

obliki »windows service« implementirali modul za ocenjevanje zanesljivosti napovedi odjemalcev in ga integrirali v aplikacijo storitvenega centra za upravljanje porabe električne energije.

V okviru projekta za Danfoss potekajo raziskave na razvoju novih pogonov inteligentnih in integriranih ventilov ter algoritmov za izvedbo softverskih merilnih členov ter optimizacijo delovanja izvršnih členov v primeru izpadov.

Podjetju Domel smo dostavili in tam tudi motirali nov avtomatski diagnostični sistem za popolno končno kontrolo elektromotorjev tipa 462 na proizvodni liniji (sliki 5 in 6). Nova diagnostična naprava je že peta izpeljanka uspešnih diagnostičnih naprav za to tovarno, ki so do sedaj skupaj preverile že več kot 15 milijonov motorjev. Pri novi napravi smo razvili in izdelali nov komplet manipulatorjev, ki zagotavljajo primerno zvočno in vibracijsko izoliranost merjencev pri meritvah na tekočem traku.

Za podjetje Vodovod-Kanalizacija Ljubljana smo v sklopu recenzije idejnega projekta za gradnjo III. faze Centralne čistilne naprave Ljubljana izdelali matematični model sedanje čistilne naprave, ga nadgradili s predlaganimi tehnološkimi rešitvami za učinkovitejše odstranjevanje dušikovih in fosforjevih komponent odplake ter s simulacijo preverili dosežene učinke čiščenja pri predvideni povečani vhodni obremenitvi.

#### **Drugi projekti**

V 2011 smo nadaljevali delo pri triletnem projektu »Promoting Innovation in the Industrial Informatics and Embedded Systems Sector through Networking - I3E«, ki je sofinanciran v okviru evropskega programa »South East Europe-Transnational Cooperation Programme«. Osnovni cilj projekta je pospeševanje inovacij in podjetništva na območju jugovzhodne Evrope s poudarkom na naprednih izdelkih in storitvah na področjih industrijske informatike in vgrajenih sistemov. Letos smo s partnerji končali raziskavo, ki podaja skupne strateške raziskovalne usmeritve na področjih industrijske informatike in vgrajenih sistemov za omenjeno regijo, sodelujemo pa tudi pri izdelavi metodoloških navodil za učinkovit prenos raziskav v inovacije. Glavne rezultate projekta aktivno predstavljamo na delavnicah zainteresirani strokovni javnosti.

#### **IZobraževanje strokovnjakov in študentov na področju tehnologije vodenja**

Sodelavci odseka redno sodelujemo pri izpeljavi predavanj in vaj ter izvedbi diplomskih, magistrskih in doktorskih del v okviru študija na

Fakulteti za elektrotehniko Univerze v Ljubljani, Fakulteti za logistiko Univerze v Mariboru, na Univerzi v Novi Gorici in na Mednarodni podiplomski šoli Jožefa Stefana v Ljubljani.

Posebno pozornost posvečamo izobraževanju strokovnjakov iz gospodarstva. V letu 2011 smo izvedli tematske izobraževalne tečaje s področij teorije vodenja in njenih aplikacij za podjetji Danfoss in Cosylab.

#### **Najpomembnejše objave v preteklem letu**

1. Boštjan Pregelj, Darko Vrečko, Vladimir Jovan, Improving the operation of a fuel-cell power unit with supervision control-a simulation study, J. power sources, 196 (2011) 22, 9419–9428, doi: 10.1016/j.jpowsour.2011.06.077.
2. Pavle Boškosi, Janko Petrovčič, Bojan Musizza, Đani Juričić, An end-quality assessment system for electronically commutated motors based on evidential reasoning, Expert syst. appl., 38 (2011) 11, 13816–13826, doi: 10.1016/j.eswa.2011.04.185.
3. Nadja Hvala, Fernando Aller, Teodora Miteva, Dolores Kukanja, Modelling, simulation and control of an industrial, semi-batch, emulsion-polymerization reactor, Comput. chem. eng., 35(2011),10, 2066–2080, doi: 10.1016/j.compchemeng.2011.05.016.
4. Matej Gašperin, Đani Juričić, Pavle Boškosi, Jože Vižintin, Model-based prognostics of gear health using stochastic dynamical models, Mech. syst. signal process., 25 (2011) 2, 537–548, doi: 10.1016/j.ymssp.2010.07.003.

## Nagrade in priznanja

1. Andrej Debenjak: Na regijskem študentskem tekmovanju IEEE na konferenci ERK 2011 v Portorožu je v konkurenci sedmih prispevkov zmagal s prispevkom Uporaba elektrokemične impedančne spektroskopije v sistemih s PEM gorivnimi celicami.
2. Andrej Debenjak: Nagrada prof. dr. Vratislava Bedjaniča za diplomsko delo Uporaba elektrokemične impedančne spektroskopije v sistemih s PEM gorivnimi celicami
3. Dejan Petelin: Priznanje za zasnovno, organizacijo in urejanje zbornika 3. Študentske konference Mednarodne podiplomske šole Jožefa Stefana
4. Damir Vrančič, IJS, Janko Petrovčič, IJS, Samo Krančan, Danfoss Trata: Srebrno priznanje GZS in zlato priznanje GZS - Območne zbornice Ljubljana za inovacijo HVAC elektromotorni ventil.

## MEDNARODNI PROJEKTI

1. Vgrajena energetska enota na gorivne celice  
FCGEN; 7. okvirni program; 277844  
EC; Jazaer Dawody, Volvo Technology Corporation, 06130 Exhaust Aftertreatment & Fuel Reforming, Göteborg, Švedska  
dr. Boštjan Pregelj
2. Verjetnostni Bayesov virtualni senzor za sprotno ocenjevanje pomembnih spremenljivk procesa hladnega valjanja  
ProBaSensor; EUROSTARS; COMPUREG Plzen, s.r.o., Češka republika  
prof. dr. Dani Juričič
3. Pospeševanje inovacij na področjih industrijske informatike in vgrajenih sistemov z medsebojnim povezovanjem  
I3E; Program Jugovzhodna Evropa; SEE/A/219/1.1/X  
dr. Athanasios Kalogeras, Industrial Systems Institute / Research Centre ATHENA, Patras, Grčija  
dr. Vladimir Jovan
4. Integracija ter vodenje procesorja tekočega goriva, ki temelji na keramičnih mikrosistemih  
CERACON; ESA PECS, 4000103742/11/NL/KML  
Bernard Zufferey, ESA - The European Space Agency, Pariz, Francija; European Space Research and Technology Centre, Noordwijk, Nizozemska  
dr. Gregor Dolanc, doc. dr. Marko Hrovat
5. Inteligentno spremljanje, vodenje in varovanje kritičnih infrastrukturnih sistemov  
IntelliCIS; COST IC0806  
EC; COST Office, Bruselj, Belgija  
dr. Nadja Hvala
6. Kombinacija mehkih računskih in statističnih metod za izboljševanje reševanja problemov analiz podatkov  
SOFTSTAT; COST IC0702; EC; COST Office, Bruselj, Belgija  
prof. dr. Juš Kocijan
7. Izdelava specifikacij za avtomatizacijo naprave za obdelavo kovinskih plošč s pomočjo plazme (aplikacija Acroni)  
B0-10-0009  
Primož Eiselt, PlasmaBull Engineering GmbH, Lebring, Avstrija  
dr. Gregor Dolanc
8. Identifikacija sistemov na podlagi Gaussovih procesov za uporabo v vodenju prometa  
BI-CZ/10-11-014  
dr. Jan Prikryl, Institute of Information Theory and Automation, Czech Academy of Science, Praga, Češka republika  
prof. dr. Juš Kocijan

## PROGRAMSKA SKUPINA

1. Sistemi in vodenje  
prof. dr. Dani Juričič

## PROJEKTI

1. Identifikacija in analiza modelov za načrtovanje vodenja dinamičnih sistemov na podlagi Gaussovih procesov  
prof. dr. Juš Kocijan
2. Integrirani diagnostični sistem za pogonske sklope  
prof. dr. Dani Juričič
3. Modeliranje in vodenje čistilnih naprav za izboljšanje kvalitete iztoka in energetske učinkovito obratovanje  
dr. Darko Vrečko
4. Sodobni postopki nadzora in upravljanja kakovosti izdelkov v kompleksnih proizvodnih procesih na podlagi modela  
prof. dr. Dani Juričič
5. Poenostavljeni eksplicitni prediktivni regulator  
prof. dr. Stanislav Strmčnik
6. Razvoj MEMS senzorskih omrežij za prediktivno vzdrževanje mehanskih pogonov  
prof. dr. Dani Juričič
7. Japonski hub  
prof. dr. Stanislav Strmčnik

## VEČJA NOVA POGODBENA DELA

1. Razvojna dela v okviru projekta HyCore - Razvoj ključnih podskelopov gorivne celice HT PEM  
Inea d. o. o.  
dr. Vladimir Jovan
2. Razvoj MEMS senzorskih omrežij za prediktivno vzdrževanje mehanskih pogonov  
Domel, d. o. o.  
prof. dr. Dani Juričič
3. Podporna dela MRA.Pregleju  
Inea d. o. o.  
dr. Samo Gerškšič
4. Razvoj in dopolnitve pogonov AMV 435 in AMV 65X  
Danfoss Trata, d. o. o.  
doc. dr. Damir Vrančič
5. Funkcionalne dopolnitve diagnostičnih sistemov  
Domel, d.o.o.  
dr. Janko Petrovčič

## MENTORSTVO

### Doktorske disertacije

1. Pavle Boškosi, *Spremljanje stanja pogonskih sklopov: postopki generiranja značilnik in diagnosticiranja poškodb* (mentor Dani Juričič; somentor Mile Stankovski)
2. Matej Gašperin, *Ocenjevanje parametrov nelinearnih dinamičnih stohastičnih sistemov* (mentor Dani Juričič)
3. Satja Lumbar, *Prediktivno vodenje letal na osnovi vizualnih informacij* (mentor Drago Matko; somentor Stanko Strmčnik)

### Magistrski deli

1. Tadej Kodelja, *Uporaba orodja Simulink za modele sistemske dinamike* (mentor Juš Kocijan)
2. Edvin Raubar, *Povečanje produktivnosti obalnih dvigal v Luki Koper z uporabo sodobnih elektronskih sistemov* (mentor Damir Vrančič; somentor Dani Juričič)

### Magistrska dela (bolonjski študij)

1. Staša Györköš, *Predstavitev novega pristopa k načrtovanju zveznega modela za optimalno upravljanje zalog pri stohastičnem povpraševanju* (mentor Damir Vrančič; somentor Dejan Dragan)

2. Marko Intihar, *Optimizacija notranjih poti pobiranja biološkega materiala v Splošni bolnišnici Celje* (mentor Dani Juričič; somentor Dejan Dragan)
3. Grega Medved, *Razvoj sofisticiranih modelov za upravljanje zalog pri spremenljivem potpraševanju in komparativna analiza doseženih rezultatov* (mentor Damir Vrančič; somentor Dejan Dragan)
4. Tea Vizinger, *Razvoj hevrističnega algoritma za optimizacijo rednih obhodov pobiranja biološkega materiala* (mentor Dani Juričič; somentor Dejan Dragan)

## SEMINARJI IN PREDAVANJA NA IJS

1. Pavle Boškosi, mag.: Detekcija mehanskih napak rotacijskih strojev pri spremenljivih obratovalnih pogojih, 21. 11. 2011
2. Primož Fajdiga, dipl. inž. el., Vladimir Jovan, dr.: Predstavitev projekta TESTLAB, 7. 3. 2011
3. Samo Gerškšič, dr.: O določanju particij eksplicitnih prediktivnih regulatorjev s knjižnico MPT, 18. 10. 2011
4. Giovanni Godena, mag.: Model obnašanja entitet postopkovnega vodenja v programski opremi za vodenje procesov, 19. 9. 2011
5. Dejan Gradišar, dr.: Vodenje proizvodnje z vgrajenimi modeli, 24. 1. 2011
6. Nadja Hvala, dr., Stanko Strmčnik, prof. dr.: Predstavitev Kompetenčnega centra za sodobne tehnologije vodenja, 14. 3. 2011
7. Jernej Mrovlje, univ. dipl. inž. el.: Kalibracija kamer s poudarkom na modeliranju distorzije, 24. 10. 2011
8. Tomaž Lukman, mag.: Pristop MAGICS (Modeling and Automatic Generation of Industrial process Control Software), 14. 11. 2011
9. Satja Lumber, dr.: Vodenje letal na osnovi vizualnih informacij, 3. 10. 2011
10. Dani Juričič, prof. dr.: Virtualni senzor tlaka za proces hladnega valjanja pločevine, 31. 1. 2011
11. Dani Juričič, prof. dr., Juš Kocijan, prof. dr., Samo Gerškšič, dr.: Utrinki z 18. Svetovnega kongresa IFAC 2011, 17. 10. 2011
12. Živko Južnič-Zonta: Optimal Control of a Co-Digestion Anaerobic Biogas Plant under Uncertainty, 23. 5. 2011
13. Juš Kocijan, prof. dr.: Učenje modela z izhodnim pogreškom na podlagi Gaussovih Procesov, 11. 4. 2011
14. Dejan Petelin, univ. dipl. inž. rač. in inf.: Control system with Evolving Gaussian Process Models, 5. 4. 2011
15. Špela Stres, dr., Robert Blatnik, univ. dipl. org., Marjana Majerič, Center za prenos tehnologij in inovacij - CTT: Ustanavljanje spin-off podjetij na IJS, 28. 2. 2011
16. Damir Vrančič, doc. dr.: Prikaz izbranih stereoskopskih serij, 14. 1. 2011
17. Damir Vrančič, doc. dr.: Nastavljanje parametrov regulatorjev z metodo uravnoveženja, 21. 2. 2011
18. Damir Vrančič, doc. dr.: Stereoskopski dnevi na IJS, velika predavalnica IJS, 10.-11. 12. 2011
19. Darko Vrečko, dr.: Genetska analiza Slovencev: genetske skupine, primerjava z drugimi narodi, skupni predniki in čas naselitve, 28. 3. 2011

## UDELEŽBA NA ZNANSTVENIH ALI STROKOVNIH ZBOROVANJH

1. Pavle Boškosi, Matej Gašperin: The Annual Conference of the Prognostics and Health Management Society 2011, September 25-29, 2011, Montreal, Quebec, Kanada, 25.-29. 9. 2011 (2)

2. Andrej Debenjak, Miha Glavan, Dejan Gradišar, Gregor Kandare, Boštjan Pregelj, Stanko Strmčnik, Darko Vrečko: AIG'11 - avtomatizacija v industriji in gospodarstvu, Maribor, 31. 3.-1. 4. 2011 (6 + 1 pasivno)
3. Andrej Debenjak, Miha Glavan: 20. Elektrotehniška in računalniška konferenca ERK 2011, Portorož, 19.-21. 9. 2011 (2)
4. Matej Gašperin, Jernej Mrovlje: Industrijski forum IRT, Portorož, 6.-7. 6. 2011 (2)
5. Matej Gašperin, Samo Gerškšič, Dani Juričič, Juš Kocijan: 18<sup>th</sup> World Congress of the International Federation of Automatic Control, August 28 - September 2, 200, Milano, Italija, 28. 8.-2. 9. 2011 (4)
6. Nadja Hvala: COST Action IC0806 - Intelligent Monitoring, Control and Security of Critical Infrastructure Systems (IntelliCIS), Budimpešta, Madžarska, 13.-14. 6. 2011 (1)
7. Vladimir Jovan: 6<sup>th</sup> International Green Energy Conference, IGEC-6, Eskişehir, Turčija, 5.-6. 6. 2011 (1)
8. Dani Juričič, Juš Kocijan: COSY 2011, Special International Conference on Complex Systems: synergy of control communications and computing, Ohrid, R. Makedonija, 16.-20. 9. 2011 (2)
9. Juš Kocijan, International Conference on Adaptive and Natural Computing Algorithms, ICANNGA '11, Ljubljana, 14.-16. 4. 2011 (1)
10. Juš Kocijan: EUROCON 2011, International Conference on Computer as a Tool, Lizbona, Portugalska, 27.-29. 4. 2011 (1)
11. Jernej Mrovlje: I3E Hightech Days, Dunaj, Avstrija, 23.-24. 5. 2011 (pasivno)
12. Dejan Petelin: IEEE Symposium series on computational intelligence, EAIS 2011, Pariz, Francija, 11.-15. 4. 2011 (1)
13. Damir Vrančič: ASCC 2011, The Eighth Asian Control Conference, Kaohsiung, Taiwan, 15.-18. 5. 2011 (2)
14. Damir Vrančič: 18<sup>th</sup> International Conference on Process Control, Tatranska Lomnica, Slovaška, 14.-17. 6. 2011 (1)
15. Darko Vrečko: 8<sup>th</sup> International IWA Symposium on Systems Analysis and Integrated Assessment, San Sebastian, Španija, 19.-22. 6. 2011 (1)

## OBISKI

1. dr. Ilaria Rosso, Electro Power Systems SpA, Torino, Italija, 9. 6. 2011
2. dr. Miroslav Kárný, Institute of Information Theory and Automation, Czech Academy of Sciences, Praga, Republika Češka, 19.-21. 6. 2011
3. dr. Jan Příkrýl, Institute of Information Theory and Automation, Czech Academy of Sciences, Praga, Republika Češka, 24. 8.-27. 9. 2011
4. Luka Cetina, Novatec, d. o. o., Labin, Hrvaška, 16. 9. 2011
5. Roberto Gobo, Novatec, d. o. o., Labin, Hrvaška, 16. 9. 2011
6. Damir Ratković, Novatec, d. o. o., Labin, Hrvaška, 16. 9. 2011
7. David DeVries, Genesis Fueltech Inc., Spokane Valley, ZDA, 18.-19. 9. 2011
8. dr. Ladislav Jirsa, Institute of Information Theory and Automation, Czech Academy of Sciences, Praga, Republika Češka, 21.-24. 9. 2011
9. dr. Kamil Dedecius, Institute of Information Theory and Automation, Czech Academy of Sciences, Praga, Republika Češka, 21.-24. 9. 2011

## RAZISKOVALNO DELO V TUJINI

1. Dani Juričič: University of Lancaster, V. Britanija 2.-31. 5. 2011 (raziskovalno delo)
2. Juš Kocijan: Institute of Information Theory and Automation, Czech Academy of Sciences, Praga, Republika Češka, 9. 5.-9. 6. 2011 (izpopolnjevanje)
3. Dejan Petelin: University of Lancaster, V. Britanija, 10. 10.-4. 11. 2011 (sodelovanje)

## SODELAVCI

### Raziskovalci

1. dr. Gregor Dolanc
2. dr. Samo Gerškšič
3. mag. Giovanni Godena
4. dr. Dejan Gradišar
5. dr. Nadja Hvala
6. **dr. Vladimir Jovan, vodja odseka**
7. prof. dr. Dani Juričič, znanstveni svetnik
8. dr. Gregor Kandare
9. prof. dr. Juš Kocijan
10. dr. Janko Petrovič
11. prof. dr. Stanislav Strmčnik, znanstveni svetnik
12. doc. dr. Damir Vrančič
13. dr. Darko Vrečko

### Podoktorski sodelavci

14. dr. Matej Gašperin

15. dr. Bojan Musizza
16. dr. Marko Nerat
17. dr. Boštjan Pregelj
- Mlajši raziskovalci**
18. dr. Pavle Boškosi
19. Andrej Debenjak, univ. dipl. inž. el.
20. Miha Glavan, univ. dipl. inž. el.
21. Tomaž Lukman, univ. dipl. inž. rač. in inf.
22. *dr. Satja Lumber, odšel 1. 7. 11*
23. mag. Jernej Mrovlje
24. Dejan Petelin, univ. dipl. inž. rač. in inf.
25. mag. Aleš Svetek
- Strokovni sodelavci**
26. Stanislav Černe, dipl. inž. el.
27. Primož Fajdiga, dipl. inž. el.
- Tehniški in administrativni sodelavci**
28. Maja Janežič, univ. dipl. kom.
29. Miroslav Štrubelj

## SODELUJOČE ORGANIZACIJE

- Academy of Sciences of the Czech Republic, Praga, Republika Češka
- Centralna čistilna naprava Domžale - Kamnik
- Centro Ricerche Fiat SCPA CRF, Orbassano, Italija
- Cosylab, Ljubljana
- Danfoss Trata, Ljubljana
- Domel, Železniki
- Forschungszentrum Jülich, Nemčija
- GOAP Nova Gorica
- Hamilton Institute, National University of Ireland, Maynooth, Irska
- Helios, Količevo
- Hungarian Academy of Sciences, Budimpešta, Madžarska
- INEA Ljubljana
- Institut für Mikrotechnik GmbH, Mainz, Nemčija
- Johnson Matthey PLC., London, Velika Britanija
- Kolektor Sinabit, Ljubljana Črnuče
- Litostroj Power, Ljubljana
- Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana, Ljubljana

- METRONIK, Ljubljana
- MITOL, Sežana
- Modelon AB, Göteborg, Švedska
- Plasmait, Lebring, Avstrija
- PowerCell Sweden AB, Göteborg, Švedska
- RACI, Ljubljana
- Špica International, Ljubljana
- Technical University of Denmark, Department of Mathematical Modelling, Lyngby, Danska
- Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko
- Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo, Univerza v Mariboru, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko
- Univerza v Mariboru, Fakulteta za logistiko, Univerza v Novi Gorici, Fakulteta za aplikativno naravoslovje
- Univerza v Novi Gorici, Fakulteta za znanosti o okolju
- Univerza v Novi Gorici, Poslovno tehniška fakulteta
- Vodovod-Kanalizacija Ljubljana
- Volvo Technology AB, Göteborg, Švedska
- Zavod Center ARI, Ljubljana

## BIBLIOGRAFIJA

### IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK

- Kristjan Ažman, Juš Kocijan, "Dynamical systems identification using Gaussian process models with incorporated local models", *Eng. appl. artif. intell.*, vol. 24, no. 2, str. 398-408, 2011. [COBISS.SI-ID 24397095]
- Pavle Boškovski, Janko Petrovčič, Bojan Musizza, Đani Juričič, "An end-quality assessment system for electronically commutated motors based 3 on evidential reasoning", *Expert syst. appl.*, vol. 38, no. 11, str. 13816-13826, 2011. [COBISS.SI-ID 24756775]
- Pavle Boškovski, Anton Urevc, "Bearing fault detection with application to PHM data challenge", *Int. j. progn. health manag.*, vol. 2, no. 1, str. 003-1-003-10, 2011. [COBISS.SI-ID 25505063]
- Aljaž Čufar, Vladimir Jovan, "Ocena bilance vode v sistemu reformer/gorivne celice", *Elektrotehniški vestnik*, letn. 78, no. 1/2, str. 61-66, 2011. [COBISS.SI-ID 25003815]
- Dejan Dovžan, Vito Logar, Nadja Hvala, Igor Škrjanc, "Monitoring and sensor fault detection in a waste-water treatment process based on a fuzzy model", *Elektrotehniški vestnik*, vol. 78, no. 3, str. 142-146, 2011. [COBISS.SI-ID 8754260]
- Dejan Dovžan, Vito Logar, Nadja Hvala, Igor Škrjanc, "Zaznavanje napak in spremljanje čiščenja odpadnih voda na podlagi mehkega modela", *Elektrotehniški vestnik*, letn. 78, št. 3, str. 142-146, 2011. [COBISS.SI-ID 8754004]
- Andrej Fabjan, Bojan Musizza, Fajko Bajrovič, Marjan Zaletel, Martin Štruel, "The effect of the cold pressor test on a visually evoked cerebral blood flow velocity response", *Ultrasound med. biol.*, Nov 18, 2011. [COBISS.SI-ID 29112537]
- Matej Gašperin, Đani Juričič, Pavle Boškovski, Jože Vižintin, "Model-based prognostics of gear health using stochastic dynamical models", *Mech. syst. signal process.*, vol. 25, no. 2, str. 537-548, 2011. [COBISS.SI-ID 23786791]
- Matej Gašperin, Đani Juričič, Pavle Boškovski, Jože Vižintin, "Model-based prognostics of gear health using stochastic non-linear dynamical models", *International journal of condition monitoring*, vol. 1, no. 2, str. 67-78, 2011. [COBISS.SI-ID 25338151]
- Alexandra Grancharova, Juš Kocijan, Tor Arne Johansen, "Explicit output-feedback nonlinear predictive control based on black-box models", *Eng. appl. artif. intell.*, vol. 24, no. 2, str. 388-397, 2011. [COBISS.SI-ID 24397351]
- Marko Hrovat, Darko Belavič, Gregor Dolanc, Primož Fajdiga, Marina Santo-Zarnik, Janez Holc, Mitja Jerlah, Kostja Makarovič, Stanko Hočevar, Iztok Stegel, "The realization of micro-reactors in LTCC technology for hydrogen production", *Inf. MIDEEM*, vol. 41, no. 3, str. 171-178, 2011. [COBISS.SI-ID 25415207]
- Nadja Hvala, Fernando Aller, Teodora Miteva, Dolores Kukanja, "Modelling, simulation and control of an industrial, semi-batch, emulsion-polymerization reactor", *Comput. chem. eng.*, vol. 35, no. 10, str. 2066-2080, 2011. [COBISS.SI-ID 24978727]
- Gregor Kandare, Antonio Nevado Reviriego, "Adaptive predictive expert control of dissolved oxygen concentration in a wastewater treatment plant", *Water sci. technol.*, vol. 64, no. 5, str. 1130-1136, 2011. [COBISS.SI-ID 25105191]
- Juš Kocijan, Dejan Petelin, "Output-error model training for Gaussian process models", V: Adaptive and natural computing algorithms: 10th international conference, ICANNGA 2011, Ljubljana, Slovenia, April 14-16, 2011: proceedings, *Lect. notes comput. sci.*, vol. 6594, str. 312-320, 2011. [COBISS.SI-ID 24643879]
- Tomaž Lukman, Raymond A. Hackney, Aleš Popovič, Jurij Jaklič, Zahir Irani, "Business intelligence maturity: the economic transitional context within Slovenia", *Inf. syst. manage.*, vol. 28, iss. 3, str. 211-222, Summer 2011. [COBISS.SI-ID 20167654]
- Marko Nerat, Franc Smole, Marko Topič, "A simulation study of the effect of the diverse valence-band offset and the electronic activity at the grain boundaries on the performance of polycrystalline Cu(In,Ga)Se2 solar cells", *Thin solid films*, vol. 519, no. 21, str. 7497-7502, 2011. [COBISS.SI-ID 8259156]
- Dejan Petelin, Bogdan Filipič, Juš Kocijan, "Optimization of Gaussian process models with evolutionary algorithms", V: Adaptive and natural computing algorithms: 10th international conference, ICANNGA 2011, Ljubljana, Slovenia, April 14-16, 2011: proceedings, *Lect. notes comput. sci.*, vol. 6593, str. 420-429, 2011. [COBISS.SI-ID 24644135]
- Dejan Petelin, Juš Kocijan, Alexandra Grancharova, "On-line Gaussian process model for the prediction of the ozone concentration in the air", *Dokl. B'lg. akad. nauk.*, vol. 64, no. 1, str. 117-124, 2011. [COBISS.SI-ID 24443431]
- Boštjan Pregelj, Samo Gerkič, "Hybrid explicit model predictive control of a nonlinear process approximated with a piecewise affine model", *J. process control*, vol. 20, no. 7, str. 832-839, 2011. [COBISS.SI-ID 23705895]
- Boštjan Pregelj, Darko Vrečko, Vladimir Jovan, "Improving the operation of a fuel-cell power unit with supervision control-a simulation study", *J. power sources*, vol. 196, no. 22, str. 9419-9428, 2011. [COBISS.SI-ID 24858151]
- Darko Vrečko, Nadja Hvala, Marjeta Stražar, "The application of model predictive control of ammonia nitrogen in an activated sludge process", *Water sci. technol.*, vol. 64, no. 5, str. 1115-1121, 2011. [COBISS.SI-ID 25016103]
- Pavle Boškovski, Janko Petrovčič, Bojan Musizza, Đani Juričič, Andrej Biček, "End-quality assessment of electrical motors based on the concept of virtual sensors", *Ventil (Ljubl.)*, letn. 17, št. 2, str. 148-153, 2011. [COBISS.SI-ID 24699431]

### STROKOVNI ČLANEK

- Pavle Boškovski, Janko Petrovčič, Bojan Musizza, Đani Juričič, Andrej Biček, "End-quality assessment of electrical motors based on the concept of virtual sensors", *Ventil (Ljubl.)*, letn. 17, št. 2, str. 148-153, 2011. [COBISS.SI-ID 24699431]

2. Dejan Gradišar, "Interreg IV projekt I3E: pospeševanje inovacij na področjih industrijske informatike in vgrajenih sistemov z medsebojnim povezovanjem", *Ventil (Ljublj.)*, letn. 17, št. 4, str. 308-309, 2011. [COBISS.SI-ID 25013799]
3. Jernej Mrovlje, Damir Vrančič, "Aplikacija za merjenje razdalj s pomočjo stereoskopskih slik", *Ventil (Ljublj.)*, letn. 17, no. 5, str. 438-443, 2011. [COBISS.SI-ID 25374759]

## OBJAVLJENI ZNANSTVENI PRISPEVEK NA KONFERENCI (VABLJENO PREDAVANJE)

1. Darko Belavič, Marko Hrovat, Gregor Dolanc, Janez Holc, Marina Santo-Zarnik, Primož Fajdiga, Kostja Makarovič, Stanko Hočevar, Jurka Batista, Iztok Stegel, "A chemical microreactor as an example of an LTCC-based ceramic microsystem", V: *Proceedings, Electronic Devices and Systems, [EDS'11] IMAPS CS International Conference*, June 22-23, 2011, Brno, Czech Republic, Ondrej Hegr, ur., Brno, Vysoké učeni technické, 2011, str. XIII-XVIII. [COBISS.SI-ID 24859175]
2. Đani Juričič, Pavle Boškosi, Matej Gašperin, "Advances in diagnostics and prognostics of mechanical drives", V: *Proceedings of COSY 2011 papers: in honour of professor Georgi M. Dimirovski*, Special International Conference on Complex systems: synergy of control communications and computing, September 16-20, 2011, Ohrid, Republic of Macedonia, Tatjana Kolemishvska-Gugulovska, ur., Mile J. Stankovski, ur., Skopje, Society for Electronics, Telecommunications, Automation, and Informatics of the Republic of Macedonia, 2011, str. 287-296. [COBISS.SI-ID 25088039]
3. Juš Kocijan, "Control algorithms based of Gaussian process models: a state-of-the-art survey", V: *Proceedings of COSY 2011 papers: in honour of professor Georgi M. Dimirovski*, Special International Conference on Complex systems: synergy of control communications and computing, September 16-20, 2011, Ohrid, Republic of Macedonia, Tatjana Kolemishvska-Gugulovska, ur., Mile J. Stankovski, ur., Skopje, Society for Electronics, Telecommunications, Automation, and Informatics of the Republic of Macedonia, 2011, str. 69-80. [COBISS.SI-ID 25087783]

## OBJAVLJENI ZNANSTVENI PRISPEVEK NA KONFERENCI

1. Darko Belavič, Marko Hrovat, Gregor Dolanc, Stanko Hočevar, Iztok Stegel, Marina Santo-Zarnik, Janez Holc, Kostja Makarovič, Jurka Batista, Primož Fajdiga, Marija Kosec, "Design and fabrication of a complex LTCC-based reactor for the production of hydrogen for portable PEM fuel cells", V: *Proceedings, 2011 IMAPS/ACerS, 7th International Conference and Exhibition on Ceramic Interconnect and Ceramic Microsystems Technologies (CICMT)*, April 5-7, 2011, San Diego, California, USA, Washington, International Microelectronics and Packaging Society, 2011, str. 23-28. [COBISS.SI-ID 24644903]
2. Darko Belavič, Marina Santo-Zarnik, Marko Hrovat, Janez Holc, Kostja Makarovič, Gregor Dolanc, "Thermal design of LTCC based ceramic microsystem", V: *Proceedings, 35th International Microelectronics and Packaging IMAPS - IEEE CPMT Poland Conference*, September 21-24, 2011, Gdańsk-Sobieszevo, Piotr Jasiński, ur., Grzegorz Jasiński, ur., [S. l.], IMAPS-CPMT, 2011, str. 89-92. [COBISS.SI-ID 25085735]
3. Pavle Boškosi, Đani Juričič, "Point processes for bearing fault detection under non-stationary operating conditions", V: *PHM'11: proceedings of The Annual Conference of the Prognostics and Health Management Society 2011, September 25-29, 2011, Montreal, Quebec, Canada*, [S. l.], PHM Society, 2011, str. 427-434. [COBISS.SI-ID 25258023]
4. Jani Čebokli, Andrej Debenjak, "Vrednotenje učinkovitosti različnih metod načrtovanja vodenja orientacije satelita", V: *Zbornik sedme konference AIG'11 Avtomatizacija v industriji in gospodarstvu, 31. marec in 1. april 2011, Maribor, Slovenija*, Boris Tovornik, ur., Nenad Muškinja, ur., Milan Rotovnik, ur., [Maribor], Društvo avtomatikov Slovenije, [2011], str. 1-6. [COBISS.SI-ID 8299860]
5. Andrej Debenjak, "Uporaba elektrokemične impedančne spektroskopije v sistemih s PEM gorivnimi celicami", V: *Zbornik dvajsete mednarodne Elektrotehniške in računalniške konference ERK 2011, 19.-21. september 2011, Portorož, Slovenija*, (Zbornik ... Elektrotehniške in računalniške konference ERK ...), Baldomir Zajc, ur., Andrej Trost, ur., Ljubljana, IEEE Region 8, Slovenska sekcija IEEE, 2011, zv. B, str. 467-468. [COBISS.SI-ID 25071655]
6. Matej Gašperin, Pavle Boškosi, Đani Juričič, "Diagnostična in prognostična platforma za avtomatsko spremljanje stanja opreme", V: *Vir znanja in izkušenj za stroko: zbornik foruma*, Industrijski forum IRT,

- Portorož, 6. in 7. junij 2011, Tomaž Perme, ur., Darko Švetak, ur., Škofljica, Profidtp, 2011, str. 103-108. [COBISS.SI-ID 24815399]
7. Matej Gašperin, Pavle Boškosi, Đani Juričič, "Model-based prognostics under non-stationary operating conditions", V: *PHM'11: proceedings of The Annual Conference of the Prognostics and Health Management Society 2011, September 25-29, 2011, Montreal, Quebec, Canada*, [S. l.], PHM Society, 2011, str. 368-374. [COBISS.SI-ID 25257767]
8. Matej Gašperin, Đani Juričič, "Application of unscented transformation in nonlinear system identification", V: *IFAC 2011, 18th World Congress of the International Federation of Automatic Control*, August 28 - September 2, 200, Milan, Italy, New York, IFAC, cop. 2011, str. 4428-4433. [COBISS.SI-ID 25004583]
9. Samo Gerškšič, "Improving reliability of partition computation in explicit MPC with MPT toolbox", V: *IFAC 2011, 18th World Congress of the International Federation of Automatic Control*, August 28 - September 2, 200, Milan, Italy, New York, IFAC, cop. 2011, str. 9260-9265. [COBISS.SI-ID 25004839]
10. Miha Glavan, Dejan Gradišar, "Modeliranje z nevronske mreže za namene vodenja proizvodnje", V: *Zbornik sedme konference AIG'11 Avtomatizacija v industriji in gospodarstvu, 31. marec in 1. april 2011, Maribor, Slovenija*, Boris Tovornik, ur., Nenad Muškinja, ur., Milan Rotovnik, ur., [Maribor], Društvo avtomatikov Slovenije, [2011], 7 str. [COBISS.SI-ID 24594215]
11. Miha Glavan, France Mihelič, Gašper Mušič, "Zmanjšanje števila vhodov modela z metodo glavnih komponent", V: *Zbornik dvajsete mednarodne Elektrotehniške in računalniške konference ERK 2011, 19.-21. september 2011, Portorož, Slovenija*, (Zbornik ... Elektrotehniške in računalniške konference ERK ...), Baldomir Zajc, ur., Andrej Trost, ur., Ljubljana, IEEE Region 8, Slovenska sekcija IEEE, 2011, zv. A, str. 303-306. [COBISS.SI-ID 25071399]
12. Dejan Gradišar, Vladimir Jovan, "Predstavitev strateške raziskovalne usmeritve I3E", V: *Zbornik sedme konference AIG'11 Avtomatizacija v industriji in gospodarstvu, 31. marec in 1. april 2011, Maribor, Slovenija*, Boris Tovornik, ur., Nenad Muškinja, ur., Milan Rotovnik, ur., [Maribor], Društvo avtomatikov Slovenije, [2011], 7 str. [COBISS.SI-ID 24594471]
13. Alexandra Grancharova, Juš Kocijan, "Explicit stochastic model predictive control of gas-liquid separator based on Gaussian process model", V: *Proceedings: John Atanasoff celebration days, International Conference Automatics and Informatics '11, Bulgaria, Sofia, October 3-7, 2011, Sofia, John Atanasoff Society of Union of Automation and Informatics*, 2011, str. B-85-B-88. [COBISS.SI-ID 25138983]
14. Marko Hrovat, Darko Belavič, Gregor Dolanc, Janez Holc, Marina Santo-Zarnik, Primož Fajdiga, Kostja Makarovič, Marija Kosec, Stanko Hočevar, Jurka Batista, Iztok Stegel, "The LTCC combustor for ceramic micro-reactor for steam reforming", V: *New trends in micro/nanotechnology, ISSE 2011, 34th International Spring Seminar on Electronics Technology*, May 11-15, 2011, High Tatras, Slovakia, Alena Pietriková, ur., Manuela Franz, ur., Johann Nicolics, ur., Košice, Technical University of Košice, Faculty of Electrical Engineering and Informatics, 2011, 4 str. [COBISS.SI-ID 24804647]
15. Ulf Jeppsson et al. (17 avtorjev), "Quo vadis benchmark simulation models?", V: *Conference proceedings, 8th International IWA Symposium on Systems Analysis and Integrated Assessment, WATERMATEX 2011, 19-22 June 2011, San Sebastian, Spain*, [S. l.], International Water Association, 2011, str. 493-506. [COBISS.SI-ID 24882215]
16. Vladimir Jovan, Aljaž Čufar, "An estimation of the water balance in a reformer/fuel-cells system", V: *Proceedings, 6th International Green Energy Conference, IGEC-6, 5-6 June, 2011, Eski.ehir, Turkey*, T. Hikmet Karakoç, ur., Eski.ehir, Anadolu University, 2011, 8 str. [COBISS.SI-ID 24823079]
17. Đani Juričič, Pavel Ettl, Juš Kocijan, "Fault detection based on Gaussian process models: an application to the rolling mill", V: *Proceedings. Volume 2, ICINCO 2011, 8th International Conference on Informatics in Control, Automation, 28-31 July 2011, Noordwijkerhout, The Netherlands*, Jean-Louis Ferrier, ur., [S. l.], SciTePress, = Science and Technology Publications, 2011, str. 437-440. [COBISS.SI-ID 25017127]
18. Gregor Kandare, Mitja Bizjak, "Sistem za pametno krmiljenje industrijskih bremen in razpršene proizvodnje električne energije", V: *Zbornik sedme konference AIG'11 Avtomatizacija v industriji in gospodarstvu, 31. marec in 1. april 2011, Maribor, Slovenija*, Boris Tovornik, ur., Nenad Muškinja, ur., Milan Rotovnik, ur., [Maribor], Društvo avtomatikov Slovenije, [2011], 6 str. [COBISS.SI-ID 24593959]
19. Juš Kocijan, Vesna Tanko, "Prognosis of gear health using Gaussian process model", V: *EUROCON 2011, International Conference on*



- Computer as a Tool, April, 27., 28., 29. 2011, Lisbon, Portugal, [S. l., s. n.], 2011, 4 str. [COBISS.SI-ID 24721447]
20. Jernej Mrovlje, Edvin Raubar, Damir Vrančič, "Samodejno določanje položaja vlačilcev s pomočjo stereoskopije", V: *Vir znanja in izkušenj za stroko: zbornik foruma*, Industrijski forum IRT, Portorož, 6. in 7. junij 2011, Tomaž Perme, ur., Darko Svetak, ur., Škofljica, Profidtp, 2011, str. 76-70. [COBISS.SI-ID 24815655]
  21. Dejan Petelin, Juš Kocijan, "Control system with evolving Gaussian process models", V: *Proceedings*, (IEEE Symposium series on computational intelligence), EAIS 2011, 2011 IEEE Workshop on Evolving and Adaptive Intelligent Systems, April 11-15, 2011, Paris, France, Piscataway, IEEE, 2011, str. 178-184. [COBISS.SI-ID 24643623]
  22. Dejan Petelin, Jan Šindelář, Jan Příklad, Juš Kocijan, "Financial modeling using Gaussian process models", V: *IDAACS'11: proceedings of the 6th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications, 15-17 September, 2011, Prague, Czech Republic. 2 Vol.*, Piscataway, IEEE, = Institute of Electrical and Electronics Engineers, cop. 2011, vol. 1, str. 672-677. [COBISS.SI-ID 25119527]
  23. Boštjan Pregelj, Darko Vrečko, Vladimir Jovan, "Vodenje hibridnega agregata z gorivnimi celicami", V: *Zbornik sedme konference AIG'11 Avtomatizacija v industriji in gospodarstvu, 31. marec in 1. april 2011, Maribor, Slovenija*, Boris Tovornik, ur., Nenad Muškinja, ur., Milan Rotovnik, ur., [Maribor], Društvo avtomatikov Slovenije, [2011], 7 str. [COBISS.SI-ID 24593703]
  24. Damir Vrančič, "Design of MIMO Controllers with inverted decoupling", V: *Final program and proceedings*, (Besedilni podatki), ASCC 2011, The Eighth Asian Control Conference, May 15-18, 2011, Kaohsiung, Taiwan, Wonmi-gu, Asian Control Association, cop. 2011, str. 1153-1158. [COBISS.SI-ID 24879911]
  25. Damir Vrančič, Mikuláš Huba, "Design of feedback control for unstable processes with time delay", V: *Proceedings*, 18th International Conference on Process Control, June 14-17, 2011, Tatranská Lomnica, Slovakia, Bratislava, Institute of Information Engineering, Automation and Mathematics, 2011, str. 100-105. [COBISS.SI-ID 24880167]
  26. Damir Vrančič, Stanko Strmčnik, "Design of 2-DOF PI controller for integrating processes", V: *Final program and proceedings*, (Besedilni podatki), ASCC 2011, The Eighth Asian Control Conference, May 15-18, 2011, Kaohsiung, Taiwan, Wonmi-gu, Asian Control Association, cop. 2011, str. 1135-1140. [COBISS.SI-ID 24879655]
  27. Darko Vrečko, Nadja Hvala, Marjeta Stražar, "Modelling and simulation to improve the operation of the sludge treatment process", V: *Conference proceedings*, 8th International IWA Symposium on Systems Analysis and Integrated Assessment, WATERMATEX 2011, 19-22 June 2011, San Sebastian, Spain, [S. l.], International Water Association, 2011, str. 632-738. [COBISS.SI-ID 24881959]

## DOKTORSKA DISERTACIJA

1. Pavle Boškoski, *Spremljanje stanja pogonskih sklopov: postopki generiranja značilk in diagnosticiranja poškodb*: doktorska disertacija, Ljubljana, [P. Boškoski], 2011. [COBISS.SI-ID 259645440]
2. Matej Gašperin, *Ocenjevanje parametrov nelinearnih dinamičnih stohastičnih sistemov*: doktorska disertacija, Ljubljana, [M. Gašperin], 2011. [COBISS.SI-ID 256638720]
3. Satja Lumbar, *Prediktivno vodenje letal na osnovi vizualnih informacij*: doktorska disertacija, Ljubljana, [S. Lumbar], 2011. [COBISS.SI-ID 8422996]

## DIPLOMSKO DELO

1. Andrej Debenjak, *Uporaba elektro kemične impedančne spektroskopije v sistemih s PEM gorivnimi celicami*: diplomsko delo, Ljubljana, [A. Debenjak], 2011. [COBISS.SI-ID 8625748]



*Področje dela Laboratorija za umetno inteligenco so informacijske tehnologije, ki temeljijo na metodah in tehnologijah umetne inteligence. Najpomembnejša področja raziskav in razvoja so: analiza podatkov s poudarkom na tekstovnih, spletnih, večpredstavnih in dinamičnih podatkih, tehnike za analizo velikih količin podatkov v realnem času, strojno učenje, analize in modeliranje velikih omrežij, vizualizacija kompleksnih podatkov, semantične tehnologije, jezikovne tehnologije, metode sklepanja ter širše področje raziskav upravljanja z znanjem. Laboratorij za umetno inteligenco združuje sodelavce z znanji in izkušnjami z različnih področij umetne inteligence, ki so tudi avtorji in uredniki vrste odmevnih mednarodnih publikacij. Poleg objav raziskovalnih rezultatov so sodelavci razvili vrsto metod in orodij za čezmodalno analizo podatkov. Predvsem bi omenili: Text-Garden, knjižnico za analizo besedil; OntoGen, orodje za gradnjo ontologij iz večpredstavnih podatkov (besedil, slik, socialnih omrežij); Document-Atlas, orodje za vizualizacijo kompleksnih podatkov; AnswerArt, sistem za semantično iskanje z uporabo različnih ontologij (AFSA, OpenCyc, WordNet); Enrycher, sistem za semantično anotacijo besedil; SearchPoint, portal za vizualno in kontekstno spletno iskanje; Contextify, orodje za kontekstno upravljanje z e-pošto in osebnim imenikom. Strategija laboratorija je poleg znanstvene odličnosti predvsem tesno sodelovanje z industrijo ter prenašanje rezultatov v realna poslovna okolja.*



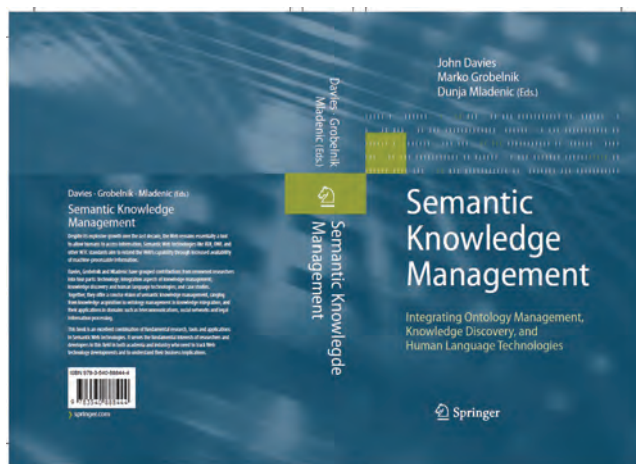
Vodja:

**prof. dr. Dunja Mladenić**

V zadnjih 10 letih so sodelavci Laboratorija za umetno inteligenco uspešno končali 23 evropskih projektov, od tega štiri v letu 2011. Poleg tega smo v letu 2011 imeli aktivnih še 11 evropskih projektov sedmega okvirnega programa, od tega tri mreže odličnosti s treh komplementarnih raziskovalnih področij: statistično modeliranje podatkov in strojno učenje, jezikovne tehnologije, semantične tehnologije. Med domačimi projekti bi posebej poudarili začetek sodelovanja pri dveh kompetenčnih centrih in pri treh aplikativnih projektih.

Na področju statističnega modeliranja podatkov in strojnega učenja so naše aktivnosti v evropski mreži odličnosti PASCAL2 (Pattern Analysis, Statistical Modeling and Computational Learning 2) potekale predvsem na področju razvoja metod za obravnavanje visokodimenzionalnih podatkov z upoštevanjem fenomena zvezdičnosti (angl. hubness): predlagali smo nove metode za nadzorovano učenje (nagrada za najboljši prispevek na mednarodni konferenci MLDM-2011) in nove metode za nenadzorovano učenje (nagrada za drugi najboljši prispevek na mednarodni konferenci PAKDD-2011). Sedanje statistične metode za analizo podatkov iz različnih virov (kot so besedila v različnih naravnih jezikih) smo razširili v smislu obravnave večjega števila virov. Kot del sodelovanja pri bilateralnem projektu **Povezovanje slik in besedila: razširitev analize slik z uporabo strojnega učenja in semantičnih tehnologij** smo zgradili bazo označenih slik iz javno dostopnih podatkov Wikipedia in na njej uporabili metode strojnega učenja za hkratno obdelavo slike in pripadajočega besedila. Pri evropskem projektu ESC (European Security Challenge Project) smo definirali pravilnike in smernice za organizacijo tekmovanj na temo varnosti tehnologij, osnovanih na strojnem učenju.

Naše delo pri **analizi besedil in omrežij** povezuje metode jezikovnih tehnologij, strojnega učenja, semantičnih tehnologij in delo na čezmodalnih podatkih. Aktivnosti so obsegale razvoj novih metod za besedno razločevanje (angl. word sense disambiguation), ki uporabljajo različne ontologije, ki so del gibanja Linked Open Data. Pri evropskem projektu 7. OP ALERT (Active Support and Real-time Coordination based on Event processing in FLOSS development) smo metode analize besedila razširili tudi na



*Slika 1: Pri založbi Springer je izšla knjiga »Semantic Knowledge Management: Integrating Ontology Management, Knowledge Discovery, and Human Language Technologies«, ki so jo uredili J. Davies, M. Grobelnik in D. Mladenić. Knjiga podaja opise načinov in metod za integracijo upravljanja ontologij, odkrivanja zakonitosti v podatkih in jezikovnih tehnologij.*

**V letu 2011 smo začeli sodelovati pri dveh centrih odličnosti in treh aplikativnih projektih, poleg tega smo sodelovali pri 15 evropskih projektih.**

- **V letu 2011 smo dobili nagrado za najboljši prispevek na mednarodni konferenci Machine Learning and Data Mining, drugo nagrado za najboljši prispevek na Pacific-Asia Conference on Knowledge Discovery and Data Mining in tretjo nagrado za najboljši demoprispevek na konferenci Extended Semantic Web.**

- **Janez Brank je dobil nagrado IS-2011 za dosežke na področju informacijske družbe.**
- **Marko Grobelnik je bil vabljeni predavatelj na konferenci Web Intelligence, Mining and Semantics in na konferenci Korean Semantic Technology.**
- **Dunja Mladenič je bila vabljena predavateljica na Cognitive Science Institute, University of Quebec, Kanada.**
- **John Shawe - Taylor je bil glavni vodja (general chair) konference NIPS-2011, Marko Grobelnik pa programski vodja konference Extended Semantic Web.**



*Slika 2: Analitsko integrirano okolje za detekcijo anomalij, trendov, napovedovanja in optimiranja transportnih poti, razvito v evropskem projektu EURIDICE*

metode za analizo programske kode, kjer s sočasno analizo diskusij iz sistema za sledenje napak, programske kode in pripadajočih komentarjev izboljšujemo reševanje programskih napak pri odprtokodnih projektih. V okviru evropske mreže odličnosti Planet Data (Intelligent Information Management) smo razvijali sistem za raziskovanje korpusov semantično obogatenih besedil skozi čas ter razvijali metode za semantično bogatenje senzorskih omrežij. V sodelovanju z Odsekom za komunikacijske sisteme (E6) smo razvite metode vključili v demo aplikacijo VIDEK, ki omogoča inteligentno pregledovanje senzorskih podatkov iz okolja (tretja nagrada za najboljši demo na mednarodni konferenci ESWC-2011). Poleg tega smo razvili demosistem za semantično iskanje po senzorskih omrežjih z uporabo metode Personalized Page-Rank. Pri nacionalnem projektu Atlas slovenske znanosti smo razvili sistem za preiskovanje in vizualizacijo raziskovalnih sodelovanj in kompetenc raziskovalcev v slovenskem prostoru. Pri evropskem projektu 7. OP RENDER (Reflecting Knowledge Diversity) smo razvijali metode za obogatenje besedil iz družabnih in tradicionalnih medijev za prepoznavanje raznolikosti mnenj v teh virih. Končali smo delo pri evropskem projektu 7. OP VIDI (Visualising the Impact of the Legislation), ki prispeva k preglednosti spletnih forumov in omogoča diskusijo tako moderatorjem kot obiskovalcem.

Na področju jezikovnih tehnologij so naše aktivnosti v evropski mreži odličnosti METANet (Net Technologies for the Multilingual European Information Society) potekale predvsem na razvoju metod in implementaciji učinkovitih storitev za avtomatsko gradnjo večjezičnih korpusov. Pri projektu 7. OP MultilingualWeb (Advancing the Multilingual Web) smo se ukvarjali s standardi in praktičnimi primeri orodij, ki podpirajo gradnjo, lokalizacijo in uporabo večjezičnih spletnih informacij. Poleg tega smo sodelovali pri organizaciji dogodkov, namenjenih za spodbujanje standardizacije večjezičnosti v svetovnem spletu. Začeli smo širjenje sistema za semantično anotacijo besedil Enrycher za podporo slovenskega jezika. Sedaj poteka delo v smeri prepoznavanja lastnih, geografskih in stvarnih imen (named entity extraction). Pri nacionalnem projektu Sporazumevanje v slovenskem jeziku smo prispevali k razvoju oblikoskladenjsko označenih korpusov in metod za samodejno označevanje.

Raziskave in razvoj na področju semantičnih tehnologij so poleg znanstvenih rezultatov prispevale tudi integracijo razvitih metod v prototipne sisteme. Uspešno smo končali delo pri evropskem projektu 7. OP ACTIVE (Enabling the Knowledge Powered Enterprise), kjer smo razvili metode za modeliranje neformalnih procesov v velikih organizacijah in metode za modeliranje kontekstov za potrebe napovedovanja uporabe informacijskih virov. Razvite metode smo v sodelovanju s projektnimi partnerji integrirali v platformo Active Knowledge Workspace. Poleg tega smo razvili aplikacijo, ki poenostavi upravljanje osebnih podatkov in koordinacijo osebnega urnika z logičnim sklepanjem, imenovano Cycetary. Delo pri evropskem projektu 7. OP ENVISION (ENVIRONMENTAL SERVICES INFRASTRUCTURE WITH ONTOLOGIES) je potekalo predvsem na področju analize tokov podatkov in razvoju metod za semantično bogatenje senzorskih podatkov. Poleg tega je delo potekalo tudi na metodah iskanja, razvrščanja in personalizacije delno urejenih podatkov (kot npr. odgovori na poizvedbe SPARQL v semantičnih podatkovnih bazah). Pri bilateralnem projektu z Romunijo Razumevanje človeškega obnašanja za aplikacijo video nadzora smo razvili algoritme za semantično razumevanje človeškega vedenja v prometu na osnovi videoposnetkov in prilagodili klasifikacijske algoritme z upoštevanjem zvezdičnosti za prepoznavanje objektov na slikah. Poleg tega smo razširili sedanjí javno dostopen sistem OntoGen za vizualizacijo tekstovnih podatkov in gradnjo ontologij, tako da poleg besedila in socialnih omrežij omogoča tudi obdelavo slik.

Na področju upravljanja znanja smo letos uspešno končali integrirani projekt 7. OP COIN (COLLABORATION AND INTEROPERABILITY FOR NETWORKED ENTERPRISES) s področja mrežnih organizacij, modelov in orodij za podporo interoperabilnosti in sodelovanja med organizacijami, kjer smo razvili aplikacije za modeliranje znanj in kompetenc za skupnosti ekspertov. Dokončali smo razvoj in integracijo inteligentnega sistema za nadzor in upravljanje transporta zabojnikov in s tem končali delo pri projektu 7. OP EURIDICE (EUROPEAN INTER-DISCIPLINARY RESEARCH ON INTELLIGENT CARGO FOR EFFICIENT, SAFE AND ENVIRONMENT-FRIENDLY LOGISTICS), kjer smo razvili storitve detekcije anomalij, detekcije trendov, napovedovanja in optimiranja transportnih poti ter metode za odkrivanje in formalizacijo znanja.

Laboratorij za umetno inteligenco posveča posebno pozornost promociji znanosti, še posebej med mladimi. Kot del aktivnosti pri nacionalnem projektu Mladinska mreža razvoja raziskovalnih vrednot mladih SM-RIS smo organizirali gostovanja razstave Doktorice računalništva in informatike v Sloveniji. Sicer pa gostovanja te

razstave organiziramo že od leta 2006 ter prispevamo k promociji žensk v znanosti (<http://ScienceWithArt.ijs.si/>). Pri evropskem projektu 7. OP GENDERA (Gender debate in the European Research Area) smo prispevali k postavljanju mednarodne baze dobrih praks spodbujanja enakosti spolov v raziskovalnih organizacijah ter organizirali nacionalno delavnico na isto temo ([http://ct3.ijs.si/gendera\\_workshop\\_2011/](http://ct3.ijs.si/gendera_workshop_2011/)). Delo pri evropskem projektu 7. OP SIS-Catalyst (Children as Change Agents for Science in Society) je potekalo predvsem v smeri identifikacije in zbiranja relevantnih podatkov za analizo udeležbe mladih na posebej njim namenjenih znanstvenih dogodkih, razstavah, delavnicah in poletnih šolah. Začeli smo delo pri novem evropskem projektu 7. OP TransLectures (Transcription and Translation of Video Lectures), kjer v sodelovanju s Centrom za prenos znanja na področju informacijskih tehnologij (CT3) Instituta »Jožef Stefan« delamo na avtomatski izdelavi podnapisov in avtomatskem prevajanju videoposnetkov. V sodelovanju s CT3 smo tudi v 2011 prek portala videolectures.NET pomembno prispevali k promociji umetne inteligence, promociji Instituta ter promociji slovenske znanosti. Laboratorij je tudi soorganizator in eden glavnih pobudnikov vsakoletnega srednješolskega tekmovanja v znanju računalništva (ACM-tekmovanje iz znanja računalništva), ki poteka na IJS in se ga je v letu 2011 udeležilo 309 tekmovalcev iz vse Slovenije in zamejstva.

V letu 2011 smo bili zelo aktivni pri prijavi novih projektov, predvsem v sedmem okvirnem programu. Pri tem smo bili spet zelo uspešni, saj nam je uspelo pridobiti tri nove projekte, od katerih smo pri enem večjih tudi koordinator. Nadaljujemo prakso uspešnega vključevanja slovenske industrije v evropski raziskovalni prostor, kjer smo dosedanjim 14 posamičnim podjetjem, ki so na razpisih uspela, dodali še dve. Na razpise v letu 2011 smo sicer povabili 6 slovenskih podjetij.

### Najpomembnejše objave v preteklem letu

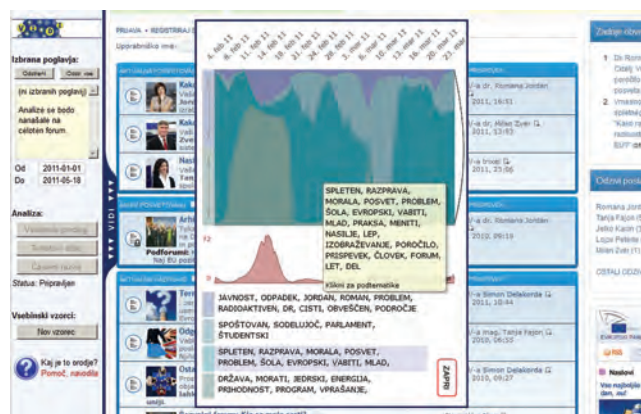
1. Inna Novalija, Dunja Mladenec, Luka Bradeško. OntoPlus : text-driven ontology extension using ontology content, structure and co-occurrence information. Knowl.-based syst. [Print ed.], 24 (2011) 8, 1261–1276, doi: 10.1016/j.knosys.2011.06.002.
2. Nenad Tomašev, Miloš Radovanović, Dunja Mladenec, Mirjana Ivanović. Hubness-based fuzzy measures for high-dimensional k-nearest neighbor classification. Lect. notes comput. sci., 6871 (2011), 16–30.
3. Dunja Mladenec, Janez Brank, Marko Grobelnik. Document classification. V: Sammut, Claude (ur.), Webb, Geoffrey I. (ur.). Encyclopedia of machine learning : with 293 figures and 78 tables. New York: Springer, 2011, str. 289–293.
4. Vadim Ermolayev, Frank Dengler, Carolina Fortuna, Tadej Štajner, Tom Bösser, Elke-Maria Melchior. Increasing predictability and sharing tacit knowledge in electronic design. V: Warren (ur.), Davies (ur.), Simperl (ur.). Context and semantics for knowledge management: technologies for personal productivity. Heidelberg: Springer, 2011, str. 189–212.
5. Polona Domadenik, Marko Grobelnik, Luka Pataky, Janez Prašnikar. Politically connected supervisory board members in Slovenian firms. V: Prašnikar (ur.). Slovenian economy stranded in recovery. 1st printing. Ljubljana: časnik Finance, 2011, str. 91–107.

### Nagrade in priznanja

1. mag. Janez Brank: Nagrada za tekoče dosežke na področju informacijske družbe
2. dr. Blaž Fortuna, Carolina Fortuna, Marko Grobelnik, Klemen Kenda: Nagrada za najboljši demo prispevek na ESWC 2011 konferenci, Kreta, Grčija
3. prof. dr. Mirjana Ivanović, prof. dr. Dunja Mladenec, dr. Miloš Radovanović, Nenad Tomašev: Nagrada za najboljši prispevek, konferenca MLDM 2011, Newark, ZDA (Nenad Tomašev 1. avtor)



Slika 3: Sistem za zaznavanje sprememb delovnih kontekstov, razvit v evropskem projektu ACTIVE. Ko uporabnik uporabi kak informacijski vir, ki spada v določen kontekst, kot na primer spletno stran ali dokument z besedilom (v tem primeru vsebina spletne strani zazna kontekst »Artificial Intelligence«), se sistem prilagodi na to spremembo ter zna glede na to predlagati druge informacijske vire, povezane s tem kontekstom.



Slika 4: Ena od vizualizacij spletnih forumov iz evropskega projekta VIDI: aplikacija samodejno zazna glavne tematike pogovora na forumu in prikaže graf njihove aktualnosti skozi čas – aktualnejši temi ustrezajo debelejši barvni pas. Na primer: problematika jedrske energije (spodnji barvni pas) je bila izrazito aktualna, a le kratek čas v februarju.

- prof. dr. Mirjana Ivanović, prof. dr. Dunja Mladenec, dr. Miloš Radovanović, Nenad Tomašev: Nagrada za drugi najboljši prispevek, konferenca PAKDD 2011, Shenzhen, Kitajska (Nenad Tomašev 1. avtor)

## Organizacija konferenc, kongresov in srečanj

- Projektni sestanek ALERT, Bled, 11.–12. 4. 2011
- Projektni sestanek RENDER, Ljubljana, 19.–20. 4. 2011
- WWW 2011 konferenca, The 4th Semantic Search Workshop - SemSearch'11, Hyderabad, Indija, 28. 3.–1. 4. 2011
- ESWC 2011 konferenca, Tutorial The Web of Things, Heraklion, Kreta, Grčija, 29. 5.–2. 6. 2011
- ESWC 2011 konferenca, Tutorial Semantic technologies for real-time data processing, Heraklion, Kreta, Grčija, 29. 5.–2. 6. 2011
14. mednarodna multikonferenca Informacijska družba - IS 2011, podkonferenca Izkopavanje znanja in podatkovna skladišča - SIKDD 2011, 10.–14. 10. 2011
- CIKM 2011 konferenca, Workshop Search and Mining Entity-Relationship Data - SMER'11, Glasgow, Velika Britanija, 24.–28. 10. 2011
- GENDERA-delavnica, Ljubljana, 12. 12. 2011

## MEDNARODNI PROJEKTI

- Prepis in prevod video predavanj transLectures; 7. okvirni program; 287755  
EC; Alfons Juan, Universitat Politècnica de Valencia, Valencia, Španija  
prof. dr. Dunja Mladenec, Marko Grobelnik, mag. Mitja Jermol
- Otroci kot nosilci sprememb za prihodnost znanosti v družbi SiS CATALYST; 7. okvirni program; 266634  
EC; The University of Liverpool, Liverpool, Velika Britanija  
prof. dr. Dunja Mladenec
- Evropski varnostni izziv ESC; 7. okvirni program; 261566  
EC; Simon Schneider, Global Security Challenge, London, Velika Britanija  
Marko Grobelnik, prof. dr. Dunja Mladenec
- Aktivna podpora in realnočasovna koordinacija odprtokodnih projektov, osnovana na procesiranju dogodkov ALERT; 7. okvirni program; 258098  
EC; dr. Ljiljana Stojanovic, Forschungszentrum Informatik an der Universität Karlsruhe, Karlsruhe, Nemčija  
prof. dr. Dunja Mladenec, Marko Grobelnik, mag. Mitja Jermol
- PlanetData PlanetData; 7. okvirni program; 257641  
EC; Alice Carpentier, Dieter Fensel, Universitaet Innsbruck, Innsbruck, Avstrija  
Marko Grobelnik, prof. dr. Dunja Mladenec, mag. Mitja Jermol, doc. dr. Mihael Mohorčič
- Prikazovanje raznolikosti znanja RENDER; 7. okvirni program; 257790  
EC; Hartmut Schmeck, Karlsruhe Institute of Technology, Karlsruhe, Nemčija  
prof. dr. Dunja Mladenec, Marko Grobelnik, mag. Mitja Jermol, dr. Špela Stres
- Tehnologije za večjezično evropsko informacijsko družbo MetaNet; 7. okvirni program; 249119  
EC; dr. Stefan Busemann, DFKI - German Research Center for Artificial Intelligence, Saarbrücken, Nemčija  
Marko Grobelnik, prof. dr. Dunja Mladenec, mag. Mitja Jermol
- Semantična infrastruktura za izvedbo okoljskih informacijskih sistemov ENVISION; 7. okvirni program; 249120  
EC; Bjorn Skjellaug, Arne J. Berre, Stiftelsen Sintef, Trondheim, Norveška  
prof. dr. Dunja Mladenec, Miha Grčar, univ. dipl. inž. rač. in inf., prof. dr. Nada Lavrač, mag. Mitja Jermol
- Razprava o enakosti spolov v evropskem raziskovalnem prostoru GENDERA; 7. okvirni program; 244499  
EC; dr. Dora Groo, Hungarian Science and Technology Foundation, Tudományos Es Technológiai Alapítvány, Budimpešta, Madžarska  
prof. dr. Dunja Mladenec, mag. Mitja Jermol
- Razvoj in implementacije tehnologij znanj v znanjsko intenzivnih podjetjih ACTIVE; 7. okvirni program; 215040  
EC; dr. Paul Warren, British Telecommunications plc, London, Velika Britanija  
Marko Grobelnik, prof. dr. Dunja Mladenec, mag. Mitja Jermol, doc. dr. Mihael Mohorčič
- Analiza vzorcev, statistično modeliranje in računalniško učenje 2 PASCAL 2; 7. okvirni program; 216886  
EC; prof. dr. John Shawe-Taylor, University of Southampton, Highfield, Southampton, Velika Britanija  
prof. dr. Dunja Mladenec, Marko Grobelnik, mag. Mitja Jermol
- Evropske interdisciplinarne raziskave inteligentnih sistemov za učinkovito, varno ter okolju prijazno upravljanje tovornega transporta EURIDICE; 7. okvirni program; 216271  
EC; dr. Paolo Paganelli, INSIEL - Informatica per il Sistema degli Enti Locali s.p.a, Trst, Italija  
Marko Grobelnik, prof. dr. Dunja Mladenec, mag. Mitja Jermol, dr. Špela Stres
- Sodelovanje in interoperabilnost v mrežnih organizacijah COIN; 7. okvirni program; 216256  
EC; dr. Claudia Guglielmina, TXT e-Solutions Spa, Milano, Italija  
prof. dr. Dunja Mladenec, Marko Grobelnik, mag. Mitja Jermol
- Izboljšajmo večjezični splet MultilingualWeb; CIP - Konkurenčnost in inovacije; 250500  
EC; Jérôme Chailloux, Caroline Baron, Celine Bitoune, GEIE ERCIM, Sophia Antipolis, Francija  
Marko Grobelnik, prof. dr. Dunja Mladenec
- Sporazumevanje v slovenskem jeziku MŠS; Amebis d.o.o., Kamnik, Slovenija  
dr. Simon Krek
- Mladinska mreža razvoja raziskovalnih vrednot mladih SIM-RIS  
prof. dr. Dunja Mladenec
- Razumevanje človeškega obnašanja za aplikacije video nadzora BI-RO/10-11-010  
dr. Maria Magdalena Zaharescu, Ilie Murgulescu Institute of Physical Chemistry, Bukarešta, Romunija  
prof. dr. Dunja Mladenec
- Povezovanje slik in besedila: razširitev analize slik z uporabo strojnega učenja in semantičnih tehnologij BI-SR/10-11-029  
dr. Mirjana Ivanović, Faculty of Science, Department of Mathematics and Informatics, Novi Sad, Srbija  
prof. dr. Dunja Mladenec

## PROGRAMSKA SKUPINA

- Tehnologije znanja  
prof. dr. Nada Lavrač

## PROJEKTI

- Informacijsko-komunikacijske tehnologije in preobrazba anketnega raziskovanja v družboslovju  
Marko Grobelnik
- Sistem za merjenje in nadzor kvalitete storitve in kvalitete uporabniške izkušnje v večpredstavnostnih komunikacijskih okoljih  
Marko Grobelnik
- Omrežja soavtorstev slovenskih raziskovalcev: teoretična analiza in razvoj uporabniškega vmesnika za vizualizacijo  
prof. dr. Dunja Mladenec
- Atlas slovenske znanosti  
prof. dr. Dunja Mladenec

## MENTORSTVO

### Doktorski disertaciji

1. Blaž Fortuna, *Polavtomatska gradnja ontologij* (mentor Dunja Mladenič)
2. Inna Novalija, *Razširitev ontologije z uporabo metod analize podatkov za analizo novic* (mentor Dunja Mladenič)

### Magistrsko delo (bolonjski študij)

1. Alexandra Moraru, *Semantično bogatenje opisov senzorjev in senzorskih meritev* (mentor Dunja Mladenič)

## SEMINARJI IN PREDAVANJA NA IJS

1. prof.dr. Grigoris Antoniou, University of Crete, Grčija: Semantic computing research @ forth, 15. 6. 2011
2. Bojan Blažica, xLab, d. o. o., Ljubljana: Seminar on Shoebox, 16. 2. 2011
3. Luka Bradeško, univ. dipl. inž. el.: Paper form ITI 2011, Contextualized question answering, 13. 7. 2011
4. Luka Bradeško, univ. dipl. inž. el.: A short discussion regarding E3 group on Mendeley, 9. 3. 2011
5. Aleš Buh: GIT HUB – software for source control in social network, 18. 5. 2011
6. prof. dr. Oscar Corcho, Univerza Madrid, Madrid, Španija: "Query access mechanisms for the Semantic Sensor Web, 22. 9. 2011
7. Lorand Dali: A short summary of the tutorial 'Ranking on Large-Scale Graphs with Rich Metadata' at WWW 2011 conference, 13. 4. 2011
8. Lorand Dali: Visualisation of Document Atlas, 7. 12. 2011
9. Lorand Dali: A brief report about the European Summer School of Information Retrieval, 5. 10. 2100
10. Lorand Dali: BICIKELJ – Data mining on the bicycle, 5. 10. 2011
11. dr. Tina Eliassi-Rad, Rutgers University, New Jersey, ZDA, 3. 6. 2011
12. dr. Blaž Fortuna: Presenting the RENDER project, 19. 1. 2011
13. dr. Blaž Fortuna: Miner infrastructure inside Glib, 9. 3. 2011
14. dr. Blaž Fortuna: FET ideas, 23. 2. 2011
15. dr. Blaž Fortuna: Current setup on GitHub for code sharing, 25. 5. 2011
16. dr. Blaž Fortuna: Highlights of the KDD 2011 conference, 7. 9. 2011
17. dr. Blaž Fortuna: Demo: OntoGen, 26. 10. 2011
18. dr. Blaž Fortuna: Kompetenčni center OPCOMM poročanje, 30. 11. 2011
19. Marko Grobelnik: Highlights of the AAI 2011 conference, 31. 8. 2011
20. Abraham Hsuan, Irwin&Hsuan Llp, New York, ZDA: Are Privacy Advocates Threatening the Future of Science?, 10. 10. 2011
21. dr. Mirjana Ivanović, Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet, Srbija: Technology-Enhanced Learning in different Learning Environments, 8. 6. 2011
22. Mario Karlovčec: Atlas Sloveske znanosti, collaboration diagram and competence map, 3. 8. 2011
23. Mario Karlovčec: PSLC summer school highlights, 17. 8. 2011
24. Mario Karlovčec: Summer School on Language, Logic and Interface – ESSLLI 2011, 24. 8. 2011
25. Mario Karlovčec: Demo: Atlas of Slovenian science, 12. 10. 2011
26. Mario Karlovčec: Matching business and research with Atlas of Slovenian sciences, 14. 12. 2011
27. Klemen Kenda: Slides about implementation of miner for SensorLab, 9. 3. 2011
28. Klemen Kenda: Videk – mashup for environmental intelligence, 6. 7. 2011
29. Mojca Kregar Zavrl, dipl. ekon.: Pregled dela na projektih, 23. 11. 2011
30. dr. Gregor Leban: Overview of the european project ALERT, 16. 3. 2011
31. dr. Gregor Leban: Information credibility on Twitter, WWW 2011 paper, 6. 4. 2011
32. dr. Gregor Leban: Finding hierarchy in directed online social networks, WWW 2011 paper, 6. 4. 2011
33. Alexandra Moraru: EP-SPARQL: A Unified Language for Event Processing and Stream Reasoning, 13. 4. 2011
34. Alexandra Moraru: Unified Analysis of Streaming News, 13. 4. 2011
35. Alexandra Moraru: Summer School on Language, Logic and Interface – ESSLLI 2011, 24. 8. 2011
36. Alexandra Moraru: Demo: Sensor Search, 12. 10. 2011
37. dr. Andrej Muhič: Short introduction to cross-lingual document similarity, 15. 6. 2011
38. dr. Andrej Muhič: Work related to cross-lingual document similarity computation on Wikipedia, 14. 9. 2011
39. dr. Inna Novalija: Demo: OntoPlus – Ontology extension methodology, 19. 10. 2011
40. Boštjan Pajntar: Multilingual corpus crawler, 23. 3. 2011
41. Matjaž Rihtar, univ. dipl. inž. el.: Overview of the european project ALERT, 16. 3. 2011
42. Delia Rusu: Predicting box-office revenues for movies based on Twitter: Predicting the Future With Social Media, 9. 1. 2011
43. Delia Rusu: Presenting the RENDER project, 19. 1. 2011
44. Delia Rusu: A summary of publications under LIBSCOM – Large Analytics Library for large Scale Concept Ontology for Multimedia, 9. 3. 2011
45. Ruben Sipoš: Large-Margin Learning of Submodular Summarization Methods, 21. 12. 2011

46. Ruben Sipoš: Discovering the most influential documents in a corpus by using only word content and publication time by optimizing submodular coverage objective, 21. 12. 2011
47. dr. Primož Škraba: FET ideas, 23. 2. 2011
48. dr. Primož Škraba: Demo: 'Analyzing Dynamical Systems with Computational Topology, 20. 4. 2011
49. dr. Primož Škraba: Overview of the Symposium of computational geometry, 29. 6. 2011
50. Jasna Škrbec, univ. dipl. inž. rač. in inf.: Uporabniku prijazen arhiv za učinkovit pregled znanja iz korpusov besedil, 2. 3. 2011
51. Jasna Škrbec, univ. dipl. inž. rač. in inf. c: Web application for archives, 22. 6. 2011
52. Jasna Škrbec, univ. dipl. inž. rač. in inf. c: Demo: Archive Explorer, 12. 10. 2011
53. Tadej Štajner, univ. dipl. inž. rač. in inf.: FET Ideas, 23. 2. 2011
54. Tadej Štajner, univ. dipl. inž. rač. in inf.: Named entity extraction from Slovene text, 11. 5. 2011
55. Tadej Štajner, univ. dipl. inž. rač. in inf.: Poročilo o delu na Yahoo!, 16. 11. 2011
56. Nenad Tomašev: Hubness proportional clustering, 2. 3. 2011
57. Nenad Tomašev: Using class hubness for high-dimensional kNN classification, 2. 3. 2011
58. Nenad Tomašev: Possible presentation of our group at the following new media event in Belgrade: SHARE conference, 9. 3. 2011
59. Nenad Tomašev: PAKDD conference highlights, 10. 8. 2011
60. Mitja Trampuš, univ. dipl. inž. rač. in mat.: A summary of publications under LIBSCOM – Large Analytics Library for large Scale Concept Ontology for Multimedia, 9. 3. 2011
61. Mitja Trampuš, univ. dipl. inž. rač. in mat.: Computing Word Relatedness Using Temporal Semantic Analysis, WWW 2011, 6. 4. 2011
62. Mitja Trampuš, univ. dipl. inž. rač. in mat.: Improving Recommendations for Long-Tail Queries via Templates, WWW 2011, 6. 4. 2011
63. Mitja Trampuš, univ. dipl. inž. rač. in mat.: Summer School on Language, Logic and Interface – ESSLLI 2011, 24. 8. 2011

## UDELEŽBA NA ZNANSTVENIH ALI STROKOVNIH ZBOROVANJH:

1. Luka Bradeško, Jan Rupnik, Pregledni sestanek projekta 7. OP Euridice, Gorica, Italija, 12.–14. 1. 2011
2. Luka Bradeško, Dunja Mladenič, Alexandra Moraru, Maja Škrjanc, Sestanek projekta 7. OP ENVISION, Kranjska Gora, 25.–28. 1. 2011
3. Luka Bradeško, Paralellization workshop + meeting, Lyon, Francija, 30. 1.–4. 2. 2011
4. Luka Bradeško, Marko Grobelnik, Gregor Leban, Dunja Mladenič, Inna Novalija, Jasna Škrbec, Maja Škrjanc, Tadej Štajner, Sestanek projekta 7. OP ACTIVE Ljubljana, 22.–25. 3. 2011
5. Luka Bradeško, Klemen Kenda, JureLeskovec, Dunja Mladenič, ESWC 2011 konferenca, Kreta, Grčija, 29. 5.–2. 6. 2011 (1)
6. Luka Bradeško, Blaž Fortuna, Nenad Tomašev, Share konferenca, Beograd, Srbija, 7.–9. 4. 2011 (1)
7. Luka Bradeško, Seznanitev s platformo za stream mining, Lund, Švedska, 9.–12. 5. 2011
8. Luka Bradeško, Mario Karlovčec, Alexandra Moraru, konferenca ITI 2011, Cavtat, Hrvaška, 24. 6.–3. 7. 2011 (3)
9. Luka Bradeško, Udeležba na STI Semantic Summit, Riga, Latvija, 5.–8. 7. 2011
10. Luka Bradeško, Klemen Kenda, Projektni sestanek 7. OP ENVISION, Innsbruck, Avstrija, 13.–16. 12. 2011
11. Janez Brank, Marko Grobelnik, Gregor Leban, Dunja Mladenič, Jasna Škrbec, Mitja Trampuš, IS 2011, Ljubljana, 10.–14. 10. 2011 (5)
12. Janez Brank, Projektni sestanek SisCatalyst, Ankara, Turčija, 26.–28. 11. 2011
13. Darja Brodnik, Projektni sestanek SisCatalyst, Ankara, Turčija, 26. 11.–1. 12. 2011
14. Darja Brodnik, Mojca Kregar Zavrl, Dunja Mladenič, Uvodni sestanek projekta SisCatalyst, Liverpool, Velika Britanija, 23.–25. 2. 2011
15. Darja Brodnik, Mojca Kregar Zavrl, Organizacija razstave za projekt SM-RIS, Velenje, 19. 5. 2011
16. Darja Brodnik, Dunja Mladenič, Projektni sestanek GENDERA, Budimpešta, Madžarska, 27.–30. 6. 2011
17. Darja Brodnik, Dunja Mladenič, Projektni sestanek SysCatalyst, Amsterdam, Nizozemska, 16.–19. 6. 2011
18. Darja Brodnik, Dunja Mladenič, Projektni sestanek SysCatalyst, Trst, Italija, 19.–20. 9. 2011
19. Lorand Dali, Blaž Fortuna, Marko Grobelnik, Gregor Leban, Dunja Mladenič, Alexandra Moraru, Delia Rusu, Mitja Trampuš, Udeležba na WWW konferenci, Hyderabad, Indija, 26. 3.–2. 4. 2011 (4)
20. Lorand Dali, Blaž Fortuna, Gregor Leban, Matjaž Rihtar, Projektni sestanek Alert, Bled, 11.–12. 4. 2011
21. Lorand Dali, Udeležba na poletni šoli ESSIR 2011, Koblenz, Nemčija, 24. 8.–2. 9. 2011 (1)
22. Lorand Dali, Gregor Leban, Projektni sestanek Alert, Niš, Srbija, 11.–14. 10. 2011
23. Blaž Fortuna, Delia Rusu, Primož Škraba, Mitja Trampuš, Projektni sestanek 7. OP RENDER, Zürich, Švica, 25.–28. 1. 2011
24. Blaž Fortuna, Sestanek na Iskratelu, Kranj, 18. 2. 2011
25. Blaž Fortuna, Predavanje Metode umetne inteligence v praksi, Kranj, 9. 3. 2011 (1)
26. Blaž Fortuna, Marko Grobelnik, Sestanek s podjetjem Doublerecall, Celje, 11. 3. 2011
27. Blaž Fortuna, Uvodni sestanek ESC projekta, London, Velika Britanija, 14.–16. 3. 2011

28. Blaž Fortuna, Sestanek na Iskratelu, Kranj, 7. 4. 2011
29. Blaž Fortuna, Marko Grobelnik, Pogovor z NYTimes glede PASCAL Challenge, Obisk Rayid-a Ghani na Accenture, OCWC Global meeting, New York, Boston, ZDA, 25. 4.–7. 5. 2011
30. Blaž Fortuna, Marko Grobelnik, Dunja Mladenič, Delia Rusu, Jasna Škrbec, Maja Škrjanc, Tadej Štajner, Mitja Trampuš, Projektni sestanek 7. OP RENDER, Ljubljana, 19. 4. 2011
31. Blaž Fortuna, Marko Grobelnik, Dunja Mladenič, Delia Rusu, Jasna Škrbec, Maja Škrjanc, Tadej Štajner, Mitja Trampuš, Projektni sestanek 7. OP RENDER, Ljubljana, 20. 4. 2011
32. Blaž Fortuna, Pogajanje za projekt XLIKE, Luxembourg, Luksemburg, 12.–13. 5. 2011
33. Blaž Fortuna, Udeležba na KDD 2011 konferenci in sestanek na New York Times in Bloomberg, San Diego, New York, ZDA, 17.–30. 8. 2011 (pasivno)
34. Blaž Fortuna, Delia Rusu, Projektni sestanek 7. OP RENDER, Sofija, Bolgarija, 25.–27. 7. 2011
35. Blaž Fortuna, Marko Grobelnik, Dunja Mladenič, Sestanek s podjetjem Bloomberg, New York University, New York Times in Rutgers University, New York, New Jersey, ZDA, 24. 9.–3. 10. 2011
36. Blaž Fortuna, Sestanek KC OPCOMM, Maribor, 29. 11. 2011
37. Marko Grobelnik, Sestanek za KC, Kranj, 6. 1. 2011
38. Marko Grobelnik, Projektni sestanek ALERT in RENDER, Zürich, Švica, Madrid, Španija, 25.–29. 1. 2011
39. Marko Grobelnik, Udeležba na WSDM konferenci, ACTIVE sestanek, VIDI review, Hong Kong, Kitajska, Accra, Ghana, Bruselj, Belgija, 8.–23. 2. 2011 (1)
40. Marko Grobelnik, Sestanek na temo senzorskih omrežij, Piran, 2. 2. 2011
41. Marko Grobelnik, Alexandra Moraru, Projektni sestanek 7. OP PlanetData, Innsbruck, Avstrija, 27. 2.–2. 3. 2011
42. Marko Grobelnik, Udeležba na XII. BLED FORUM ON EUROPE, Bled, 3. 3. 2011
43. Marko Grobelnik, Predstavitev naše rešitve senzorskih omrežij, Nova Gorica, 10. 3. 2011
44. Marko Grobelnik, Projektni sestanek PlanetData, udeležba na STI Semantic Summit, Riga, Latvija, 3.–8. 7. 2011
45. Marko Grobelnik, Uvodni sestanek ESC-projekta, evalvacije EK, London, Velika Britanija, Bruselj, Belgija, 14.–18. 3. 2011
46. Marko Grobelnik, Dunja Mladenič, Pogajanje za projekt XLIKE, sestanek v okviru projektov EUREKA, projektni sestanek RENDER, Luxembourg, Luksemburg, Pariz, Francija, Karlsruhe, Nemčija, 12.–19. 5. 2011
47. Marko Grobelnik, Sestanek projekta COIN, Milano, Italija, 22.–23. 5. 2011
48. Marko Grobelnik, Vabljen predavanje na konferenci WIMS, udeležba na konferenci ESWC, Sogndal, Norveška, Kreta, Grčija, 24. 5.–3. 6. 2011 (2)
49. Marko Grobelnik, Vabljen predavanje na MLSS, Singapur, Singapur, 11.–18. 6. 2011
50. Marko Grobelnik, Sestanek na META-FORUM 2011 ter WORKSHOP ON EUROPEAN INDUSTRIAL LEADERSHIP IN ICT, Budimpešta, Madžarska, Bruselj, Belgija, 26.–29. 6. 2011
51. Marko Grobelnik, Dunja Mladenič, Sestanek na ARRS, 23. 6. 2011
52. Marko Grobelnik, Udeležba na konferencah AAAI 2011 in KDD 2011, San Francisco, San Diego, ZDA, 5.–30. 8. 2011
53. Marko Grobelnik, Sestanek s prof. dr. Rudijem Studerjem, Karlsruhe, Nemčija, 21.–23. 7. 2011
54. Marko Grobelnik, Sestanek SensorLab, Nova Gorica, 4. 8. 2011
55. Marko Grobelnik, Sestanek z doc. dr. Savnikom, 31. 8. 2011
56. Marko Grobelnik, Sestanek z doc. dr. Savnikom, 2. 9. 2011
57. Marko Grobelnik, Sestanek face-to-face, Dunaj, Avstrija, 19.–20. 9. 2011
58. Marko Grobelnik, Udeležba na projektnem sestanku METANET, konferenci ISWC 2011 ter prijava predloga za FP7 FoNMP, Berlin, Bonn, Nemčija, 20.–28. 10. 2011 (1)
59. Marko Grobelnik, Sestanek KC OPCOMM, Kranj, 22. 9. 2011
60. Marko Grobelnik, Aleš Špetič, Sestanek z EU-programskim uradnikom Stefanom Bertolom, Dunaj, Avstrija, 13.–14. 10. 2011
61. Marko Grobelnik, Sestanki: vključitev IJS v projekt FET Flagship, Probabilistic Complex Event Detection STREP (IJS koordinator), Zürich, Švica, 9.–10. 11. 2011
62. Marko Grobelnik, Udeležba na Metanet workshopu in Expert group meeting on the next EU-Russia joint Call, Berlin, Nemčija, Moskva, Ruska federacija, 14.–19. 11. 2011
63. Marko Grobelnik, Sestanek za pripravo prijave projekta F2F ter v Torino na vabljen predavanje »Extraction and visualization of dynamic social networks from news documents« na Assyst workshopu, Amsterdam, Nizozemska, Torino, Italija, 21.–24. 11. 2011 (1)
64. Marko Grobelnik, Delia Rusu, Projektni sestanek RENDER, Luxembourg, Luksemburg, 29. 11.–1. 12. 2011
65. Marko Grobelnik, Predavanje na Tehnoloških večerih, Kranj, 24. 11. 2011 (1)
66. Marko Grobelnik, Pregledni sestanek projekta PlanetData, Luxembourg, Luksemburg, 5.–8. 12. 2011
67. Marko Grobelnik, Tadej Štajner, Sestanek na New York Timesu, Bloomberg, New York, ZDA, 12.–19. 12. 2011
68. Mario Karlovčec, Udeležba na poletni šoli PSLC 2011, Pittsburgh, ZDA, 22. 7.–1. 8. 2011 (1)
69. Mario Karlovčec, Alexandra Moraru, Mitja Trampuš, Poletna šola ESSLII 2011, Ljubljana, 1. 12. 8. 2011 (3)
70. Mojca Kregar ZavrL, Delavnica za računovodje za KC, Ljubljana, 17. 2. 2011
71. Simon Krek, Projektni sestanek MetaNet, Dunja, Avstrija, 1. 4. 2011
72. Simon Krek, Projektni sestanek MetaNet, Budimpešta, Madžarska, 26.–30. 6. 2011
73. Gregor Leban, Matjaž Rihhtar, Projektni sestanek ALERT, 29. 6.–3. 7. 2011
74. Gregor Leban, Udeležba na preglednim sestanku ALERT, Bruselj, Belgija, 15.–17. 11. 2011
75. Gregor Leban, Sestanek s predstavniki podjetja Sarasvati, Inštitut znanja, Nova Gorica, 13. 12. 2011
76. Gregor Leban, Inna Novalija, Tadej Štajner, Active meeting, Heidelberg, Nemčija, 10.–14. 1. 2011
77. Gregor Leban, Matjaž Rihhtar, Projektni sestanek ALERT, Madrid, Španija, 26.–29. 1. 2011
78. Gregor Leban, Matjaž Rihhtar, Projektni sestanek ALERT, Frankfurt, Nemčija, 11.–12. 4. 2011
79. Gregor Leban, Maja Škrjanc, Sestanek RR3, Kranj, 24. 1. 2011
80. Gregor Leban, Projektni sestanek ALERT, Bruselj, Belgija, 4.–5. 5. 2011
81. Dunja Mladenič, Recenzija EU-projektov, Zagreb, Hrvaška, 2.–5. 2. 2011
82. Dunja Mladenič, Predavanje: Machine Learning and Knowledge Discovery for Semantic Web, Montreal, Kanada, 10.–13. 3. 2011 (1)
83. Dunja Mladenič, Sestanek o sodelovanju – Komisija za preprečevanje korupcije, Ljubljana, 4. 3. 2011
84. Dunja Mladenič, Predavanje na Flarenet-dogodku, Benetke, Italija, 26.–27. 5. 2011 (1)
85. Dunja Mladenič, Sestanek na RTV, Ljubljana, 13. 6. 2011 (1)
86. Dunja Mladenič, Evalvacija EU-projektov, 7. 9. 2011
87. Dunja Mladenič, Projektni sestanek SM-RIS, Maribor, 13. 9. 2011
88. Dunja Mladenič, Okrogla miza: Spoznaj raziskovalce, Novo mesto, 23. 9. 2011 (1)
89. Dunja Mladenič, Sodelovanje pri ocenjevanju nacionalnih projektov – SHOK, Helsinki, Finska, 6.–11. 11. 2011
90. Dunja Mladenič, Pregledni sestanek za EC, Koblenz, Nemčija, 29. 11.–2. 12. 2011
91. Dunja Mladenič, Sestanek SM-RIS, Maribor, 21. 12. 2011
92. Alexandra Moraru, Udeležba na SINTEF v okviru projekta Envision, Trondheim, 16.–20. 1. 2011
93. Alexandra Moraru, Maja Škrjanc, Projektni sestanek Envision, Pariz, Francija, 9.–15. 5. 2011
94. Alexandra Moraru, Delia Rusu, Udeležba na SSSW poletni šoli, Cercedilla, Španija, 10.–17. 7. 2011 (2)
95. Alexandra Moraru, Projektni sestanek Envision, Atene, Grčija, 11.–15. 9. 2011
96. Alexandra Moraru, Projektni sestanek PlanetData, Montpellier, Francija, 16.–19. 10. 2011
97. Andrej Muhič, Udeležba na konferenci ILAS 2011, Braunschweig, Nemčija, 22.–26. 8. 2011 (1)
98. Andrej Muhič, Jan Rupnik, Primož Škraba, Udeležba na konferenci NIPS 2011, 12.–18. 12. 2011 (2)
99. Inna Novalija, Delia Rusu, Projektni sestanek RENDER, Berlin, Nemčija, 28.–30. 9. 2011
100. Boštjan Pajntar, Tadej Štajner, Sestanek MultilingualWeb, Pisa, Italija, 3.–6. 4. 2011
101. Rihhtar Matjaž, Sestanek projekta Translectures, Valencia, Španija, 16.–18. 11. 2011
102. Delia Rusu, Sestanek za pripravo predloga projekta Vanity, London, Velika Britanija, 12.–15. 12. 2011
103. Delia Rusu, Udeležba na PUMA – Public Opinion-based Decision Making, predlog za EU FP7, München, Nemčija, 19. 12. 2011
104. Klemen Simonič, Sodelovanje na univerzi Stanford, Palo Alto, ZDA, 11. 7.–29. 9. 2011
105. Klemen Simonič, Udeležba na konferenci KDD 2011, San Diego, ZDA, 20.–24. 8. 2011 (pasivno)
106. Primož Škraba, Sestanek s skupino Geometrica, Pariz, Francija, 5.–8. 2. 2011
107. Primož Škraba, Seminar: Classification of dynamic systems via cohomology, Claremont, ZDA, 20.–28. 3. 2011 (1)
108. Primož Škraba, Konferenca SOCG 2011, Pariz, Francija, 11.–21. 6. 2011 (2)
109. Primož Škraba, Workshop Applied Algebraic Topology, Zürich, Švica, 3.–8. 7. 2011 (pasivno)
110. Primož Škraba, Informativni dan 8. razpisa IKT 70P, Bruselj, Belgija, 12. 10. 2011
111. Primož Škraba, Sestanek za prijavo 7. FP Priority – Early Warning and Linked Knowledge, 1.–2. 11. 2011
112. Primož Škraba, Vabljen seminar »Computing Well Groups for Maps in Euclidean Space«, Edinburgh, Velika Britanija, 21.–27. 11. 2011 (1)
113. Primož Škraba, Sestanek s predstavniki Centra za raziskave atmosfere, Nova Gorica, 5. 12. 2011
114. Maja Škrjanc, Sestanek programskega sveta KC, Ljubljana, 26. 1. 2011
115. Maja Škrjanc, Sestanek za kompetenčne centre, Ljubljana, 3. 2. 2011
116. Maja Škrjanc, Sestanek projekta OPCOMM, Kranj, 3. 3. 2011
117. Maja Škrjanc, Sestanek P2 za KC CLASS, Maribor, 10. 3. 2011
118. Maja Škrjanc, ASM-brainstorming pri projektu KC OPCOMM RR2, Ljubljana, 11. 3. 2011
119. Maja Škrjanc, Udeležba na Open Innovation, Barcelona, Španija, 6.–9. 4. 2011
120. Maja Škrjanc, Projektni sestanek ENVISION, Bruselj, Belgija, 27.–30. 3. 2011
121. Maja Škrjanc, Sestanek KC CLASS, Ljubljana, 22. 4. 2011
122. Maja Škrjanc, Uvodni sestanek za KC CLASS, Ankaran, 18.–19. 5. 2011
123. Maja Škrjanc, Sestanek KC CLASS P2, Ljubljana, 17. 5. 2011
124. Maja Škrjanc, Sestanek KC CLASS, Maribor, 29. 8. 2011
125. Maja Škrjanc, Sestanek KC OPCOMM, Ljubljana, 30. 8. 2011
126. Maja Škrjanc, Sestanek KC CLASS, Ljubljana, 18. 10. 2011
127. Maja Škrjanc, Sestanek KC OPCOMM, Kranj, 24. 10. 2011
128. Maja Škrjanc, Sestanek KC OPCOMM - RRP1, Kranj, 16. 11. 2011
129. Maja Škrjanc, Sestanek KC OPCOMM in KC CLASS, Maribor, 29.–30. 11. 2011
130. Aleš Špetič, Udeležba na DLD Summit 2011, Tel Aviv, Izrael, 31. 10.–3. 11. 2011
131. Tadej Štajner, Sestanek MultilingualWeb, Bled, 7.–8. 6. 2011
132. Tadej Štajner, Projektni sestanek MultilingualWeb, Limerick, Irska, 20.–22. 9. 2011
133. Tadej Štajner, Udeležba na projektnem sestanku ESC, Bruselj, Belgija, 7. 12. 2011
134. Tadej Štajner, Sodelovanje med UP FAMNIT in IJS, Koper, 9. 12. 2011
135. Nenad Tomašev, Udeležba na konferenci PAKDD 2011, Shenzhen, Kitajska, 23.–28. 5. 2011 (1)
136. Nenad Tomašev, Udeležba na konferenci MLDM 2011, Newark, ZDA, 29. 8.–5. 9. 2011 (1)
137. Nenad Tomašev, Udeležba na konferenci ICCP 2011, Cluj-Napoca, Romunija, 24.–28. 8. 2011
138. Nenad Tomašev, Udeležba na konferenci CIKM 2011, Glasgow, Velika Britanija, 22.–30. 10. 2011 (1)
139. Nenad Tomašev, IEEE International Conference on Data Mining series konferenca, Vancouver, Kanada, 9.–15. 12. 2011 (1)
140. Mitja Trampuš, Sestanek za končni pregled VIDI-projekta, Bruselj, Belgija, 20.–22. 2. 2011
141. Mitja Trampuš, Udeležba na CEOI 2011, Gdansk, Poljska, 7.–12. 7. 2011



## OBISKI

- Vin de Silva, Department of Mathematics, Pomona College, Claremont, Kalifornija, ZDA, 8.-12. 1. 2011
- Abraham Hsuan, Irwin & Hsuan Ltd., ZDA, 10.-14. 1. 2011
- dr. Mark Pleško, Cosylab, d. o. o., Ljubljana, 24. 1. 2011
- Andraž Tori, Zemanta, d. o. o., Ljubljana, 7. 2. 2011
- Bojan Blažica, Xlab, d. o. o., Ljubljana, 16. 2. 2011
- dr. John Davies, British Telecom, Velika Britanija, 20.-22. 2. 2011
- Ian Thurlow, British Telecom, Velika Britanija, 20.-22. 2. 2011
- Michelangelo Ceci, Univerza Bari, Italija, 4. 3. 2011
- Sandi Klavžar, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko, Ljubljana, 3. 3. 2011
- Pavle Saksida, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko, Ljubljana, 3. 3. 2011
- Andrej Kastrin, Fakulteta za informacijske študije, Novo mesto, 3. 3. 2011
- Janez Povh, Fakulteta za informacijske študije, Novo mesto, 3. 3. 2011
- prof. dr. Yannis Charalabidis, University of AEGEAN, Grčija, 3.-5. 3. 2011
- Blaž Golob, Centre for eGovernance Development, Ljubljana, 3.-5. 3. 2011
- Mag. Rayid Ghani, Accenture, Chicago, ZDA, 22.-25. 3. 2011
- Pierre Bonnard, IdeXlab, Francija, 10. 5. 2011
- Abraham Hsuan, Irwin & Hsuan Lp., New York, ZDA, 2.-8. 6. 2011
- doc. dr. Tina Eliassi-Rad, Univerza Rutgers, New Jersey, ZDA, 3.-4. 6. 2011
- Brandon Fitelson, Univerza Rutgers, New Jersey, ZDA, 3.-4. 6. 2011
- Gil Ha, Grenhill, New York, ZDA, 5.-7. 6. 2011
- dr. Mirjana Ivanović, Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet, Srbija, 6.-10. 6. 2011
- dr. Miloš Radovanović, Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet, Srbija, 6.-10. 6. 2011
- mag. Doni Pracner, Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet, Srbija, 6.-10. 6. 2011
- prof. dr. Grigoris Antoniou, University of Crete, Grčija, 10. 6.-1. 7. 2011
- Pierre Bonnard, IdeXlab, Francija, 1. 9. 2011
- Colin de la Higuera, Nantes University, Francija, 1.-2. 9. 2011
- Steve Gunn, University of Southampton, Velika Britanija, 2. 9. 2011
- Rebecca Martin, University College London, Velika Britanija, 2. 9. 2011
- Schulte Olaf, ETH Zürich, Švica, 2. 9. 2011
- Neil Lawrence, University of Sheffield, Velika Britanija, 2. 9. 2011
- Rok Sosič, SkyGrid, Kalifornija, ZDA, 6. 9. 2011
- Ying Sosič, Altera Corporation, Kalifornija, ZDA, 6. 9. 2011
- prof. Oscar Corcho, Univerza Madrid, Španija, 22. 9. 2011
- dr. Mirjana Ivanović, Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet, Srbija, 9.-12. 10. 2011
- dr. Zoran Budimac, Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet, Srbija, 9.-12. 10. 2011
- Abraham Hsuan, Irwin & Hsuan Lp., New York, ZDA, 9.-13. 10. 2011
- dr. Miloš Radovanović, Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet, Srbija, 9.-15. 6. 2011
- mag. Doni Pracner, Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet, Srbija, 9.-15. 6. 2011
- dr. John Davies, British Telecom, Velika Britanija, 11. 10. 2011
- Michael Witbrock, Cypcorp, ZDA, 17. 10. 2011
- dr. Irena Nančovska Šerbec, Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta, Ljubljana, 17. 10. 2011
- Michael Witbrock, Cypcorp, ZDA, 28. 11.-2. 12. 2011
- Abraham Hsuan, Irwin & Hsuan Lp., New York, ZDA, 28. 11.-2. 12. 2011
- Nuria Valles Peris, FIAS Foundation, Barcelona, Španija, 12. 12. 2011
- Nadine Ditter, Technologie-Zentrum Informatik und Informationstechnik, Univerza Bremen, Nemčija, 12. 12. 2011
- Tadej Štajner: Yahoo!, Barcelona, Španija, 21. 6.-21. 10. 2011
- Klemen Simonič, Stanford University, Palo Alto, Kalifornija, ZDA, 11. 7.-29. 9. 2011
- Mitja Trampuš, Facebook, Palo Alto, Kalifornija, ZDA, 12. 9.-12. 12. 2011

## RAZISKOVALNO DELO V TUJINI

- Tadej Štajner: Yahoo!, Barcelona, Španija, 21. 6.-21. 10. 2011
- Klemen Simonič, Stanford University, Palo Alto, Kalifornija, ZDA, 11. 7.-29. 9. 2011
- Mitja Trampuš, Facebook, Palo Alto, Kalifornija, ZDA, 12. 9.-12. 12. 2011

## SODELAVCI

### Raziskovalci

- dr. Damjan Bojadžiev
- doc. dr. Branko Kavšek\*
- dr. Gregor Leban\*
- prof. dr. Dunja Mladenici, v.d. vodja samostojnega laboratorija**
- doc. dr. Iztok Savnik\*, vodja raziskovalne skupine
- John Stewart Shawe-Taylor, prof. mat. in rač., znanstveni svetnik
- dr. Primož Škraba

### Podoktorski sodelavci

- dr. Jurij Leskovec
- dr. Andrej Muhič\*

### Mlajši raziskovalci

- Luka Bradeško, univ. dipl. inž. el.
- mag. Janez Brank
- dr. Blaž Fortuna
- mag. Rayid Ghani
- mag. Mitja Jermol
- Simon Krek\*, univ. dipl. angl.
- Blaž Novak, univ. dipl. inž. rač. in inf.
- dr. Inna Novalija
- Jan Rupnik, univ. dipl. mat.
- Tadej Štajner, univ. dipl. inž. rač. in inf.
- Mitja Trampuš, univ. dipl. inž. rač. in mat.

### Strokovni sodelavci

- dr. Sabrina Guettes, *odšla 1. 3. 11*
- Matjaž Rihtar, univ. dipl. inž. el.
- Janez Starc, univ. dipl. inž. rač. in mat.
- Jasna Škrbec, univ. dipl. inž. rač. in inf.
- Maja Škrjanc, univ. dipl. inž. rač. in inf.
- Aleš Špetič, univ. dipl. inž. rač.

### Tehniški in administrativni sodelavci

- Marko Grobelnik
- Klemen Kenda
- Mojca Kregar Zavrl, dipl. ekon.
- Boštjan Pajntar
- Mateja Zver

Opomba

\* delna zaposlitev na IJS

## SODELUJOČE ORGANIZACIJE

- Accenture, Francija
- AGENZIA PER LA PROMOZIONE DELLA RICERCA EUROPEA, Italija
- AKARPORT - Akarnaniko Kentro Syndyasmenon Systimaton Metaforon Anonymos Eteria, Grčija
- Alpineon, d. o. o., Ljubljana
- Amebis, d. o. o., Ljubljana
- Arena Theatre, Slovakia; Max Reinhardt Foundation, Slovaška
- ARRS - Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenija
- Association Paris-Montagne, Francija
- Associazione ESoCE Net, Italija
- ATOS ORIGIN SOCIEDAD ANONIMA ESPANOLA, Španija
- Barcelona Media - Centre d'Innovació Media, Španija
- Bar-Ilan University, Izrael
- BIBA, Nemčija
- Bioloomb Group, Nemčija
- Bloomberg, New York, ZDA
- Bremen Institute for Production and Logistic GmbH, Nemčija
- British Telecommunications Plc., Velika Britanija
- Cadence, Nemčija
- CAEN RFID srl, Italija
- Carnegie Mellon University, School of ComputerScience, Pittsburgh, ZDA
- Center interesnih dejavnosti Ptuj, Ptuj
- Centre for Ethics Tartu University, Estonija
- Centre National de la Recherche Scientifique - Laboratoire d'Informatique pour la Mécanique et les Sciences de l'Ingénieur, Francija
- CeTIM - Center for Technology and Innovation Management, Nemčija
- Charles University in Prague, Češka
- CIM GRUPA DOO, Srbija
- Consiglio Nazionale delle Ricerche - Istituto di Analisi dei Sistemi ed Infomatica, Italija
- Consiglio Nazionale delle Ricerche, Italija
- CORVINNO TECHNOLOGIA TRANSZFER KOZPONT NONPROFIT Kozhasznu KFT, Madžarska
- Cosylab, d. o. o., Ljubljana
- Cypcorp, d. o. o., Ljubljana
- Cypcorp, Inc. Austin, ZDA
- Društvo Mariborski raziskovalni studio (Društvo MARS), Maribor
- Društvo matematikov, fizikov in astronomov Koper, Koper
- Dublin City University, Irska
- EAN European Access Network, Velika Britanija
- EBM WEBSOURCING SAS, Francija
- ECHO, Center for diversity policy, Nizozemska
- Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Švica
- Enicma - ENvision and Interactive Collaboration in information and MATERIAL supplies - GmbH, Germany

41. ESU, European Students Union, Belgija
42. ETHNIKO IDRYMA EREVNON, Grčija
43. Eurescom, Nemčija
44. European Commission Directorate- General for Translation, Luksemburg
45. Evaluations and Language Resources Distribution Agency, Francija
46. Evropski kulturni in tehnološki center (EKTC) Maribor, Maribor
47. Facebook Ireland, Irsko
48. Fakultet Organizacije i informatike, Varaždin, Hrvaška
49. Fakulteta za informacijske študije, Novo mesto
50. FHV - University of Applied Sciences Vorarlberg, Avstrija
51. F.L.L.A.S Società finanziaria laziale di sviluppo SpA, Italija
52. Fondation de l'Institut Dalle Molle d'Intelligence Artificielle Perceptive, Švica
53. Fondazione Bruno Kessler, Italija
54. Forschungsinstitut für Rationalisierung, Nemčija
55. Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH, Nemčija
56. Foundation for Research and Technology-Hellas, Grčija
57. Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V., Nemčija
58. Freie Universität Berlin, Nemčija
59. FUNDACIO CENTRE D'INICIATIVES I RECERQUES EUROPEES A LA MEDITERRANIA - CIREM, Španija
60. Fundación European Software Institute, Španija
61. Gebrüder Weiss Holding AG, Italija
62. GEIE ERCIM, Francija
63. Gimnazija Franca Miklošiča, Ljutomer
64. Globtel, Maribor
65. GOOGLE IRELAND LIMITED, Irsko
66. Helsingin yliopisto, Finska
67. Helsinki Institute for Information Technology, Helsinki, Finska
68. Helsinki University of Technology, Finska
69. Hermes Softlab, Ljubljana
70. IC Focus Limited, Velika Britanija
71. Industrial Association of Belluno, Italija
72. Infotehna, Novo mesto
73. Ingeniería y Soluciones Informaticas, Španija
74. Inova IT, d. o. o., Maribor
75. INRIA, Pariz, Francija
76. Insiel - Informatica per il Sistema degli Enti Locali SpA, Italija
77. Institute for Language and Speech Processing, R.C. "Athena", Grčija
78. INSTITUTE OF COMMUNICATION AND COMPUTER SYSTEMS, Grčija
79. Institutul de Cercetari Pentru Inteligenția Artificială, Romunija
80. Inštitut za slovensko literaturo in literarne vede ZRC SAZU
81. Intelligent Software Components S. A., Španija
82. Intelligent Software Components S. A., Španija
83. Interactive Net Design Kft., Madžarska
84. Iskratec, d. o. o., Kranj
85. JOANNEUM RESEARCH FORSCHUNGSGESELLSCHAFT MBH, Avstrija
86. JOC, d. o. o., Vrhnika
87. Joint Research Center, European Commission, Ispra, Italija
88. K DESKTOP ENVIRONMENT EV - KDE, Nemčija
89. Karlsruhe Institute of Technology, Nemčija
90. Katholieke Universiteit Leuven, Department of Computer Science, Leuven, Belgija
91. Kea-pro, Švica
92. KUD France Prešeren, Ljubljana
93. Lionbridge Belgium, Belgija
94. LogicaCMG, Nizozemska
95. Lund University, Department of Information Technology (ULUND)
96. Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften, Nemčija
97. Microsoft Ireland Research, Irsko
98. Microsoft Research Ltd., Cambridge, Velika Britanija
99. MIT Computer Science and Artificial Intelligence Laboratory, ZDA
100. mlad.si, Urad RS za mladino, Ministrstvo za šolstvo in šport, Ljubljana
101. Mladinski Center Bistrica ob Sotli, Bistrica ob Sotli
102. Mladinski center Osmica, Maribor
103. Mladinski center Prlekije, Ljutomer
104. Mladinski center Velenje, Velenje
105. Mladinski Informativni in Kulturni Klub Murska Sobota, Murska Sobota
106. New York Times, New York, ZDA
107. Nil podatkovne komunikacije, d. o. o., Ljubljana
108. North Karelian University of Applied Sciences, Finska
109. OMEGA, Romunija
110. OmniCompete, Velika Britanija
111. Ontoprise GmbH Intelligente Lösungen für das Wissensmanagement, Nemčija
112. Ontotext AD, Bulgarija
113. Opera Software ASA, Norveška
114. Oracle-Poland, Poljska
115. ORT BRAUDE COLLEGE, Izrael
116. Pomona College, Claremont, ZDA
117. Popotniško združenje Slovenije, Maribor
118. Port Authority of Trieste, Italija
119. Porta B - zavod za razvoj in promocijo kulture, kulturne dediščine in turizma, Celje
120. Pöyry Forest Industry Oy, Finska
121. PROODOS A. E. Ellin. & Diethnon Metaforon Proodos A. E., Grčija
122. Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen, Nemčija
123. Rutgers University, New Jersey, ZDA
124. SAP AG, Nemčija
125. SCI - University of Utah, ZDA
126. SDAG Gorizia, Italija
127. SeaRail EEIG, Finska
128. Semantic Technology Institute International, Avstrija
129. SIEMENS AG Österreich, Avstrija
130. Singular Logic - Information Systems & Applications SA, Grčija
131. SINTEF, Norveška
132. Sirma AI Ltd, Bolgarija
133. SISSA Medialab, Italija
134. Slovenska znanstvena fundacija, Ljubljana
135. Slovenski avtomobilski grozd, Ljubljana
136. Smart Com, d. o. o., Ljubljana
137. Soluta.Net srl, Italija
138. Srednje šole tehniških strok Šiška, Ljubljana
139. Stanford University, Center for the Study of Language and Information, Stanford, ZDA
140. Steinbeis Innovation GmbH, Nemčija
141. Stichting Centrum voor Wiskunde en Informatica, Nizozemska
142. Stichting Centrum voor Wiskunde en Informatica, Nizozemska
143. Studio Moderna, d. o. o., Zagorje ob Savi
144. Šola za hortikulturo in vizualne umetnosti Celje, Celje
145. Šolski center Velenje, Velenje
146. Špica International, d. o. o., Ljubljana
147. TAUS B. V., Nizozemska
148. Technische Universität Wien, Avstrija
149. Teknillinen korkeakoulu - Helsinki University of Technology, Finska
150. TELEFONICA INVESTIGACION Y DESARROLLO SA, Španija
151. Telit Communications, S. p. A., Italija
152. The Language Technology Centre Ltd., Velika Britanija
153. The Localization Industry Standards Association, Švica
154. TRACES, Francija
155. Transware Limited, Irsko
156. TREDIT - Dievropaiki Etairia Symboloun Metaforon Anaptixis Kai Pliroforikis Ae, Grčija
157. TUDOMANYOS ES TECHNOLOGIAI ALAPITVANY, Madžarska
158. TurboInštitut, d. d., Ljubljana
159. TXT e-solutions, S. p. A., Italija
160. Universidad de Oviedo, Španija
161. Universidad Politécnica de Madrid, Španija
162. UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS, Španija
163. Università degli Studi di Milano, Italija
164. Universitatea Tehnica din Cluj-Napoca, Romunija
165. Université Pierre et Marie Curie-Paris 6, Francija
166. Universiteit Utrecht, Nizozemska
167. University College London, London, Velika Britanija
168. University of Bristol, Velika Britanija
169. University of Edinburgh, Velika Britanija
170. University of Innsbruck, Avstrija
171. University of Karlsruhe, Institute AIFB, Nemčija
172. University of Limerick, Irsko
173. University of Manchester, Velika Britanija
174. University of Sheffield, Sheffield, Velika Britanija
175. University of Southampton, Southampton, Velika Britanija
176. University of St. Andrews, Velika Britanija
177. University of Tübingen, Nemčija
178. Univerza na Primorskem, Primorski inštitut za naravoslovne in tehniške vede Koper, Koper
179. Univerza v Ljubljani, Ekonomska fakulteta, Ljubljana
180. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za družbene vede, Ljubljana
181. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko, Ljubljana
182. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko, Ljubljana
183. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko, Ljubljana
184. Univerza v Ljubljani, Filozofska fakulteta, Ljubljana
185. Univerza v Mariboru, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko,
186. Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici, Slovaška
187. Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet, Novi Sad, Srbija
188. Valtion Teknillinen Tutkimuskeskus, Finska
189. VEN Process Limited, Velika Britanija
190. Vienna University Children's Office / EUUC.NET, Avstrija
191. VIU - Venice International University - TeDIS Center, TLSU, Italija
192. VTT - Technical Research Centre of Finland, Finska
193. Vysokaskola Ekonomicka v Praze, Češka
194. WIKIMEDIA DEUTSCHLAND - GESELLSCHAFT ZUR FORDERUNG FREIEN e.V, Nemčija
195. Xerox S. A. S, Francija
196. Xlab, Teslova 30, Ljubljana
197. XML-INTL Ltd., Velika Britanija
198. Zavod Antona Martina Slomška, Maribor
199. Zemanta, d. o. o., Ljubljana
200. Zoom Kindermuseum, Avstrija
201. Zveze za tehnično kulturo Slovenije (ZOTKS), Ljubljana

# BIBLIOGRAFIJA

## IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK

- Frédéric Chazal, Leonidas J. Guibas, Steve Oudot, Primož Škraba, "Scalar field analysis over point cloud data", *Discrete comput. geom.*, vol. 46, no. 4, str. 743-775, 2011. [COBISS.SI-ID 25327911]
- Inna Novalija, Dunja Mladenec, Luka Bradeško, "OntoPlus: text-driven ontology extension using ontology content, structure and co-occurrence information", *Knowl.-based syst.*, vol. 24, no. 8, str. 1261-1276, 2011. [COBISS.SI-ID 25127463]
- Nenad Tomašev, Miloš Radovanović, Dunja Mladenec, Mirjana Ivanović, "The role of Hubness in clustering high-dimensional data", V: *Advances in knowledge discovery and data mining: proceedings, Part 1, Lect. notes comput. sci.*, vol. 6634, str. 183-195, 2011. [COBISS.SI-ID 24866599]
- Nenad Tomašev, Miloš Radovanović, Dunja Mladenec, Mirjana Ivanović, "Hubness-based fuzzy measures for high-dimensional k-nearest neighbor classification", V: *Machine learning and data mining in pattern recognition: 7th International Conference, MLDM 2011: proceedings, Lect. notes comput. sci.*, vol. 6871, str. 16-30, 2011. [COBISS.SI-ID 25053479]

## OBJAVLJENI ZNANSTVENI PRISPEVEK NA KONFERENCI

- Andrea Bizău, Delia Rusu, Dunja Mladenec, "Expressing opinion diversity", V: *IWeb2011*, Eighth International Workshop on Information Integration on the Web in conjunction with WWW 2011, 20th International World Wide Conference, 28 March - 1st April 2011, Hyderabad, India, New York, ACM, = Association for Computing Machinery, 2011, 4 str.. [COBISS.SI-ID 25049383]
- Bojan Blažica, Daniel Vladušić, Dunja Mladenec, "ShoeBox: a natural way of organizing pictures according to user's affinities", V: *Human-computer interaction: towards mobile and intelligent interaction environments: proceedings. Part III*, (Lecture notes in computer science, 6763), 14th International Conference, HCI International 2011, Orlando, FL, USA, July 9-14, 2011, Julie A. Jacko, ur., Berlin, New York, Springer, cop. 2011, str. 519-524. [COBISS.SI-ID 24968999]
- Luka Bradeško, Lorand Dali, Blaž Fortuna, Marko Grobelnik, Dunja Mladenec, Inna Novalija, Boštjan Pajntar, "Contextualized question answering", V: *Special issue of the ITI 2010, 32nd International Conference on Information Technology Interfaces, June 21-24, 2010, Cavtat / Dubrovnik, Croatia*, (CIT, vol. 18, no. 4, 2011), Vesna Lužar - Stiffler, ur., Iva Jarec, ur., Zoran Bekić, ur., Zagreb, University Computing Centre, 2011, vol. 18, no. 4, str. 325-332, 2011. [COBISS.SI-ID 23981095]
- Janez Brank, "Exploring the space of coding matrix classifiers for hierarchical multiclass text categorization", V: *Zbornik 14. mednarodne multikonference Informacijska družba - IS 2011, 10.-14. oktober 2011: zvezek A: volume A*, (Informacijska družba), Marko Bohanec, ur., Matjaž Gams, ur., Dunja Mladenec, ur., Marko Grobelnik, ur., Marjan Heričko, ur., Urban Kordeš, ur., Olga Markič, ur., Jadran Lenarčič, ur., Leon Žlajpah, ur., Andrej Gams, ur., Vladimir Fomichov, ur., Olga S. Fomichova, ur., Andrej Brodnik, ur., Rok Sosič, ur., Vladislav Rajković, ur., Tanja Urbančič, ur., Mojca Bernik, ur., Ljubljana, Institut Jožef Stefan, 2011, zv. A, str. 105-108. [COBISS.SI-ID 25505575]
- Raluca Brehar, Carolina Fortuna, Silviu Bota, Dunja Mladenec, Sergiu Nedevschi, "Spatio-temporal reasoning for traffic scene understanding", V: *Proceedings, 2011 IEEE 7th International Conference on Intelligent Computer Communication and Processing*, [ICCP 2011], August 25-27, 2011, Cluj-Napoca, Romania, Ioan Alfred Letia, ur., Danvers, IEEE, 2011, str. 377-384. [COBISS.SI-ID 25053223]
- Frédéric Chazal, Steve Oudot, Primož Škraba, Leonidas J. Guibas, "Persistence-based clustering in riemannian manifolds", V: *Proceedings of the Twenty-Seventh Annual Symposium on Computational Geometry, (SCG '11), June 13-15, 2011, Paris, France USA*, New York, ACM Press, cop. 2011, str. 97-106. [COBISS.SI-ID 25327399]
- Lorand Dali, Alexandra Moraru, Dunja Mladenec, "Demo: using personalized PageRank for keyword based sensor retrieval", V: *WWW 2011, 20th International World Wide Web Conference, 28th March - 1st April, 2011, Hyderabad, India, New York, ACM, = Association for Computing Machinery*, 2011, 4 str.. [COBISS.SI-ID 25148455]
- Carolina Fortuna, Marko Grobelnik, "The web of things: tutorial description", V: *WWW 2011, 20th International World Wide Web Conference, 28th March - 1st April, 2011, Hyderabad, India, New York, ACM, = Association for Computing Machinery*, 2011, 2 str.. [COBISS.SI-ID 24612391]
- Polona Gantar, Simon Krek, "Slovene lexical database", V: *Natural language processing, multilinguality: sixth international conference, Modra, Slovakia, 20-21 October 2011: proceedings*, Daniela Majchráková, ur., Radovan Garabík, ur., [Brno], Tribun EU, 2011, str. 72-80. [COBISS.SI-ID 33264429]
- Mario Karlovčec, Dunja Mladenec, Marko Grobelnik, Mitja Jermol, "Visualizations of Slovenian scientific community", V: *Zbornik 14. mednarodne multikonference Informacijska družba - IS 2011, 10.-14. oktober 2011: zvezek A: volume A*, (Informacijska družba), Marko Bohanec, ur., Matjaž Gams, ur., Dunja Mladenec, ur., Marko Grobelnik, ur., Marjan Heričko, ur., Urban Kordeš, ur., Olga Markič, ur., Jadran Lenarčič, ur., Leon Žlajpah, ur., Andrej Gams, ur., Vladimir Fomichov, ur., Olga S. Fomichova, ur., Andrej Brodnik, ur., Rok Sosič, ur., Vladislav Rajković, ur., Tanja Urbančič, ur., Mojca Bernik, ur., Ljubljana, Institut Jožef Stefan, 2011, str. 129-132. [COBISS.SI-ID 25283367]
- Gregor Leban, "Analysis and prediction of bug duplicates in KDE bug tracking system", V: *Zbornik 14. mednarodne multikonference Informacijska družba - IS 2011, 10.-14. oktober 2011: zvezek A: volume A*, (Informacijska družba), Marko Bohanec, ur., Matjaž Gams, ur., Dunja Mladenec, ur., Marko Grobelnik, ur., Marjan Heričko, ur., Urban Kordeš, ur., Olga Markič, ur., Jadran Lenarčič, ur., Leon Žlajpah, ur., Andrej Gams, ur., Vladimir Fomichov, ur., Olga S. Fomichova, ur., Andrej Brodnik, ur., Rok Sosič, ur., Vladislav Rajković, ur., Tanja Urbančič, ur., Mojca Bernik, ur., Ljubljana, Institut Jožef Stefan, 2011, zv. A, str. 133-136. [COBISS.SI-ID 25505319]
- Nikola Milosavljević, Dmitriy Morozov, Primož Škraba, "Zigzag persistent homology in matrix multiplication time", V: *Proceedings of the Twenty-Seventh Annual Symposium on Computational Geometry, (SCG '11), June 13-15, 2011, Paris, France USA*, New York, ACM Press, cop. 2011, str. 216-225. [COBISS.SI-ID 25327655]
- Alexandra Moraru, Carolina Fortuna, Dunja Mladenec, "A system for publishing sensor data on the semantic web", V: *Proceedings of the ITI 2010, (ITI ... (Tisak))*, 33rd International Conference on Information Technology Interfaces [also] ITI 2011, June 27-30, 2011, Cavtat / Dubrovnik, Croatia, Vesna Lužar - Stiffler, ur., Iva Jarec, ur., Zoran Bekić, ur., Zagreb, University of Zagreb, University Computing Centre, cop. 2011, str. 199-204. [COBISS.SI-ID 25148199]
- Alexandra Moraru, Dunja Mladenec, Matevž Vučnik, Maria Porcius, Carolina Fortuna, Mihael Mohorčič, "Exposing real world information for the web of things", V: *IWeb2011*, Eighth International Workshop on Information Integration on the Web in conjunction with WWW 2011, 20th International World Wide Conference, 28 March - 1st April 2011, Hyderabad, India, New York, ACM, = Association for Computing Machinery, 2011, 6 str.. [COBISS.SI-ID 24790055]
- Boža Pangerc, Jernej Vičič, Branko Kavšek, "Ali učenci izkoristijo novo tehnologijo za učenje? Učni primer Osnovne šole Draga Bajca iz Vipave", V: *Nova vizija tehnologij prihodnosti: zbornik referatov: conference proceedings*, Mednarodna konferenca InfoKomTeh 2011, Ljubljana, 3. november 2011 = International Conference InfoKomTeh 2011, 3rd November 2011, Mojca Orel, ur., Polhov Gradec, Eduvision, 2011, str. 504-514. [COBISS.SI-ID 1024375124]
- Doni Pracner, Nenad Tomašev, Miloš Radovanović, Dunja Mladenec, Mirjana Ivanović, "WIKImage: correlated image and text datasets", V: *Zbornik 14. mednarodne multikonference Informacijska družba - IS 2011, 10.-14. oktober 2011: zvezek A: volume A*, (Informacijska družba), Marko Bohanec, ur., Matjaž Gams, ur., Dunja Mladenec, ur., Marko Grobelnik, ur., Marjan Heričko, ur., Urban Kordeš, ur., Olga Markič, ur., Jadran Lenarčič, ur., Leon Žlajpah, ur., Andrej Gams, ur., Vladimir Fomichov, ur., Olga S. Fomichova, ur., Andrej Brodnik, ur., Rok Sosič, ur., Vladislav Rajković, ur., Tanja Urbančič, ur., Mojca Bernik, ur., Ljubljana, Institut Jožef Stefan, 2011, str. 141-144. [COBISS.SI-ID 25283623]
- Janez Prašnikar, Polona Domadenik, Marko Grobelnik, Luka Pataky, "Politicians as supervisors: do they act like elephant in the china shop?", V: *EBR 1st Annual Conference 2011, Ljubljana, 2 December 2011*, Ljubljana, University, Faculty of Economics, 2011-, [16] str. [COBISS.SI-ID 20440550]

18. Jan Rupnik, Andrej Muhič, Primož Škraba, "Spanning spaces: learning cross-lingual similarities", V: *2011 Workshop book*, NIPS 2011, Neural Information Processing Systems Workshop, December 16-17, 2011, Sierra Nevada, Spain, [S. I.], Neural Information Processing System Foundation, 2011, 3 str. [COBISS.SI-ID 25482791]
19. Delia Rusu, Blaž Fortuna, Dunja Mladenič, "Automatically annotating text with linked open data", V: *IWeb2011*, Eighth International Workshop on Information Integration on the Web in conjunction with WWW 2011, 20th International World Wide Conference, 28 March - 1st April 2011, Hyderabad, India, New York, ACM, = Association for Computing Machinery, 2011, 5 str.. [COBISS.SI-ID 25049639]
20. Jasna Škrbec, Marko Grobelnik, Blaž Fortuna, Boštjan Pajntar, "Exploring history through newspaper archives", V: *Zbornik 14. mednarodne multikonference Informacijska družba - IS 2011, 10.-14. oktober 2011: zvezek A: volume A*, (Informacijska družba), Marko Bohanec, ur., Matjaž Gams, ur., Dunja Mladenič, ur., Marko Grobelnik, ur., Marjan Heričko, ur., Urban Kordeš, ur., Olga Markič, ur., Jadran Lenarčič, ur., Leon Žlajpah, ur., Andrej Gams, ur., Vladimir Fomichov, ur., Olga S. Fomichova, ur., Andrej Brodnik, ur., Rok Sosič, ur., Vladislav Rajkovič, ur., Tanja Urbančič, ur., Mojca Bernik, ur., Ljubljana, Institut Jožef Stefan, 2011, str. 145-148. [COBISS.SI-ID 25283879]
21. Nenad Tomašev, Raluca Brehar, Dunja Mladenič, Sergiu Nedevschi, "The influence of hubness in nearest-neighbor methods in object recognition", V: *Proceedings*, 2011 IEEE 7th International Conference on Intelligent Computer Communication and Processing, [ICCP 2011], August 25-27, 2011, Cluj-Napoca, Romania, Ioan Alfred Letia, ur., Danvers, IEEE, 2011, str. 367-374. [COBISS.SI-ID 25052711]
22. Nenad Tomašev, Blaž Fortuna, Dunja Mladenič, "OntoGen extension for exploring image collections", V: *Proceedings*, 2011 IEEE 7th International Conference on Intelligent Computer Communication and Processing, [ICCP 2011], August 25-27, 2011, Cluj-Napoca, Romania, Ioan Alfred Letia, ur., Danvers, IEEE, 2011, str. 375-376. [COBISS.SI-ID 25052967]
23. Nenad Tomašev, Dunja Mladenič, "Exploring the hubness-related properties of oceanographic sensor data", V: *Zbornik 14. mednarodne multikonference Informacijska družba - IS 2011, 10.-14. oktober 2011: zvezek A: volume A*, (Informacijska družba), Marko Bohanec, ur., Matjaž Gams, ur., Dunja Mladenič, ur., Marko Grobelnik, ur., Marjan Heričko, ur., Urban Kordeš, ur., Olga Markič, ur., Jadran Lenarčič, ur., Leon Žlajpah, ur., Andrej Gams, ur., Vladimir Fomichov, ur., Olga S. Fomichova, ur., Andrej Brodnik, ur., Rok Sosič, ur., Vladislav Rajkovič, ur., Tanja Urbančič, ur., Mojca Bernik, ur., Ljubljana, Institut Jožef Stefan, 2011, str. 149-152. [COBISS.SI-ID 25284135]
24. Nenad Tomašev, Dunja Mladenič, "The influence of weighting the K-occurrences on hubness-aware classification method", V: *Zbornik 14. mednarodne multikonference Informacijska družba - IS 2011, 10.-14. oktober 2011: zvezek A: volume A*, (Informacijska družba), Marko Bohanec, ur., Matjaž Gams, ur., Dunja Mladenič, ur., Marko Grobelnik, ur., Marjan Heričko, ur., Urban Kordeš, ur., Olga Markič, ur., Jadran Lenarčič, ur., Leon Žlajpah, ur., Andrej Gams, ur., Vladimir Fomichov, ur., Olga S. Fomichova, ur., Andrej Brodnik, ur., Rok Sosič, ur., Vladislav Rajkovič, ur., Tanja Urbančič, ur., Mojca Bernik, ur., Ljubljana, Institut Jožef Stefan, 2011, str. 149-152. [COBISS.SI-ID 25284391]
25. Mitja Trampuš, Dunja Mladenič, "High-coverage extraction of semantic assertions from text", V: *Zbornik 14. mednarodne multikonference Informacijska družba - IS 2011, 10.-14. oktober 2011: zvezek A: volume A*, (Informacijska družba), Marko Bohanec, ur., Matjaž Gams, ur., Dunja Mladenič, ur., Marko Grobelnik, ur., Marjan Heričko, ur., Urban Kordeš, ur., Olga Markič, ur., Jadran Lenarčič, ur., Leon Žlajpah, ur., Andrej Gams, ur., Vladimir Fomichov, ur., Olga S. Fomichova, ur., Andrej Brodnik, ur., Rok Sosič, ur., Vladislav Rajkovič, ur., Tanja Urbančič, ur., Mojca Bernik, ur., Ljubljana, Institut Jožef Stefan, 2011, str. 157-162. [COBISS.SI-ID 25284647]
26. Jernej Vičič, Branko Kavšek, "Motivacijski pristop k učenju programiranja", V: *Nova vizija tehnologij prihodnosti: zbornik referatov: conference proceedings*, Mednarodna konferenca InfoKomTeh 2011, Ljubljana, 3. november 2011 = International Conference InfoKomTeh 2011, 3rd November 2011, Mojca Orel, ur., Polhov Gradec, Eduvision, 2011, str. 294-303. [COBISS.SI-ID 1024374868]
- Symposium, 30), Simona Kranjc, ur., 1. natis, Ljubljana, Znanstvena založba Filozofske fakultete, 2011, str. 89-97. [COBISS.SI-ID 33273901]
2. Igor Dolinšek, Marko Grobelnik, Dunja Mladenič, "Managing and understanding context", V: *Context and semantics for knowledge management: technologies for personal productivity*, Paul Warren, ur., J. Davies, ur., Elena Simperl, ur., Heidelberg, Springer, cop. 2011, str. 91-106. [COBISS.SI-ID 25560103]
3. Polona Domadenik, Marko Grobelnik, Luka Pataky, Janez Prašnikar, "Politically connected supervisory board members in Slovenian firms", V: *Slovenian economy stranded in recovery*, Janez Prašnikar, ur., 1st printing, Ljubljana, Časnik Finance, 2011, str. 91-107. [COBISS.SI-ID 20431078]
4. Vadim Ermolayev, Frank Dengler, Carolina Fortuna, Tadej Štajner, Tom Bösser, Elke-Maria Melchior, "Increasing predictability and sharing tacit knowledge in electronic design", V: *Context and semantics for knowledge management: technologies for personal productivity*, Paul Warren, ur., J. Davies, ur., Elena Simperl, ur., Heidelberg, Springer, cop. 2011, str. 189-212. [COBISS.SI-ID 25070887]
5. Marko Grobelnik, Dunja Mladenič, Gregor Leban, Tadej Štajner, "Machine learning techniques for understanding context and process", V: *Context and semantics for knowledge management: technologies for personal productivity*, Paul Warren, ur., J. Davies, ur., Elena Simperl, ur., Heidelberg, Springer, cop. 2011, str. 127-145. [COBISS.SI-ID 25560359]
6. Marko Grobelnik, Michael J. Witbrock, "Text mining for semantic web", V: *Encyclopedia of machine learning: with 293 figures and 78 tables*, Claude Sammut, ur., Geoffrey I. Webb, ur., New York, Springer, 2011, str. 978-980. [COBISS.SI-ID 25279783]
7. Dunja Mladenič, "Feature selection in text mining", V: *Encyclopedia of machine learning: with 293 figures and 78 tables*, Claude Sammut, ur., Geoffrey I. Webb, ur., New York, Springer, 2011, str. 406-410. [COBISS.SI-ID 25280039]
8. Dunja Mladenič, "Text mining", V: *Encyclopedia of machine learning: with 293 figures and 78 tables*, Claude Sammut, ur., Geoffrey I. Webb, ur., New York, Springer, 2011, str. 962-963. [COBISS.SI-ID 25279527]
9. Dunja Mladenič, Janez Brank, Marko Grobelnik, "Document classification", V: *Encyclopedia of machine learning: with 293 figures and 78 tables*, Claude Sammut, ur., Geoffrey I. Webb, ur., New York, Springer, 2011, str. 289-293. [COBISS.SI-ID 25280295]

## ENCIKLOPEDIJA, SLOVAR, LEKSIKON, PRIROČNIK, ATLAS, ZEMLJEVID

- Aleksandra Bizjak, Helena Dobrovoljc, Kaja Dobrovoljc, Nataša Logar Berginc, Polonca Kocjančič, Simon Krek, Tadeja Rozman, *Slogovni priročnik: sporazumevanje v slovenskem jeziku: kazalnik 17 - Standard za korpusno analizo težav pri tvorbi besedil*, [S. I.], [s. n.], 30. 6. 2011. [COBISS.SI-ID 30649949]

## DRUGO UČNO GRADIVO

- Branko Kavšek, Jernej Vičič, *Izbrana poglavja iz večpredstavnosti: zbirka člankov*, (Zbirka Izbrana poglavja iz računalništva in informatike, št. 1), Koper, Knjižnica za tehniko, medicino in naravoslovje - TeMeNa, 2011. [COBISS.SI-ID 254383104]
- Dunja Mladenič, *Inteligentni tutorski sistemi, Tehnologije in okolja: študijsko gradivo*, Ljubljana, Pedagoška fakulteta, 2011. [COBISS.SI-ID 25138471]
- Iztok Savnik, Matjaž Kljun, *Osnove podatkovnih baz: skripta: 2010/2011*, (Zbirka Izbrana poglavja iz računalništva in informatike, št. 2), Koper, Knjižnica za tehniko, medicino in naravoslovje - TeMeNa, 2011. [COBISS.SI-ID 255836928]

## DOKTORSKA DISERTACIJA

- Blaž Fortuna, *Polavtomatska gradnja ontologij: doktorska disertacija*, Ljubljana, [B. Fortuna], 2011. [COBISS.SI-ID 258329088]
- Simon Krek, *Pridobivanje jezikovnih podatkov iz besedilnih korpusov za namen izdelave enojezičnih slovarjev in slovníc: doktorska disertacija*, Ljubljana, [S. Krek], 2011. [COBISS.SI-ID 46510946]

## SAMOSTOJNI ZNANSTVENI SESTAVEK ALI POGLAVJE V

### MONOGRAFSKI PUBLIKACIJI

- Helena Dobrovoljc, Simon Krek, "Normativne zadrege - empirični pristop", V: *Meddisciplinarnost v slovenistiki*, (Obdobja, Simpozij, =

# LABORATORIJ ZA ODPRTE SISTEME IN MREŽE

## E-5

***Aktivnosti laboratorija so usmerjene v raziskave in razvoj omrežij naslednje generacije, telekomunikacijskih tehnologij, komponent in integriranih sistemov ter storitev in aplikacij informacijske družbe, predvsem tistih, ki zagotavljajo učinkovitejše in prodornejše uresničevanje koncepta vseživljenjskega učenja.***

V letu 2011 je skupina izvajala raziskovalni program Tehnologije interneta prihodnosti: koncepti, arhitekture, storitve in družbeno-ekonomski vidiki, raziskave pa so potekale še pri projektih P2P-Next, INSARTY in UNITE iz 7. okvirnega programa EU, pri projektih ICOPER in OpenScout iz programa eContentplus, projektu Twin Tide iz programa COST, projektu SELPRAF iz programa Leonardo da Vinci ter pri več nacionalnih projektih. Glavna področja dela so bila tehnologije in storitve naprednih omrežij naslednje generacije, varnost in zasebnost v informacijskih sistemih ter tehnološko podprto učenje. Člani laboratorija sodelujejo kot visokošolski učitelji na dodiplomskem in podiplomskem študiju na Univerzi v Ljubljani, Univerzi v Mariboru, Mednarodni podiplomski šoli Jožefa Stefana in Fakulteti DOBA.



Vodja:

***prof. dr. Borka Jerman Blažič***

### **Koncepti, arhitekture, tehnologije in storitve interneta prihodnosti**

Raziskave in razvoj odprtega, učinkovitega, zaupanja vrednega in personaliziranega sistema za prenos vsebin, ki je usmerjen k uporabniku in omogoča njegovo soustvarjanje televizijskega prostora v sodelovanju z drugimi uporabniki, poteka v okviru integriranega projekta P2P-Next (Next Generation Peer-to-Peer Content Delivery Platform). Sistem temelji na konceptu omrežij in protokolov peer-to-peer (P2P). Načrt in izvedbo podajanja multimedijskih storitev izdelujemo v skladu z javnim pravnim redom EU, s heterogenostjo okolja in z zahtevki po nizki ceni prenosa vsebin iz profesionalne televizijske produkcije ter vsebin, ki jih ustvarjajo uporabniki. V letu 2011 so bili prispevki laboratorija osredinjeni na zagotavljanje varnostnih storitev v sistemih P2P, izboljšave vnosa in upravljanja vsebin živega laboratorija IJS/RTV ter na izvedbo dodatnih storitev videa na zahtevo. Rezultat prispevkov so programske komponente platforme Next-Share: komponenta ProviderToolbox, ki omogoča vnos in upravljanje linearnega televizijskega signala ter video vsebin na zahtevo, komponenta RichMetadata, ki je izvedba tehničnih zahtev metapodatkovnih struktur, kot jih je določil projekt, komponenta Monitoring, ki omogoča nadzor vnosa in posredovanja vsebin, ter protokol ECS (Enhanced Closed Swarm Protocol), ki zagotavlja prožen in informaciji okolja prilagodljiv nadzor dostopa do prenosnih kanalov protokola BitTorrent.

Na področje interneta prihodnosti spada tudi projekt UNITE (Upgrading ICT excellence by strengthening cooperation between research Teams in an enlarged Europe) iz 7. okvirnega programa EU. Namen projekta je organizacija izmenjave študentov in raziskovalcev iz držav EU, ki se ukvarjajo z raziskavami interneta prihodnosti, organizacija delavnic in simpozijev za doktorske študente ter povezovanje raziskovalnih ustanov na področju interneta prihodnosti v virtualnih skupnostih.

V okviru Infrastrukturnega programa v raziskovalnih organizacijah smo v letu 2011 nadgradili **videokonferenčni center**, ki za potrebe IJS daje podporo nekaterim storitvam, ki omogočajo boljšo komunikacijo med člani raziskovalnega programa, predvsem pri programih, ki so multidisciplinarni in združujejo več različnih, geografsko porazdeljenih institucij. Videokonferenčni center ponuja storitvi Enostavne spletne komunikacije in Napredne spletne komunikacije, ki omogočata neposredno spremljanje in sodelovanje na daljavo v Evropi ter po svetu, njuna uporaba pa je odvisna od namena in zahtevnosti dogodka.

### **Tehnološko podprto učenje**

Pomemben del raziskav spada na področje tehnološko podprtega učenja in izobraževanja. V okviru projekta ICOPER (Interoperable Content for Performance in a Competency-driven Society) iz programa eContentplus smo končali raziskave vloge učnih izidov, dosežkov in kompetenc v tehnološko podprtem visokošolskem izobraževanju. Preverili smo ustreznost izobraževalnih standardov, kot so IEEE RCD, IMS LD ali IMS QTI za tehnološko podprto učenje, ki temelji na učnem izidu, in opisali dobre prakse na področju določanja in formalnega opisovanja kompetenc, načrtovanja učnih procesov, priprave učnega gradiva, razdeljevanja učnega gradiva, ocenjevanja učečih se in kakovosti gradiva ter shranjevanja informacij o dosežkih v daljšem časovnem obdobju in v različnih okoljih. V 2011 smo na ravni konceptov analizirali celotno področje v učni izid usmerjenega izobraževanja, tudi zunaj visokega

šolstva. Primerjali smo konceptualne modele, pripravljene v različnih vidikih za različne domene in ciljne skupine. Rezultat aktivnosti je meta-model, ki je predlog konceptualnega okvirja za celotno področje. Nadalje smo na podlagi analize vrzeli med sedanjimi in zelenimi izobraževalnimi scenariji oblikovali priporočila za potrebne prihodnje raziskovalno-razvojne, standardizacijske in politične aktivnosti. Rezultati so bili uporabljeni pri pripravi končnega dokumenta »ICOPER Roadmap« in referenčnega modela ICOPER, ki smo ga dokončali skupaj s partnerji pri projektu. Referenčni model ICOPER zajema najnovejša spoznanja o področju tehnološko podprtega učenja, ki temelji na učnih izidih. Formalna specifikacija za enotni opis učnih dosežkov PALO (Personal Achieved Learning Outcomes) je bila vključena v proces standardizacije v okviru CEN WS/LT (CEN Workshop on »Learning Technologies«). V program eContentplus spada tudi projekt **OpenScout** (Skill based scouting of open user-generated and community-improved content for management education and training), kjer med seboj povežemo različne vire gradiva za izobraževanje in usposabljanje na področju menedžmenta. Odprto gradivo iz teh virov je na voljo prek portala [learn.openscout.net](http://learn.openscout.net), na tem portalu pa lahko posamezniki ali ustanove drugim ponudijo tudi svoje učno gradivo.

Ob koncu leta 2011 smo začeli izvajati nov projekt z naslovom »Self-employment with e-learning based Practise Firms« ali na kratko **SELPRAF** (program Leonardo da Vinci). Glavni cilj projekta SELPRAF je na eni strani razviti inovativni izobraževalni program SELPRAF za pridobivanje štirih ključnih kompetenc, na drugi strani pa omogočiti brezposelnim vključitev v učna podjetja in tako spodbuditi samozaposlovanje. Čeprav je samozaposlovanje že dolgo časa ena od mogočih oblik zaposlovanja, se zanjo odloči le malo brezposelnih oseb, ker niso samozavestne, nimajo ustreznih kompetenc in se bojijo neuspeha. Inovativen izobraževalni program, ki temelji na znanju in prenosu praktičnih izkušenj, bi lahko že v srednjeročni perspektivi prinesel pozitivne spremembe, in sicer bolj spodbudno okolje in večje zanimanje za podjetništvo.

Glavni cilj in namen projekta **IC0904 TwinTide** (Towards the Integration of Transectorial IT Design and Evaluation) je uskladiti in integrirati raziskovalna spoznanja ter dosežke s prakso pri načrtovanju in evalvaciji informacijskih tehnologij na različnih področjih uporabe.

### Varnost in zasebnost v informacijskih sistemih

Zagotovljena varnost in zasebnost sta ključni za delovanje moderne informacijske družbe. V letu 2011 je bil poudarek naših raziskav in razvoja na kontekstno odvisnih varnostnih mehanizmih in storitvah v naprednih omrežjih in sistemih, kot so na primer omrežja P2P ipd., ter varnostnih aplikacijah, na primer na sistemih za grafično overjanje mobilnih uporabnikov. V omrežjih P2P in družabnih sistemih smo obravnavali problem upravljanja z zaupanjem in ugledom in pripravili taksonomijo sistemov za upravljanje z ugledom. Drugo področje raziskav in razvoja je obsegalo avtorizacijo in nadzor dostopa v omrežjih P2P. V okviru prej omenjenega projekta **P2P-Next** smo na podlagi protokola BitTorrent nadgradili razširjeni sistem za deljenje vsebine Closed Swarms. Ta omogoča ločevanje avtoriziranih in neavtoriziranih vozlišč v prekrivnih omrežjih. Nadgradnja omogoča fleksibilnejši nadzor dostopa do vsebine ter nove scenarije in poslovne modele razdeljevanja video vsebine z uporabo omrežij P2P. Za rezultate smo na mednarodni konferenci Secuware 2011 prejeli nagrado za najboljši članek.

Raziskovanje in praksa v zadnjih letih sta pokazala, da je mogoče varnostne probleme, ki nastanejo zaradi nizke stopnje sprejemljivosti varnostnih rešitev pri uporabnikih, rešiti samo z upoštevanjem uporabnikove perspektive uporabnosti. Na področju overjanja je bilo v poskusu, da bi ustvarili varne mehanizme za overjanje z gesli za lažje pomnjenje, izdelanih že več načinov, ki temeljijo na grafičnih geslih. V letu 2011 smo v znanstveni reviji s faktorjem vpliva predstavili nov grafični mehanizem za overjanje na podlagi prepoznavanja slik, ki je hkrati varen in ustreza zahtevam glede uporabnosti. Sistem je še posebej primeren za overjanje uporabnikov mobilnih naprav z zasloni na dotik. Sorodne raziskave mehanizmov za upravljanje z identitetami in enkratno prijavo so bile del naših aktivnosti v kompetenčnem centru **CLASS** (Storitve, podprte z računalništvom v oblaku). Center povezuje slovenska podjetja in raziskovalne ustanove s ciljem razvoja storitev in izdelkov na področju računalništva v oblaku.

### Promocija znanosti

V mesecu septembru 2011 smo uspešno organizirali **Noč raziskovalcev 2011**. Projekt **INSARTY** (Introducing Science and Art to Slovenian Youth and Citizens) je bil 7-mesečni projekt, ki ga je v sodelovanju s Fakulteto za informacijske študije Novo mesto pripravil Institut "Jožef Stefan" s ciljem približati znanost širši javnosti z organizacijo dogodka Noč raziskovalcev 2011 v Ljubljani (lokacije Prešernov trg, Institut "Jožef Stefan", Trubarjeva ulica) in Novem mestu (Kulturni center Janeza Trdine) v petek, 23. septembra 2011. Na Institutu »Jožef Stefan« je v sklopu letošnje Noči raziskovalcev potekalo tudi praznovanje 20-letnice prve internetne



Slika 1: Noč raziskovalcev 2011 v Ljubljani in Novem mestu

povezave v Sloveniji s programom, ki je nosil naslov Od znanstvenega projekta do svetovno nepogrešljivega omrežja za ljudi, naprave in informacije. Letošnjega novembra je namreč minilo 20 let od vzpostavitve prve povezave po internetnem protokolu (IP) med Slovenijo in tujino. Ocenjujemo, da si je dogodek Noč raziskovalcev na vseh lokacijah ogledalo med 3 000 in 4 000 obiskovalcev. Velik odziv smo zaznali tudi na spletni strani [www.zaznanost.si](http://www.zaznanost.si) (več kot 23 000 obiskov) in Facebooku (754 klikov »Všeč mi je«).

### Najpomembnejše objave v preteklih treh letih

1. Martin Mihajlov, Borka Jerman - Blažič. On designing usable and secure recognition-based graphical authentication mechanisms. *Interact. comput.* [Print ed.], 23 (2011) 6, 582–593.
2. Deajan Dinevski, Andrea Poli, Ivan Krajnc, Olga Šušteršič, Tanja ARH. E-health integration and interoperability based on open-source information technology. *Wien. klin. Wochenschr., Suppl.* 2, 122 (2010), 3–10.
3. Jan Porekar, Tomaž Klobučar, Svetlana Šaljič, Dušan Gabrijelčič. Applying the Serenity methodology to the domain of trusted electronic archiving. V: Spanoudakis, George (ur.), Gomez, Antonio Maña (ur.), Kokolakis, Spyros (ur.). *Security and dependability for ambient intelligence*, (Advances in information security (New York; London: Springer), 55 (2009), 343–357.

### Nagrade in priznanja

1. Vladimir Jovanovikj, Dušan Gabrijelčič, Tomaž Klobučar: najboljši članek na konferenci SECUREWARE 2011, The Fifth International Conference on Emerging Security Information, Systems and Technologies, Nica – Saint Laurent du Var, Francija, 21.–27. 8. 2011

### Organizacija konferenc, kongresov in srečanj

1. Organizacija dogodka »Noč raziskovalcev«, 23. 9. 2011
2. Organizacija dogodka »20-letnica Interneta v Sloveniji«, 23. 9. 2011

## MEDNARODNI PROJEKTI

1. Noč raziskovalcev  
INSARTY; 7. okvirni program; 287453; EC  
prof. dr. Borka Jerman Blažič
2. Povečevanje odličnosti na področju IKT s krepitvijo sodelovanja med raziskovalnimi skupinami v razširjeni Evropi  
UNITE; 7. okvirni program; 248583  
EC; Ricardo Goncalves, UNINOVA - Instituto de Desenvolvimento de Novas Tecnologias, Monte Caparica, Portugalska  
prof. dr. Borka Jerman Blažič
3. Nove generacije platform vsak-z-vsakim za posredovanje vsebine  
P2P-Next; 7. okvirni program; 216217  
EC; Jari Ahola, VTT - Valtion Teknillinen Tutkimuskeskus, Espoo, Finska  
dr. Dušan Gabrijelčič
4. Integracija načrtovanja in evalvacije IT na različnih področjih  
COST IC0904; EC  
mag. Matija Pipan
5. Z e-izobraževanjem in učnimi podjetji do samozaposlitve  
SELPRAF; Leonardo da Vinci Programme  
Center Republike Slovenije za mobilnost in evropske programe izobraževanja in usposabljanja - CMEPIUS, Ljubljana, Slovenija; Srednja ekonomska šola Celje, Celje, Slovenija  
dr. Tanja Arh
6. Sistemi in odprto gradivo za izobraževanje in usposabljanje na področju menedžmenta

OpenScout; eContentplus  
ECP-2008-EDU-428016

EC; Jyväskylä Yliopisto, University of Jyväskylä, Jyväskylä, Finska  
doc. dr. Tomaž Klobučar

7. Gradivo za večjo učinkovitost družbe, temelječe na kompetencah  
ICOPER; eContentplus; ECP-2007-EDU-417007  
EC; dr. Bernd Simon, Wirtschaftsuniversität Wien, Institut für Wirtschaftsinformatik und Neue Medien, Dunaj, Avstrija  
doc. dr. Tomaž Klobučar

## PROGRAMSKA SKUPINA

1. Tehnologije interneta prihodnosti: koncepti, arhitekture, storitve in družbeno-ekonomski vidiki  
prof. dr. Borka Džonova Jerman Blažič

## PROJEKTI

1. Varnost, zanesljivost in zasebnost v vseprisotnih sistemih  
prof. dr. Borka Džonova Jerman Blažič
2. Pristopi za zagotovitev varnosti in zaupanja v novi generaciji P2P omrežij  
prof. dr. Borka Džonova Jerman Blažič
3. Platforma za sodelovanje v bodočem internetu  
prof. dr. Borka Džonova Jerman Blažič

## MENTORSTVO

### Doktorski disertaciji

1. Rok Bojanc, *Modeli zagotavljanja varnosti v poslovnih informacijskih sistemih* (mentor Borka Jerman Blažič)
2. Martin Mihajlov, *Uporabno overjanje na podlagi prepoznavanja grafičnih gesel* (mentor Borka Jerman Blažič; somentor Tomaž Klobučar)

## SEMINARJI IN PREDAVANJA NA IJS

1. Tanja Adžerska: Taksonomija zaupanja: redefinicija prihodnosti ugleda v digitalnem okolju, marec 2011
2. Vladimir Jovanovikj: Komunikacija P2P in izmenjava dokumentov, 28. 10. 2011

## UDELEŽBA NA ZNANSTVENIH ALI STROKOVNIH ZBOROVANJH

1. Tanja Arh, Matija Pipan, 30. mednarodna znanstvena konferenca o razvoju organizacijskih znanosti, Portorož, 23.-25. 3. 2011, (2)
2. Tanja Arh, konferenca ED-MEDIA Lizbona, Portugalska, 27. 6.-1. 7. 2011, (1)
3. Tanja Arh, Matija Pipan, Second International Conference on e-Learning, Beograd, Srbija, 29.-30. 9. 2011, (2)
4. Tanja Arh, NAUN/IEEE-AM International Conferences, Puerto De La Cruz, Tenerife, Španija, 10.-12. 12. 2011, (1)
5. Tanja Arh, Matija Pipan, Andrej Jerman Blažič, sestanek projekta SELPRAF (Leonardo da Vinci), Ljubljana, 21. 11. 2011
6. Tanja Ažderska, Tomaž Klobučar, 1st UNITE Doctoral Symposium, Bukarešta, Romunija, 27.-28. 6. 2011, (1)
7. Tanja Ažderska, CEPOL, 11th Governing Board Meeting, Brdo pri Kranju, 10. 11. 2011, (1)
8. Tanja Ažderska, Borka Jerman Blažič, Vladimir Jovanovikj, Service Wave 2011, Poznanj, Poljska, 26.-28. 10. 2011, (1)
9. Dušan Gabrijelčič, delovni sestanek projekta P2P-Next, Tel Aviv, Izrael, 8.-12. 3. 2011
10. Dušan Gabrijelčič, preverjanje dela projekta P2P-Next od Evropske komisije, Delft, Nizozemska, 26.-29. 4. 2011
11. Dušan Gabrijelčič delovni sestanek projekta in generalna skupščina P2P-Next, Tromso, Norveška, 6.-10. 6. 2011
12. Dušan Gabrijelčič delavnica predlagateljev projektov za prijavo na razpise EU-ICT, Varšava, Poljska, 13.-14. 6. 2011
13. Dušan Gabrijelčič delovni sestanek projekta in generalna skupščina P2P-Next, Celovec, Avstrija, 19.-22. 9. 2011
14. Dušan Gabrijelčič delavnica predlagateljev projektov za prijavo na razpise CETIC, Madrid, Španija, 28. 11.-30. 11. 2011
15. Dušan Gabrijelčič, pripravljalni sestanek za prijavo projekta Trustinet na klic EU-ICT-1.4, London, Velika Britanija, 29. 11.-2. 12. 2011
16. Borka Džonova Jerman Blažič, konferenca ICDS'2011, 24. 1.-10. 2. 2011, St. Maarten, Nizozemski Antili (1)
17. Borka Džonova Jerman Blažič, sestanek projekta Marie Curie, 13.-17. 3. 2011, Bruselj, Belgija
18. Borka Džonova Jerman Blažič, WSA Grand Jury/ Delegations invited/World Summit Awards, Hong Kong, 6.-14. 4. 2011, (1)
19. Borka Džonova Jerman Blažič, Udeležba na konferenci Future internet Budimpešta, Budimpešta, Madžarska, 16.-19. 5. 2011, (1)
20. Borka Džonova Jerman Blažič, Konferenca ob 20-letnici državnosti Republike Makedonije, 8.-11. 9. 2011
21. Vladimir Jovanovikj, SECUREWARE 2011, Nica, Francija 31.-27. 8. 2011, (1)
22. Vladimir Jovanovikj, Dvajseta mednarodna Elektrotehniška konferenca, Portorož, 19.-21. 9. 2011, (1)
23. Tomaž Klobučar, sestanek WPS projekta ICOPER, 28. 1. 2011, London, Velika Britanija
24. Tomaž Klobučar, sestanek projekta OpenScout, 23.-24. 2. 2011, Sofija, Bolgarija
25. Tomaž Klobučar, prvi letni pregled projekta UNITE, Bruselj, Belgija, 10.-11. 3. 2011
26. Tomaž Klobučar, Matija Pipan, sestanek projekta OpenScout, 19.-20. 9. 2011 Palermo, Italija
27. Tomaž Klobučar, sestanek projekta UNITE, 12.-13. 9. 2011, Estoril, Portugalska
28. Tomaž Klobučar, poletna šola JTEL, 29. 5.-4. 6. 2011, Chania, Grčija
29. Matija Pipan, Konferenca o e-izobraževanju, Ljubljana, 17. 3. 2011, (1)
30. Matija Pipan, delavnica Eye-tracking, London, Velika Britanija, 7.-10. 6. 2011
31. Matija Pipan, sestanek projekta COST IC0904 Twin Tide, Limasol, Ciper 5.-9. 4. 2011
32. Matija Pipan, sestanek projekta COST IC0904 Twin Tide, Bertinoro, Italija, 18.-20. 9. 2011
33. Matija Pipan, sestanek projekta OpenScout, Jyväskylä, Finska, 26.-29. 6. 2011

## OBISKI

1. Mag. Martin Mihajlov, Ekonomska fakulteta Skopje, Univerza Sv. Cirila in Metoda, Skopje, Makedonija, 2.-4. 11. 2011
2. Prof. dr. Vladislav V. Fomin, Fakulteta za informatiko, Univerza Vytautas Magnus, Kaunas, Litva, 8. 12. 2012
3. Dr. Mark Springett, Middlesex University, Velika Britanija, 13. 12. 2011

## RAZISKOVALNO DELO V TUJINI

1. Tanja Ažderska: University of Denmark, Kopenhagen, Danska, 19.-25. 6. 2011, (IFIP WG 11.11 Summer School on Trust Management, Technical)

## SODELAVCI

### Raziskovalci

1. **prof. dr. Borka Džonova Jerman Blažič, znanstvena svetnica - vodja samostojnega laboratorija**

### Podoktorski sodelavci

3. dr. Tanja Arh
4. dr. Dušan Gabrijelčič

### Mlajši raziskovalci

5. Tanja Ažderska, univ. dipl. inž. el.
6. mag. Andrej Jerman Blažič
7. Vladimir Jovanovikj, univ. dipl. inž. rač. in inf.
8. Maks Mržek, univ. dipl. mat.
9. mag. Matija Pipan

### Strokovni sodelavci

10. Primož Cigoj, dipl. inž. rač. in inf.

### Tehniški in administrativni sodelavci

11. Tatjana Martun, dipl. ekon.

## SODELUJOČE ORGANIZACIJE

1. Univerza v Leicesteru, Velika Britanija
2. WUW, Avstrija
3. IM-C, Nemčija
4. Univerza v Delftu, Nizozemska
5. Univerza v Jyväskylä, Finska
6. Univerza Brunel, Velika Britanija
7. INT, Francija
8. RWTH Aachen, Nemčija
9. UNINOVA, Portugalska
10. Fakulteta za organizacijo in informatiko Varaždin, Univerza v Zagrebu, Hrvaška
11. Evropska komisija, Oddelek za mednarodno sodelovanje
12. Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo
13. Ministrstvo za šolstvo in šport
14. Fakulteta za elektrotehniko, Univerza v Ljubljani
15. Ekonomska fakulteta, Univerza v Ljubljani
16. Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Univerza Maribor
17. Agenda, d. o. o.
18. Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
19. Cnepius, Ljubljana
20. B2, d. o. o.
21. Center RS za poklicno izobraževanje
22. Fakulteta za informacijske študije Novo mesto,
23. A. V. A. Akademija za vizualne umetnost
24. Krajinski park Ljubljansko barje



# BIBLIOGRAFIJA

## IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK

1. Tanja Ažderska, Borka Jerman-Blažič, "A novel systemic taxonomy of trust in the online environment", V: Towards a service-based internet: 4th European conference, ServiceWave 2011, Poznan, Poland: proceedings, *Lect. notes comput. sci.*, vol. 6994, str. 122-133, 2011. [COBISS.SI-ID 25130535]
2. Borka Jerman-Blažič, "Four scenarios for future evolution of the internet", *IEEE technol. soc. mag.*, vol. 30, no. 4, str. 39-46, 2011. [COBISS.SI-ID 25533991]
3. Martin Mihajlov, Borka Jerman-Blažič, "On designing usable and secure recognition-based graphical authentication mechanisms", *Interact. comput.*, vol. 23, no. 6, str. 582-593, 2011. [COBISS.SI-ID 25117991]

## PREGLEDNI ZNANSTVENI ČLANEK

1. Tomaž Klobučar, "E-izobraževanje in učni izidi", *Mednarodno inovativno poslovanje*, letn. 3, št. 2, 2011. [COBISS.SI-ID 512545840]

## OBJAVLJENI ZNANSTVENI PRISPEVEK NA KONFERENCI

1. Tanja Arh, Borka Jerman-Blažič, "An assessment of the usability of the Virtual Conference Centre Global Plaza and the associated social network", V: *ED-MEDIA 2010: world conference on educational multimedia, hypermedia & telecommunications June 27, 2011, Lisbon, Portugal*, (EMEDIA, vol. 2011, no. 1, 2011), Chesapeake, AACE, 2011, str. 1486-1494. [COBISS.SI-ID 24884775]
2. Tanja Arh, Rok Kokalj, "Priporočila in izhodišča za pripravo e-učnega gradiva", V: *Organizacija prihodnosti: zbornik 30. mednarodne konference o razvoju organizacijskih znanosti, Slovenija, Portorož, 23.-25. marec 2011: proceedings of the 30th International Conference on Organizational Science Development*, 30. mednarodna konferenca o razvoju organizacijskih znanosti, Slovenija, Portorož, 23.-25. marec 2011, Marko Ferjan, ur., Mirjana Kljajić Borštnar, ur., Andreja Pucihar, ur., Kranj, Moderna organizacija, 2011, str. 9-20. [COBISS.SI-ID 24578087]
3. Tanja Arh, Marija Mojca Peternel, Matija Pipan, Borka Jerman-Blažič, "Increasing the penetration of the unemployed into the labour market with e-learning based practice firms in Slovenia and Croatia", V: *Recent researches in circuits, systems, communications and computers: proceedings of the 2nd European Conference of Systems (ECS '11), 2nd European Conference of Circuits Technology and Devices (ECCTD '11), 2nd European Conference of Communications, (ECCOM '11), 2nd European Conference of Computer Science, (ECCS '11), December 10-12, 2011, Puerto De La Cruz, Tenerife, Spain*, Nico Mastorakis, ur., [S. l.], WSEAS, World Scientific and Engineering Academy and Society, cop. 2011, str. 279-284. [COBISS.SI-ID 25428007]
4. Tanja Ažderska, Borka Jerman-Blažič, "Online trust and reputation: towards socially aware taxonomy of trust", V: *1st unite doctoral symposium, 27th - 29th June, University Politehnica of Bucharest*, (Unite Doctoral Symposium), Ricardo Jardim-Gonçalves, ur., Guy Doumeingts, ur., Aurelian Mihai Stanescu, ur., Bucharest, Editura Printech, 2011, str. 79-85. [COBISS.SI-ID 25399079]
5. Igor Balaban, Goran Bubas, Matija Pipan, "Key elements of an e-learning course evaluation survey: an empirical validation", V: *Proceedings, 14th International Conference on Interactive Collaborative Learning (ICL2011) [and] 11th International Conference Virtual University (vu'11)*, 21-23 September 2011, Piešťany, Slovakia, Bratislava, Faculty of Electrical Engineering and Information Technology, 2011, str. 336-343. [COBISS.SI-ID 25224743]
6. Borka Jerman-Blažič, "Prihod prve internetne linije v Slovenijo. 1. del", V: *Zbornik 14. mednarodne multikonference Informacijska družba - IS 2011, 10.-14. oktober 2011: zvezek A: volume A*, (Informacijska družba), Marko Bohanec, ur., Matjaž Gams, ur., Dunja Mladenec, ur., Marko Grobelnik, ur., Marjan Heričko, ur., Urban Kordeš, ur., Olga Markič, ur., Jadran Lenarčič, ur., Leon Žlajpah, ur., Andrej Gams, ur., Vladimir Fomichov, ur., Olga S. Fomichova, ur., Andrej Brodnik, ur., Rok Sosič, ur., Vladislav Rajkovič, ur., Tanja Urbančič, ur., Mojca Bernik, ur., Ljubljana, Institut Jožef Stefan, 2011, str. 443-446. [COBISS.SI-ID 25220135]
7. Borka Jerman-Blažič, "Prihod prve internetne linije v Slovenijo. 2. del", V: *Zbornik 14. mednarodne multikonference Informacijska družba - IS 2011, 10.-14. oktober 2011: zvezek A: volume A*, (Informacijska družba), Marko Bohanec, ur., Matjaž Gams, ur., Dunja Mladenec, ur., Marko Grobelnik, ur., Marjan Heričko, ur., Urban Kordeš, ur., Olga Markič, ur., Jadran Lenarčič, ur., Leon Žlajpah, ur., Andrej Gams, ur., Vladimir Fomichov, ur., Olga S. Fomichova, ur., Andrej Brodnik, ur., Rok Sosič, ur., Vladislav Rajkovič, ur., Tanja Urbančič, ur., Mojca Bernik, ur., Ljubljana, Institut Jožef Stefan, 2011, str. 447-451. [COBISS.SI-ID 25220391]
8. Borka Jerman-Blažič, Tanja Arh, "Usability evaluation and study of a video-conference service provided via the virtual conference centre", V: *GlobeNet 2011: January 23-28, 2011 - St. Maarten, The Netherlands Antilles*, [S. l.], IARIA, cop. 2011, str. 436-440. [COBISS.SI-ID 24460839]
9. Vladimir Jovanovikj, Dušan Gabrijelčič, Tomaž Klobučar, "Access control in BitTorrent P2P networks using the enhanced closed swarms protocol", V: *Netware 2011: August 21-27, 2011, French Riviera, Nice - Saint Laurent du Var, France*, [S. l.], IARIA, cop. 2011, str. 97-102. [COBISS.SI-ID 24977959]
10. Vladimir Jovanovikj, Dušan Gabrijelčič, Tomaž Klobučar, "Access control in BitTorrent P2P networks using the enhanced closed swarms protocol", V: *Zbornik prispevkov, 3. študentska konferenca Mednarodne podiplomske šole Jožefa Stefana = 3rd Jožef Stefan International Postgraduate School Students Conference*, 25. maj 2011, Ljubljana, Slovenija, Dejan Petelin, ur., Aleš Tavčar, ur., Brigita Rožič, ur., Bogdan Pogorelec, ur., Ljubljana, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana, 2011, str. 68-73. [COBISS.SI-ID 24778023]
11. Vladimir Jovanovikj, Dušan Gabrijelčič, Tomaž Klobučar, "Context modelling in context-aware security systems", V: *Zbornik dvajsete mednarodne Elektrotehniške in računalniške konference ERK 2011, 19.-21. september 2011, Portorož, Slovenija*, (Zbornik ... Elektrotehniške in računalniške konference ERK ...), Baldomir Zajc, ur., Andrej Trost, ur., Ljubljana, IEEE Region 8, Slovenska sekcija IEEE, 2011, zv. B, str. 51-54. [COBISS.SI-ID 25071143]
12. Martin Mihajlov, Borka Jerman-Blažič, Sašo Josimovski, "Quantifying usability and security in authentication", V: *Proceedings: COMPSAC 2011, 35th Annual IEEE International Computer Software and Applications Conference, 18-21 July 2011, Munich, Germany. Vol. 1, Main conference*, (Proceedings - International Computer Software & Applications Conference), COMPSAC 2011, 35th Annual IEEE International Computer Software and Applications Conference, 18-21 July 2011, Munich, Germany, Danvers, IEEE, cop. 2011, str. 626-629. [COBISS.SI-ID 24945703]
13. Martin Mihajlov, Sašo Josimovski, Borka Jerman-Blažič, "A conceptual framework for evaluating usable security in authentication mechanisms: usability perspectives", V: *Proceedings, 2011 5th International Conference on Network and System Security, NSS 2011, September 6-8, 2011, Milan, Italy*, Pierangela Samarati, ur., Danvers, IEEE, = Institute of Electrical and Electronics Engineers, cop. 2011, str. 332-336. [COBISS.SI-ID 25066023]
14. Jad Najjar, Tomaž Klobučar, Ang Vu Nguyen-Ngoc, Michael Totschnig, Franz Müller, Bernd Simon, Mikael Karlsson, Henning Eriksson, "Towards outcome based learning: an engineering education case", V: *IEEE EDUCON 2011: [proceedings]*, IEEE Engineering Education Conference, 4-6 April 2011, Amman, Jordan, Michael E. Auer, ur., [S. l.], s. n., cop. 2011, str. 1039-1048. [COBISS.SI-ID 24772903]
15. Matija Pipan, "Designing usability evaluation methodology in the case of openscout portal", V: *Proceedings, Danijela Milošević, ur., Belgrade, Belgrade Metropolitan University*, 2011, str. 38-42. [COBISS.SI-ID 25118503]
16. Matija Pipan, "Na veččinah in kompetencah temelječe iskanje prosto dostopnih e-vsebin s področja managementa", V: *Organizacija prihodnosti: zbornik 30. mednarodne konference o razvoju organizacijskih znanosti, Slovenija, Portorož, 23.-25. marec 2011: proceedings of the 30th International Conference on Organizational Science Development*, 30. mednarodna konferenca o razvoju organizacijskih znanosti, Slovenija, Portorož, 23.-25. marec 2011, Marko Ferjan, ur., Mirjana Kljajić Borštnar, ur., Andreja Pucihar, ur., Kranj, Moderna organizacija, 2011, str. 1038-1044. [COBISS.SI-ID 24578343]

## SAMOSTOJNI ZNANSTVENI SESTAVEK ALI POGLAVJE V MONOGRAFSKI PUBLIKACIJI

1. Tanja Arh, Vlado Dimovski, Borka Jerman-Blažič, "ICT and web 2.0 technologies as a determinant of business performance", V: *Cases on ICT utilization, practice and solutions: tools for managing day-to-day issues*, Mubarak S. Al-Mutairi, ur., Lawan Ahmed Mohammed, ur., Hershey, New York, Information Science Reference, cop. 2011, str. 59-77. [COBISS.SI-ID 24375591]

2. Tanja Arh, Dejan Dinevski, "Web 2.0 and open educational resources as a foundation of organisational learning", V: *People and sustainable organization*, Tomaž Kern, ur., Vladislav Rajkovič, ur., Frankfurt am Main [etc.], Peter Lang, 2011, str. 44-62. [COBISS.SI-ID 25199143]

## MAGISTRSKO DELO

1. Andrej Jerman Blažič, *Izobraževalne spletne aplikacije v poklicnem in strokovnem izobraževanju v Sloveniji*: magistrsko delo, Ljubljana, [A. Jerman Blažič], 2010. [COBISS.SI-ID 24422695]

***Osnovne dejavnosti Odseka za komunikacijske sisteme obsegajo raziskovanje, načrtovanje in razvoj telekomunikacijskih omrežij, tehnologij in storitev naslednje generacije, brezžičnih komunikacijskih vgrajenih in senzorskih sistemov ter novih postopkov za vzporedno in porazdeljeno računanje. V okviru teh dejavnosti razvijamo metode in programska orodja za modeliranje, simulacijo, analizo in sintezo komunikacijskih sistemov, računalniške simulacije spodročja medicine za podporo operativnim posegom ter opremo in postopke za zahtevno obdelavo bioloških signalov.***

Raziskovalno in razvojno delo na odseku poteka v okviru Laboratorija za komunikacijske tehnologije (LKT), Laboratorija za vzporedne in porazdeljene sisteme (LVPS) in Laboratorija za omrežene vgrajene sisteme (LOVS). Raziskovalno delo laboratorijev se vsebinsko dopolnjuje, kar se izraža predvsem pri izvajanju aplikativnih projektov.

V okviru Laboratorija za komunikacijske tehnologije smo se v letu 2011 osredinili na vrsto problematik dostopnih omrežij, ki omogočajo uporabniku dostop do novih storitev in večpredstavnostnih vsebin. Poudarek je bil na raziskavah radijskega prenosa, večantenskih sistemov MIMO, dostopnih arhitektur za heterogena brezžična omrežja, upravljanja z radijskimi in omrežnimi prenosnimi viri ter kognitivnih komunikacij, ki spadajo v okvir raziskovalnega dela programske skupine Telekomunikacijski sistemi.

Raziskave razširjanja radijskih signalov so bile osredinjene na dve glavni tematiki. Prva obsega raziskave razširjanja radijskega signala v posebnih okoljih in v izrednih situacijah, kot so dolgi cestni in železniški predori. Poudarek je bil na radijskih signalih na tipičnih frekvenčnih področjih za prenos govora (400 MHz) in podatkov (2,4 GHz in 3,5 GHz) ter za brezžična senzorska omrežja (868 MHz in 2,4 GHz). Druga tematika, ki jo raziskujemo v povezavi z družbama Mobitel, d. d., in Telekom Slovenije, d. d., obsega razvoj, implementacijo in testiranje programskih modulov za modeliranje razširjanja radijskih valov v mobilnih komunikacijskih sistemih, vključno s statističnimi modeli in modeli radijskega kanala na osnovi metod in algoritmov sledenja radijskim žarkom ter njihova integracija v odprtokodni geografsko-informacijski sistem (GIS).

Nadaljevali smo tudi raziskave uporabe brezžičnih radijskih tehnologij v zankastih omrežjih, kjer smo za načrtovanje topologije in zagotavljanje dostopnosti v zelo obsežnih zankastih omrežjih razvili programsko orodje TopoSWiM, ki združuje matematični način, zasnovan na teoriji grafov, ter fizikalni model delovnega okolja in razširjanja signala v tem okolju. Orodje omogoča veliko prožnost glede izbire omrežnih parametrov in scenarijev delovanja, uporabniku prijazno vizualizacijo generiranih topologij ter primerjavo topologij za različne nastavitve omrežja v skoraj realnem času.

V okviru raziskav fiksne mobilne konvergenca je bil poudarek na upravljanju z mobilnostjo, kamor spada tudi nezaznavna predaja zveze v heterogenih omrežjih, ki uporabljajo različne brezžične dostopne tehnologije. V povezavi z družbo Telekom Slovenije, d. d., smo se ukvarjali z analizo vpliva novih storitev na obremenjenost dostopnega omrežja. Za ta namen smo razvili obsežen simulacijski model celotnega fiksnega omrežja Telekoma Slovenije in z računalniškimi simulacijami ovrednotili učinkovitost delovanja omrežja. Raziskovali smo tudi napredne koncepte ter tehnologije za povečanje kapacitete brezžičnih zankastih omrežij s tehnikami omrežnega kodiranja. Zato smo zgradili simulacijski model, ki omogoča ovrednotenje poljubnih algoritmov omrežnega kodiranja tudi na naključno generiranih topologijah brezžičnih zankastih omrežij.

V okviru projekta COST IC0802 in v sodelovanju z Vesoljskim centrom ONERA iz Toulousea smo razvili nove postopke za obdelavo satelitskih signalov, ki jih oddaja EUTELSAT satelit HotBird 6. V okviru načrta PECS smo pridobili od Evropske vesoljske agencije ESA projekt »Modeliranje in obdelava merjenih satelitskih signalov v Ka/Q frekvenčnem območju« (SatProSi), v okviru katerega razvijamo lasten sprejemnik za signal s satelita EUTELSAT HotBird 6.

V letu 2011 smo se vključili v projekt COST IC1101 »Optične brezžične komunikacije - nastajajoča tehnologija«. V okviru COST-projekta razvijamo v sodelovanju s TU Graz nove modele kanala za prizemne brezžične optične povezave.



Vodja:

**doc. dr. Mihael Mohorčič**



Slika 1: Pri založbi Springer je izšla knjiga o senzorskih omrežjih z naslovom: »Application and multidisciplinary aspects of wireless sensor networks: concepts, integration, and case studies«, kjer je bil Roman Trobec med uredniki. V knjigo sta Ivana Tomašič in Roman Trobec prispevala poglavje o telesnih senzorjih.

- **Za integracijo v odprtokodni geografsko-informacijski sistem GRASS smo razvili in implementirali programski modul za modeliranje razširjanja radijskih valov v mobilnih komunikacijskih sistemih na osnovi metod in algoritmov sledenja radijskim žarkom.**

- **Za načrtovanje topologije in zagotavljanje dostopnosti v zelo obsežnih zankastih omrežjih smo razvili zmogljivo programsko orodje.**
- **Zasnovali in razvili smo modularno platformo za brezžična senzorska omrežja VESNA.**
- **Za potrebe različnih projektov smo se z Občino Logatec dogovorili za postavitev eksperimentalnega senzorskega omrežja LOG-a-TEC z možnostjo dinamičnega sestavljanja senzorskih in komunikacijskih virov.**
- **Omrežje LOG-a-TEC bo v okviru projekta 7. OP CREW in iniciative FIRE testno omrežje za izvajanje eksperimentov s področja kognitivnega radia in kognitivnega omrežja v realnem zunanem okolju.**

Na področju kognitivnih komunikacij smo z raziskovalnim delom na radijskem in dostopnem segmentu nadaljevali sodelovanje pri projektih WUN-CogCom in COST IC0902. Na dostopnem segmentu je bil poudarek na razvoju postopkov avtomatskega in polavtomatskega sestavljanja protokolnega sklada, na radijskem segmentu pa smo razvili enostavni senzor zasedenosti frekvenčnega spektra, ki deluje na podlagi detekcije energije. Uporabi se lahko za zaznavanje zasedenosti spektra v terminalu s kognitivnim radijem ali za izvedbo časovno-krajevne podatkovne baze zasedenosti frekvenčnega spektra.

V sodelovanju z Odsekom za fiziko nizkih in srednjih energij (F2) smo izpopolnili metodo kvantne distribucije šifrirnega ključa na kratke razdalje. Kvantna distribucija ključa omogoča razširitev klasičnih kriptografskih shem s postopki, s katerimi je mogoče izmenjati skupno skrivnost med dvema entitetama na brezpogojno varen način z uporabo zakonov kvantne mehanike. Področje skupnega raziskovanja je obsegalo tudi zajem podatkov v detektorskih sistemih in algoritme za digitalno obdelavo detektorskih signalov v realnem času.

V okviru Laboratorija za vzporedne in porazdeljene sisteme smo v letu 2011 uspešno nadaljevali interdisciplinarno raziskovalno delo v okviru povečane programske skupine, saj so se nam pridružili kolegi z Univerze v Ljubljani, iz Laboratorija za strojni vid s Fakultete za elektrotehniko in iz Laboratorija za algoritme in podatkovne strukture s Fakultete za računalništvo in informatiko. Sodelujemo pri znatnem delu raziskav v okviru programske skupine Vzoredni in porazdeljeni sistemi in tudi pri drugih raziskovalnih projektih. Naši sodelavci so tudi raziskovalci iz industrije (Turboinštitut, d. d., ter Xlab, d. o. o.) in medicine (Univerzitetni klinični center Ljubljana).

Raziskovali smo računalniške postopke, ki se učinkovito izvajajo na vzporednih in porazdeljenih računalnikih. Preizkušali smo jih tako na 37-procesorskem računalniškem skupku, ki deluje na našem odseku kot na omrežju (cloud), ki smo ga postavili skupaj s FRI UL in Turboinštitutom, d. d. Poleg zahtevnega računanja smo se posvetili tudi porazdeljenemu hranjenju podatkov. Nadaljevali smo raziskave na področju brezžičnih senzorskih omrežij, ki imajo podlago v teoriji vzporednega in porazdeljenega računanja in komunikacije.

Razvili smo nove vzporedne numerične postopke, na primer mreže proste metode, ki jih je zaradi njihove lokalne narave mogoče učinkovito izvajati na vzporednih računalnikih. Te metode omogočajo simulacijo fizikalnih pojavov (tok toplote in tekočin, molekulska dinamika) v realističnih razmerah. Razvijali smo programsko opremo za simulacijo bioloških sistemov, npr. lipidnih membran, in biomedicinskih postopkov, kot so krioterapija po kirurških operacijah ter RF in krioablacija srca. Paralelizirali smo metode multikriterijske optimizacije ter začeli raziskave, kako učinkovito povezati izmerjene podatke, rezultate simulacij in optimizacijske metode, kar nam bo omogočilo napovedovanje bioloških parametrov, ki jih ni mogoče izmeriti na neinvaziven način.

Izdelali smo novo metodologijo za sintezo standardnega EKG-ja iz majhnega števila diferencialnih meritev. Raziskujemo možnosti za analizo velikih množic signalov s človeškim slušnim sistemom (sonifikacija). Raziskujemo možnosti za detekcijo respiratorne sinusne aritmije (RSA) v ST-intervalu. Vpeljali smo novo metodo za meritve variabilnosti ST-intervalu, ki omogoča zaznavanje izredno majhnih sprememb (<1 ms). Skupaj z nevrologi iz UKC nadaljujemo razvoj opreme in izvajanje meritev za NevroEKG.

Na področju formalnih metod za modeliranje in razvoj diskretnih sistemov smo raziskovali sintezo testov izomorfnosti determinističnih končnih avtomatov in predlagali izboljšane postopke in močnejše principe prepoznavanja stanj. Raziskovali smo tudi verifikacijo komunikacijskih protokolov in predlagali transformacije, s katerimi je mogoče specifikacijo vedenja posameznih partnerjev poenostaviti brez vpliva na sintaktične napake protokola.

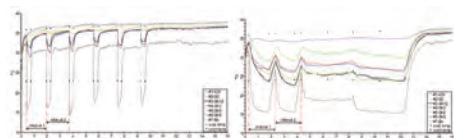
V Laboratoriju za omrežne vgrajene sisteme smo se v letu 2011 ukvarjali predvsem z raziskavami in razvojem na področjih interneta stvari in kognitivnih komunikacij. Poudarek pri raziskovalnem delu namenjamo vertikalni integraciji različnih tehnologij brezžičnih senzorskih in komunikacijskih omrežij s semantičnimi tehnologijami za podporo samodejnemu odkrivanju in povezovanju senzorjev in senzorskih podatkov, kot tudi uvajanju povsem novih aplikacij s podporo različnih algoritmov strojnega učenja in odločanja. Del teh raziskav poteka v okviru



Slika 2: Odprtokodno orodje GRASS-RaPlAT za radijsko načrtovanje



Slika 3: Modularna platforma za brezžična senzorska omrežja VESNA



Slika 4: Povprečje izmerjenih temperatur vseh pacientov med hlajenjem kolena po ACL-operaciji. Skupina A: hlajenje s hladnimi gel-paki (levo) in skupina B: hlajenje z računalniško krmiljenim cTreatment® (desno). Okrajšave: ICN - intercondylar notch, SC - subcutaneous, SK - skin (12 - anterior, 3 - medial, 6 - posterior, 9 - lateral), BA - ovoj

temeljnega projekta ARRS „Napredni postopki za interaktivno sestavljanje senzorskih omrežij“, s tem delom pa smo se vključili tudi v mrežo odličnosti 7. OP PlanetData.

Eden izmed integralnih rezultatov laboratorija je zasnova in razvoj modularne platforme za brezžična senzorska omrežja VESNA. Z ustrezno izbiro modulov in podprtih tehnologij je platforma primerna tako za izvedbo eksperimentalnih senzorskih omrežij za potrebe osnovnih raziskav, kot tudi za namenske postavitve o okviru posameznih aplikacij.

V dogovoru z Občino Logatec smo za potrebe različnih projektov začeli izvedbo eksperimentalnega senzorskega omrežja LOG-a-TEC. Osnova omrežja je platforma VESNA, ki jo za potrebe posameznih raziskav opremljamo z različnimi senzori in komunikacijskimi moduli za prenos meritev v centralno podatkovno bazo. V okviru eksperimentalnega senzorskega omrežja LOG-a-TEC smo začeli tudi postavljati testno okolje projekta 7. OP CREW in iniciative FIRE za eksperimentalne raziskave na področju zaznavanja radijskega spektra v licenčnih in nalicenčnih frekvenčnih pasovih, kognitivnega radija in kognitivnih omrežnih strategij. Testno okolje v okviru omrežja LOG-a-TEC, kot edino izmed petih pri projektu CREW, omogoča eksperimentalno preučevanje metod horizontalne in vertikalne souporabe radijskega spektra v realnem zunanjem okolju.

V okviru kompetenčnega centra KC OPCOMM, katerega jedro je načrtovanje odprte komunikacijske platforme za razvoj novih storitev in aplikacij za internet prihodnosti, smo pri podpori storitvam in aplikacijam osredinjeni na zbiranje različnih tipov podatkov iz senzorskih omrežij in na zaznavanje konteksta. V ta namen razvijamo potrebne senzorske module, preučujemo različne postopke za predprocesiranje podatkov in metapodatkov, za njihov prenos do jedra platforme pa smo zasnovali ustrezne podatkovne vmesnike in komunikacijski protokol DIP za odkrivanje in identifikacijo senzorskih virov ter zajem podatkov.

Na področju brezžičnih senzorskih omrežij smo sodelovali tudi pri projektih 7. OP AgroSense in BalkanGEONet. Izdelali smo model daljinsko vodenega letala z avtopilotom ter zasnovali strojno in programsko opremo za prenos in obdelavo zajetih senzorskih podatkov in fotografij.

Z aktivnostmi Laboratorija za omrežene vgrajene sisteme skupaj s samostojnim Laboratorijem za umetno inteligenco (E3) sodelujemo tudi v medodsečnem laboratoriju SensorLab.

## Najpomembnejše objave v preteklem letu

1. Mohammed, Abbas, Mehmood, Asad, Fotini-Niovi, Pavlidou, and Mohorčič, Mihael. The role of high-altitude platforms (HAPs) in the global wireless connectivity. Proc. I.E.E.E., 99 (2011) 11, 1939–1953.
2. Celcer, Tine, Kandus, Gorazd, Javornik, Tomaž. Adaptive utility-based scheduling algorithm for multiuser MIMO uplink. EURASIP J. wirel. commun. netw. (online), 2011 (2011) 22, 1–12. <http://jwcn.eurasipjournals.com/content/2011/1/22>, doi: 10.1186/1687-1499-2011-22.
3. Trobec, Roman, Tomašič, Ivan. Synthesis of the 12-lead electrocardiogram from differential leads. IEEE trans. inf. technol. biomed., 15 (2011), 615–621.
4. Kosec, Gregor, Založnik, Miha, Šarler, Božidar, Combeau, Hervé. A meshless approach towards solution of macrosegregation phenomena. Computers, materials & continua, 22 (2011), 169–195

## Patent

1. Kristina Eleršič, Miran Mozetič, Alenka Vesel, Janez Pavlič, Aleš Iglič, Andrej Žnidaršič, Aljoša Košak  
Metoda za sintezo magnetnih liposomov v električnem polju  
SI23095 (A), Urad RS za intelektualno lastnino, 31. 1. 2011.

## Organizacija konferenc, kongresov in srečanj

1. Soorganizacija delovnega sestanka v okviru projekta Balkan Geo Net: Earth observation for the social benefits of the Balkans Post GEO workshop, Istanbul, Turčija, 17.–22. 11. 2011

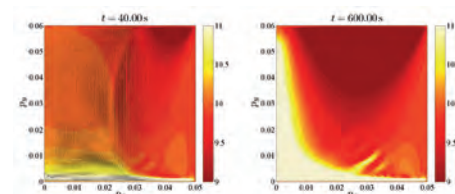
- **Primerjali smo računske zahtevnosti različnih brez mrežnih metod za reševanje difuzijske enačbe in ugotovili, da so močno formulirane metode računsko učinkovitejše od šibko formuliranih.**
- **Izdelali smo prototip brezžične elektrode biopotencialov na površini telesa, ki lahko sočasno meri EKG in pogostost dihanja.**
- **Z veliko natančnostjo smo sintetizirali 12-kanalni EKG iz treh bipolarnih brezžičnih elektrod.**
- **Razvili smo simulacijski model za ovrednotenje tehnik omrežnega kodiranja.**



Slika 5: Optimalna lokacije prehodov, določena s TopoSWiM, programskim orodjem za načrtovanje topologije obsežnih brezžičnih zankastih omrežij



Slika 6: Izmerjen (moder) in sintetiziran (rdeč) 12-kanalni EKG. Meritev smo izvedli pet dni po CABG-operaciji. Najmanjši korelacijski koeficient med izmerjenim in sintetiziranimi kanali je 0.971 na kanalu III in največja RMS- napaka 41,9  $\mu\text{V}$  na kanalu I.



Slika 7: Rezultati numerične simulacije strjevanja binarne zlitine (Sn-10 % Pb). Na slikah je predstavljeno koncentracijsko in hitrostno polje v trenutku, ko se pojavijo prve nestabilnosti (levo), in ob ustaljenem stanju (desno). V ustaljenem stanju so vidni do sedaj še ne pojasnjeni mezosegregati (progasta območja visoke koncentracije).

## MEDNARODNI PROJEKTI

1. Eksperimentalni svet kognitivnega radia  
CREW; 7. okvirni program; 258301  
EC; Ingrid Moerman, Interdisciplinary Institute for Broadband Technology (IBBT vzw), Ledeberg, Belgija  
doc. dr. Mihael Mohorčič
2. Balkan GEO omrežje - Vključevanje balkanskih držav v globalno iniciativo opazovanja zemlje  
BalkanGEO; 7. okvirni program; 265176  
EC; prof. dr. Vladimir Crnojević, Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad, Srbija  
doc. dr. Mihael Mohorčič
3. Mreža odličnosti Planet Data  
Planet Data; 7. okvirni program; 257641  
EC; Alice Carpentier, Dieter Fensel, Universitaet Innsbruck, Innsbruck, Avstrija  
doc. dr. Mihael Mohorčič, Marko Grobelnik, prof. dr. Dunja Mladenec, mag. Mitja Jermol
4. Razvoj in implementacije tehnologij znanj v znanjsko intenzivnih podjetjih  
ACTIVE; 7. okvirni program; 215040  
EC; Philip Hewitt, British Telecommunications plc, London, Velika Britanija  
doc. dr. Mihael Mohorčič, mag. Mitja Jermol, Marko Grobelnik, prof. dr. Dunja Mladenec
5. Nadnacionalno sodelovanje med nacionalnimi kontaktnimi osebami tematske prioritete IKT  
IDEALIST2011; 7. okvirni program; 231367  
EC; Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt E. V. (DLR), Köln, Nemčija  
doc. dr. Mihael Mohorčič
6. Brezžična senzorska omrežja in daljinsko zaznavanje - osnova sodobne kmetijske infrastrukture v regiji  
AgroSense; 7. okvirni program; 204472  
EC; University of Novi Sad, Faculty of Technical Sciences, Novi Sad, Srbija  
prof. dr. Kandas Gorazd, doc. dr. Mihael Mohorčič
7. Kooperativne radijske komunikacije za zeleno pametno okolje  
COST IC1004; EC; COST Office, Bruselj, Belgija  
doc. dr. Tomaž Javornik
8. Optične brezžične komunikacije - nastajajoča tehnologija  
COST IC1101; EC; COST Office, Bruselj, Belgija  
prof. dr. Gorazd Kandas, doc. dr. Tomaž Javornik
9. Brezžična omrežja za mobilne objekte  
WiNeMO; COST IC0906; EC; COST Office, Bruselj, Belgija  
Miha Smolnikar, doc. dr. Aleš Švigelj
10. Kognitivni radio in omreževanje za sodelujoče sobivanje heterogenih brezžičnih omrežij  
COST IC0902; EC; COST Office, Bruselj, Belgija  
doc. dr. Mihael Mohorčič, Miha Smolnikar
11. Odprta Evropska mreža za visoko zmogljivo računanje na zahtevnih okoljih  
COST IC0805; EC; COST Office, Bruselj, Belgija  
izr. prof. dr. Roman Trobec

12. Propagacijska orodja in podatki za integrirane telekomunikacijske in navigacijske sisteme ter sisteme za opazovanje Zemlje  
COST IC0802; EC; COST Office, Bruselj, Belgija  
prof. dr. Gorazd Kandas, dr. Andrej Vilhar
13. Obdelava satelitskih signalov v Ka/Q frekvenčnem območju  
SatProSi; ESA PECS; 4000104510/11/NL/KML  
Bernard Zufferey, ESA - The European Space Agency, Pariz, Francija; European Space Research and Technology Centre, Noordwijk, Nizozemska  
prof. dr. Gorazd Kandas
14. Študija meritev vpliva krioterapije na človeško telo  
Research Agreement  
Konrad Lang, Levi Dewaegnaere, Waegener Research & Development N.V., Beerse, Belgija  
izr. prof. dr. Roman Trobec

## PROGRAMSKI SKUPINI

1. Telekomunikacijski sistemi  
prof. dr. Gorazd Kandas
2. Vzpostavljanje in porazdeljeni sistemi  
prof. dr. Roman Trobec

## PROJEKTI

1. Napredni postopki za interaktivno sestavljanje senzorskih omrežij  
doc. dr. Mihael Mohorčič
2. Učenje, analiza in detekcija gibanja v okviru hierarhične kompozicionalne vizualne arhitekture  
prof. dr. Roman Trobec
3. Več-antenski sistemi za mobilni WiMAX  
prof. dr. Gorazd Kandas

## VEČJI NOVI POGODBENI DELI

1. Analitska in senzorska podpora vpeljavi novih storitev I  
Telekom Slovenije, d. d.  
doc. dr. Mihael Mohorčič
2. Izdelava modulov za izračun pokritja ruralnega področja z radijskim signalom za tehnologijo LTE  
Telekom Slovenije, d. d.  
doc. dr. Tomaž Javornik

## MENTORSTVO

### Doktorska disertacija

1. Andrej Hrovat, *Razširjanje radijskih valov v posebnih okoljih* (mentor Gorazd Kandas; somentor Tomaž Javornik)

### Magistrsko delo (bolonjski študij)

1. Maria Porcius, *Načrtovanje topologije in zagotavljanje dostopnosti v obsežnih brezžičnih zankastih omrežjih* (mentor Mihael Mohorčič)

## UDELEŽBA NA ZNANSTVENIH ALI STROKOVNIH ZBOROVANJH

1. Kemal Alić, Sestanek projekta Balkan Geo Net, Zagreb, Hrvaška, 24.-25. 3. 2011
2. Kemal Alić, Gorazd Kandas, Mihael Mohorčič, Miha Smolnikar, Vitel - Petindvajseta delavnica o telekomunikacijah, Brdo pri Kranju, 12.-13. 5. 2011 (1)
3. Kemal Alić, Tomaž Javornik, Erik Pertovt, Aleš Švigelj, Andrej Vilhar, ERK 2011, Portorož, 19. 9. 2011 (8)
4. Kemal Alić, Mihael Mohorčič, Earth observation for the social benefits of the Balkans Post GEO workshop, sestanek v okviru projekta BGN, Istanbul, Turčija, 17.-22. 11. 2011
5. Viktor Avbelj, SNC11 Neuroscience conference, Ljubljana, 22.-25. 9. 2011
6. Viktor Avbelj, 14. Mednarodna multikonferenca Informacijska družba - IS2011, Ljubljana, 10.-14. 10. 2011 (1)
7. Matjaž Depolli, Konferenca »Constraint-based Reconstruction and Analyses«, Reykjavik, Islandija, 20.-27. 6. 2011 (1)

8. Matjaž Depolli, Gregor Kosec, Janez Ivan Pavlič, Aleksandra Rashkovska, Roman Trobec, Parnum 2011, Leibnitz, Avstrija, 5.-8. 10. 2011 (4)
9. Carolina Fortuna, Sestanek PlanetData, Innsbruck, Avstrija, 27. 2.-4. 3. 2011
10. Carolina Fortuna, ARTIST4G review, Bruselj, Belgija, 13.-15. 3. 2011 (1)
11. Carolina Fortuna, International World Wide Web Conference, Hyderabad, Indija, 26. 3.-3. 4. 2011 (1)
12. Carolina Fortuna, 8th Extended Semantic Web Conference, Heraklion, Grčija, 28. 5.-3. 6. 2011 (1)
13. Carolina Fortuna, Udeležba konference Innovating Products and Services for Collaborative Networks, Aachen, Nemčija, 21.-23. 6. 2011 (1)
14. Carolina Fortuna, Sestanek Planet Data, Riga, Latvija, 3. 7.-6. 7. 2011
15. Andrej Hrovat, Sestanek Cost IC1004, Bruselj, Belgija, 18.-19. 5. 2011
16. Andrej Hrovat, Telekomunikacije 2011, Ljubljana, 9. 11. 2011
17. Andrej Hrovat, Andrej Vilhar, 1 st Course on Radiowave propagation for Space Systems, ESA/ESTEC, COST IC0802, Noordwijk, Nizozemska, 27.-29. 11. 2011
18. Andrej Hrovat, Andrej Vilhar, Workshop on Radiowave Propagation 2011, ESA/ESTEC, 30. 11.-2. 12. 2011
19. Tomaž Javornik, Gorazd Kandas, Mihael Mohorčič, Matevž Vučnik, Marko Pesko, EcoSense konferenca, (5) zaključni sestanek projekta AgroSense, Beograd, Srbija, 5.-7. 4. 2011
20. Tomaž Javornik, Mihael Mohorčič, Miha Smolnikar, konferenca »Future Internet Access and Applications« Sarajevo, Bosna in Hercegovina, 18.-21. 5. 2011 (1)
21. Tomaž Javornik, The 11th International Conference on Telecommunications, Gradec, Avstrija, 18.-21. 5. 2011 (1)
22. Tomaž Javornik, Dogovor za sodelovanje v okviru projekta: TunnelComm »Radio Communication for the Rescue Units in Tunnels«, Celovec, Avstrija, 16. 5. 2011
23. Tomaž Javornik, Cost IC1004, Lizbona, Portugalska, 18.-22. 10. 2011
24. Gorazd Kandas, Workshop on Self-Organisation in Mobile Networks, Karlsruhe, Nemčija, 21.-23. 2. 2011
25. Gorazd Kandas, Delovni sestanek Cost 0802, Gradec, Avstrija, 4. 3. 2011
26. Gorazd Kandas, Sestanek IC 0802 za CONtel 2011 in COST WS, Gradec, 14.-18. 6. 2011 (1)

27. Gorazd Kandus, konferenca ARES 2011, Dunaj, Avstrija, 21.–26. 8. 2011 (1)
28. Gorazd Kandus, Predstavitev članka na konferenci CSS 2011, Milano, Italija, 6.–8. 9. 2011 (1)
29. Gorazd Kandus, Sestanek projekta COST IC0802-MCM#6, Praga, Češka, 28.–30. 9. 2011
30. Gorazd Kandus, Seminar: »Radio Evolution Beyond LTE«, Celovec, Avstrija, 24. 10. 2011
31. Gorazd Kandus, WSEAS konferenca ECCOM'11, Puerto de la Cruz, Španija, 10.–17. 12. 2011 (1)
32. Gorazd Kandus, 1. sestanek COST IC1101, Bruselj, Belgija, 7.–8. 11. 2011
33. Gorazd Kandus, Vabljeni predavanja: Broadband communications via stratospheric platforms + priprava FWF-ARRS projekta, Gradec, Avstrija, 28.–30. 11. 2011 (1)
34. Gregor Kosec, WSEAS/NAUN International Conference, Krf, Grčija, 13.–18. 7. 2011 (1)
35. Mihael Mohorčič, zaključni sestanek projekta AgroSense, Beograd, Srbija, 5.–7. 4. 2011
36. Mihael Mohorčič, Sestanek MCM COST IC0902, sestanek WUN CogCom, konferenca DySPAN 2011, Aachen, Nemčija, 3.–6. 5. 2011
37. Mihael Mohorčič, Miha Smolnikar, Matevž Vučnik, Sestanek projekta OPCOMM-RRP2, Chatting IoT, Ljubljana, 15. 6. 2011 (2)
38. Mihael Mohorčič, Zaključni sestanek FP7 projekta Idealist2011, Oslo, Norveška, 19.–21. 9. 2011
39. Mihael Mohorčič, Sestanek upravnega odbora COST IC0902 in COST IC0902 Workshop'2011, Barcelona, Španija, 4.–8. 10. 2011 (2)
40. Mihael Mohorčič, Sestanek projekta FP7 CREW, Leuven, Belgija, 18.–19. 10. 2011
41. Mihael Mohorčič, Annual review meeting projekta CREW, Gent, Belgija, 13.–14. 11. 2011
42. Mihael Mohorčič, Opcomm - Living bits and things, Ljubljana, 14. 11. 2011
43. Mihael Mohorčič, Sestanek projekta OPCOMM - RRP2, Chatting #2, Maribor 29. 11. 2011
44. Mihael Mohorčič, Miha Smolnikar, kick off Log-a-TEC, Logatec, 7. 12. 2011
45. Roman Novak, Konferenca »ICAP 2011«, Pariz, Francija, 26.–29. 7. 2011 (1)
46. Janez Ivan Pavlič, Scientific session »We remember Marin«, Sofija, Bolgarija, 5.–13. 11. 2011 (1)
47. Erik Pertovt, Optical communications, Ljubljana, 2.–4. 2. 2011
48. Internet stvari in senzorska omrežja, Ljubljana, 9. 6. 2011
49. Aleksandra Rashkovska, ComplexHPC Spring School 2011, Amsterdam, Nizozemska, 8.–18. 5. 2011
50. Aleksandra Rashkovska, Contrail Summer School 2011, Rennes Cedex, Francija, 24. 6.–3. 7. 2011
51. Aleksandra Rashkovska, MIPRO konferenca, Opatija, 23.–28. 5. 2011 (1)
52. Aleksandra Rashkovska, Priprava članka: »E-ECTS: Electronic European Credit Transfer and Accumulation System«, Skopje, Makedonija, 28. 10.–7. 11. 2011
53. Miha Smolnikar, Sestanek ENVIGENCE, Solkan, 5. 1. 2011
54. Miha Smolnikar, konferenca »Future Internet Access and Applications«, Sarajevo, Bosna in Hercegovina, 18.–21. 5. 2011
55. Miha Smolnikar, Sestanek projekta CREW, Berlin, Nemčija, 28. 6.–1. 7. 2011
56. Miha Smolnikar, sestanek COST IC0906 - WiNeMo, Lizbona, Portugalska, 12.–15. 10. 2011
57. Miha Smolnikar, IEEE slovenska sekcija, letna skupščina, Trojane, 10. 2. 2011
58. Miha Smolnikar, Tomaž Šolc, Matevž Vučnik, Opcomm - Living bits and things, Ljubljana, 14. 11. 2011
59. Miha Smolnikar, Konferenca Ogledni odtis kot merilo uspešnosti, Ljubljana, 17. 11. 2011
60. Miha Smolnikar, Tomaž Šolc, Matevž Vučnik, Sestanek projekta OPCOMM - RRP2, Chatting #2, Ljubljana, 29. 11. 2011
61. Aleš Švigelj, WSEAS Konferenca, EHAC'11, Cambridge, Velika Britanija, 21.–23. 2. 2011 (1)
62. Aleš Švigelj, 3. sestanek upravnega odbora COST IC0906 WiNeMo, Riga, Latvija, 14.–16. 2. 2011 (1)
63. Aleš Švigelj, Moshkaraka International Conference on Communications and Electronic Systems - MIC-CES2011, Dubai, Združeni arabski emirati, 15.–19. 12. 2011 (1)
64. Tomaž Šolc, 28th Chaos Communication Congress, Berlin, Nemčija, 26.–31. 12. 2011
65. Roman Trobec, Delovni sestanek za pripravo skupnega članka in bilateralnega projekta, Salzburg, Avstrija, 28.–29. 1. 2011
66. Roman Trobec, Delovni sestanek za izvedbo projekta: Storitveno usmerjena arhitektura za visokozmogljivo računanje, Trst, Italija, 1. 2. 2011
67. Roman Trobec, konferenca MIPRO 2011, Opatija, Hrvaška, 25.–28. 5. 2011 (1)
68. Roman Trobec, Delovni sestanek za pripravo skupnega članka in bilateralnega projekta: QMC Local Approximation and integration in Meshless Methods, Salzburg, Avstrija, 14.–15. 4. 2011
69. Roman Trobec, Sestanek projekta Cost IC0805, Amsterdam, Nizozemska, 9.–11. 5. 2011
70. Roman Trobec, Kolokvij »Parallel Computing: Algorithms, Applications and Architectures«, Salzburg, Avstrija, 10.–11. 6. 2011 (1)
71. Roman Trobec, Konferenca ESTES 2011, Milano, Italija, 27.–30. 4. 2011 (1)
72. Roman Trobec, Sestanek Kick-off - KC Class, Ankaran, 18.–19. 5. 2011
73. Roman Trobec, The Thirteenth International Conference on Civil, Structural and Environmental Engineering Computing, Kreta, Grčija, 3.–10. 9. 2011 (1)
74. Andrej Vilhar, Joint Workshop on Wireless Communications, Pariz, Francija, 28. 2.–2. 3. 2011 (1)
75. Andrej Vilhar, Sestanek Cost IC0802, Rim, Italija, 11.–12. 4. 2011
76. Andrej Vilhar, Sestanek IC 0802 za CONTel 2011 in COST WS, Gradec, Avstrija, 14.–18. 6. 2011 (1)
77. Andrej Vilhar, CostC0802 - Propagation tools and data for integrated Telecommunication, Navigation and Earth Observation systems, Noordwijk, Nizozemska, 4.–16. 9. 2011
78. Andrej Vilhar, Sestanek projekta COST IC0802-MCM#6, Praga, Češka, 28.–30. 9. 2011
79. Matevž Vučnik, Joint Workshop on Wireless Communications, Pariz, Francija, 28. 2.–2. 3. 2011 (1)
80. Matevž Vučnik, Študentska konferenca MPŠ - WSN testbed for lighting control and environmental monitoring, Ljubljana, 25. 5. 2011, (1)

## OBISKI

1. dr. Farukh Nadeem, Tehniška univerza, Gradec, junij 2011
2. prof. dr. Venčeslav Kafedjiski, Fakulteta za elektrotehniko, Skopje, 18. 7. 2011
3. Patricia Oniga (šudentka na delovni praksi), Tehniška Univerza Kluj-Napoca, Romunija, 8. 7.–24. 9. 2011
4. Melisa Junuzović (šudentka na delovni praksi), Elektrotehniška Univerza, Tuzla, 14. 7.– 16. 9.
5. dr. Nermin Suljanović, dr. Aljo Mijčić, Fakulteta za elektrotehniko, Tuzla, 31. 8. 2011
6. dr. Patrick Millot in dr. Laurent Castanet, Raziskovalni institut ONERA, Toulouse, 6. 10. 2011
7. prof. dr. Veljko Milutinović s sodelavci, Fakulteta za elektrotehniko, Beograd, 4. 11. 2011
8. prof. dr. Musa Abidov, Medicinska fakulteta, Moskva, 23. 11. 2011

## RAZISKOVALNO DELO V TUJINI

1. Aleksandra Rashkovska, A five day course »High Performance Computations for Engineering«, Pécs, Madžarska, 5.–12. 6. 2011
2. Zoltan Padraň, Summer School on Cognitive Wireless Communications, Firenze, Italija, 8. 7.–24. 9. 2011
3. Aleksandra Rashkovska, Priprava članka: »E-ECTS: Electronic European Credit Transfer and Accumulation System«, Skopje, Makedonija, 28. 10.–7. 11. 2011

## SODELAVCI

### Raziskovalci

1. dr. Viktor Avbelj
2. doc. dr. Tomaž Javornik
3. prof. dr. Gorazd Kandus, znanstveni svetnik - vodja raziskovalne skupine
4. prof. dr. Monika Kapus Kolar
5. doc. dr. Andrej Lipej\*
6. **doc. dr. Mihael Mohorčič, vodja odseka**
7. doc. dr. Roman Novak
8. dr. Igor Ozimek
9. dr. Marjan Šterk\*
10. doc. dr. Aleš Švigelj, strokovni sekretar odseka
11. prof. dr. Roman Trobec, znanstveni svetnik - vodja raziskovalne skupine

### Podoktorski sodelavci

12. dr. Matjaž Depolli
13. dr. Andrej Hrovat
14. dr. Gregor Kosec
15. dr. Janez Ivan Pavlič
16. dr. Andrej Vilhar

### Mlajši raziskovalci

17. mag. Kemal Alič
18. Gregor Berke, univ. dipl. inž. el., odšel 1. 2. 11

19. Carolina Fortuna, Inžiner diplomat, Romunija
  20. Erik Pertovt, univ. dipl. inž. el.
  21. Marko Pesko\*\*
  22. Aleksandra Rashkovska, univ. dipl. inž. el.
  23. Miha Smolnikar, univ. dipl. inž. el.
  24. Tomaž Šolc, univ. dipl. inž. el.
  25. Matevž Vučnik, univ. dipl. inž. el.
- Tehniški in administrativni sodelavci**
26. Polona Anžur, dipl. ekon.
  27. Tomaž Kristofelc
  28. Marija Remškar, univ. dipl. lit. komp

### Opomba

- \* delna zaposlitev na IJS  
 \*\* MR iz gospodarstva

## SODELUJOČE ORGANIZACIJE

1. AG Neuron, d. o. o., Ig, Slovenija
2. Center odličnosti za biosenzoriko, instrumentacijo in procesno kontrolo, Solkan, Slovenija
3. Czech Technical University Prague, Praga, Češka
4. Computel, d. o. o., Ljubljana, Slovenija
5. Conzorzio Nazionale Interuniversitario per le Telecomunicazioni, Parma, Italija

6. Cosylab, d. d., Ljubljana, Slovenija
7. Deutsche Zentrum für Luft-und Raumfahrt, Oberpfaffenhofen, Nemčija
8. Deutsche Zentrum für Luft-und Raumfahrt, Köln, Nemčija
9. Ecolé Nationale Supérieure des Telecommunications, Toulouse, Francija
10. Envigence, d. o. o., Solkan, Slovenija
11. Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Univerza v Mariboru, Maribor, Slovenija
12. Fakulteta za računalništvo in informatiko, Univerza v Ljubljani, Ljubljana, Slovenija
13. Fakulteta za elektrotehniko, Univerza v Ljubljani, Ljubljana, Slovenija
14. Fakulteta tehniških znanosti Novi Sad, Novi Sad, Srbija
15. Interkom, d. o. o., Ljubljana, Slovenija
16. Institut Mihajlo Pupin, Beograd, Srbija
17. Institut of Information Science and Technologies, Pisa, Italija
18. Iskra sistemi, d. d., Ljubljana, Slovenija
19. Iskratel, d. o. o., Kranj
20. Isotel, d. o. o., Logatec, Slovenija
21. IPSA Institut, Sarajevo, Bosna in Hercegovina
22. Japan Advanced Institute of Science and Technology, Ishikawa, Japonska
23. Joanneum Research Institute, Gradec, Avstrija
24. Kernfysisch Versneller Instituut, Groningen, Nizozemska
25. Univerzitetni klinični center Ljubljana, Ljubljana, Slovenija
26. Laboratoire Coopératif en Telecommunications Spatiales et Aéronautiques - TeSA, Toulouse, Francija
27. Ruder Bošković Institute, Zagreb, Hrvaška
28. Technical University of Graz, Gradec, Avstrija
29. Tehnološka mreža ICT
30. Telekom Slovenije, d. d., Ljubljana, Slovenija
31. Aviat Networks, Trzin, Slovenija
32. Tohouku University, Sendai, Japonska
33. Turboinstitut, d. d., Ljubljana, Slovenija
34. University of Bologna, Bologna, Italija
35. University of Florence, Florence, Italija
36. University degli studi di Roma »Tor Vergata«, Rim, Italija
37. University of Salzburg, Salzburg, Nemčija
38. University of Siena, Siena, Italija
39. University of York, York, Velika Britanija
40. URSZR
41. Vienna University of technology, Dunaj, Avstrija
42. Waegener, Beerse, Belgija
43. Xlab, d. o. o., Ljubljana, Slovenija

# BIBLIOGRAFIJA

## IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK

1. Iosif Androulidakis, Gorazd Kandus, "Mobile phone brand categorization vs. users's security practices", *Engineering, technology & applied science research*, vol. 1, no. 2, str. 30-35, 2011. [COBISS.SI-ID 25044775]
2. Robert Blatnik, Gorazd Kandus, Tomaž Šef, "Influence of the perceptual speech quality on the performance of the text-independent speaker recognition system", *Int. j. circuits syst. signal process.*, vol. 5, no. 4, str. 346-353, 2011. [COBISS.SI-ID 24861479]
3. Tine Celcer, Gorazd Kandus, Tomaž Javornik, "Adaptive utility-based scheduling algorithm for multiuser MIMO uplink", *EURASIP J. wirel. commun. netw. (online)*, vol. 2011, no. 22, str. 1-12, 2011. [COBISS.SI-ID 24911655]
4. Dragica Jošt, Andrej Lipej, "Numerical prediction of non-cavitating and cavitating vortex rope in a Francis turbine draft tube", *Stroj. vestn.*, vol. 57, no. 6, str. 445-456, 2011. [COBISS.SI-ID 25011751]
5. Gregor Kosec, Miha Založnik, Božidar Šarler, Hervé Combeau, "A meshless approach towards solution of macrosegregation phenomena", *Computers, materials & continua*, vol. 22, no. 2, str. 169-195, 2011. [COBISS.SI-ID 1905659]
6. Rok Libnik, Gorazd Kandus, Aleš Švigelj, "Simulation model for performance evaluation of advanced SIP based mobility management techniques", *Int. j. commun.*, vol. 5, no. 1, str. 26-35, 2011. [COBISS.SI-ID 24528423]
7. Amir Ligata, Haris Gačanin, Fumiyuki Adachi, Miha Smolnikar, Mihael Mohorčič, "Bit error rate analysis for an OFDM system with channel estimation in a nonlinear and frequency-selective fading channel", *EURASIP J. wirel. commun. netw. (online)*, vol. 2011, str. 670637-1-670637-12, 2011. [COBISS.SI-ID 24581927]
8. Abbas Mohammed, Asad Mehmood, Pavlidou Fotini-Niovi, Mihael Mohorčič, "The role of high-altitude platforms (HAPs) in the global wireless connectivity", *Proc. I.E.E.E.*, vol. 99, no. 11, str. 1939-1953, 2011. [COBISS.SI-ID 25035303]
9. Farukh Nadeem, B. Geiger, Erich Leitgeb, Sajid Sheikh Muhammad, M. Loeschig, Gorazd Kandus, "Comparison of link selection algorithms for free space optics/radio frequency hybrid network", *IET communications*, vol. 5, no. 18, str. 2751-2759, 2011. [COBISS.SI-ID 25464615]
10. Janez Ivan Pavlič, Julia Genova, George Popkirov, Veronika Kralj-Iglič, Aleš Iglič, Marin Dimitrov Mitov, "Mechanoformation of neutral giant phospholipid vesicles in high ionic strength solution", *Chem. phys. lipids*, vol. 164, no. 8, str. 727-731, Nov. 2011. [COBISS.SI-ID 8651860]
11. Erik Pertovt, Tomaž Javornik, Mihael Mohorčič, "Game theory application for performance optimisation in wireless networks", *Elektrotehniški vestnik*, vol. 78, no. 5, str. 287-292, 2011. [COBISS.SI-ID 25415975]
12. Domen Stadler, Franc Kosel, Damjan Čelič, Andrej Lipej, "Mesh deformation based on artificial neural networks", *Int. j. comput. fluid dyn. (Print)*, vol. 25, no. 8, str. 439-448, Sep. 2011. [COBISS.SI-ID 12070171]
13. Uroš Stepišnik, Gregor Kosec, "Modelling of slope processes on karst", *Acta carsol.*, vol. 40, no. 2, str. 267-273, 2011. [COBISS.SI-ID 25189671]
14. Aljaž Škerlavaj, Leopold Škerget, Jure Ravnik, Andrej Lipej, "Choice of a turbulence model for pump intakes", *Proc. Inst. Mech. Eng., A J. power energy*, vol. 225, iss. 6, str. 764-778, 2011. [COBISS.SI-ID 15259158]
15. Roman Trobec, Matjaž Depolli, "Simulated temperature distribution of the proximal forearm", *Comput. biol. med.*, vol. 41, no. 10, str. 971-979, 2011. [COBISS.SI-ID 25019175]
16. Roman Trobec, Ivan Tomašič, "Synthesis of the 12-lead electrocardiogram from differential leads", *IEEE trans. inf. technol. biomed.*, vol. 15, no. 4, str. 615-621, 2011. [COBISS.SI-ID 24909607]

## OBJAVLJENI ZNANSTVENI PRISPEVEK NA KONFERENCI (VABLJENO PREDAVANJE)

1. Mihael Mohorčič, "Internet stvari - izzivi in priložnosti", V: *Internet stvari: zbornik referatov*, (VITEL), Petindvajseta delavnica o telekomunikacijah, 12. in 13. maj 2011, Brdo pri Kranju, Nikolaj Simič, ur., Pavel Meše, ur., Boštjan Vlaovič, ur., Ana Robnik, ur., Alojz Hudobivnik, ur., Ljubljana, Elektrotehniška zveza Slovenije, cop. 2011, str. 6-10. [COBISS.SI-ID 24744743]
2. Božidar Šarler, Agnieszka Zuzanna Lorbicka, Gregor Kosec, Robert Vertnik, "A meshless method for thermal problems: from theoretical developments to industrial applications", V: *ThermaComp2011*, 2nd International Conference on Computational Methods for Thermal Problems, September 5-7, 2011, Dalian, China, Xikui Li, ur., Nicola Massarotti, ur., Perumal Nithiarasu, ur., [S. l., s. n.], cop. 2011, str. 41-44. [COBISS.SI-ID 2001915]

## OBJAVLJENI ZNANSTVENI PRISPEVEK NA KONFERENCI

1. Kemal Alič, Marko Kastelic, Denis Škrabl, Miha Smolnikar, Tomaž Javornik, Mihael Mohorčič, "Uporaba vsestranskega senzorskega vozlišča za podporo okoljskim aplikacijam", V: *Internet stvari: zbornik referatov*, (VITEL), Petindvajseta delavnica o telekomunikacijah, 12. in 13. maj 2011, Brdo pri Kranju, Nikolaj Simič, ur., Pavel Meše, ur., Boštjan Vlaovič, ur., Ana Robnik, ur., Alojz Hudobivnik, ur., Ljubljana,



- Elektrotehniška zveza Slovenije, cop. 2011, str. 67-72. [COBISS.SI-ID 24745255]
2. Kemal Alič, Marko Kastelic, Denis Škrabl, Miha Smolnikar, Tomaž Javornik, Mihael Mohorčič, "Versatile sensor node in environmental applications", V: *Workshop papers, EcoSense 2011 The Second International Workshop on Sensing Technologies in Agriculture, Forestry and Environment*, 6-7 April 2011, Belgrade, Serbia, [S. l., s. n.], 2011, 4 str.. [COBISS.SI-ID 24877095]
  3. Kemal Alič, Erik Pertovt, Aleš Švigelj, "COPE simulation model", V: *Zbornik dvajsete mednarodne Elektrotehniške in računalniške konference ERK 2011, 19.-21. september 2011, Portorož, Slovenija*, (Zbornik ... Elektrotehniške in računalniške konference ERK ...), Baldomir Zajc, ur., Andrej Trost, ur., Ljubljana, IEEE Region 8, Slovenska sekcija IEEE, 2011, zv. A, str. 128-131. [COBISS.SI-ID 25101863]
  4. Kemal Alič, Erik Pertovt, Aleš Švigelj, "Simulation environment for network coding", V: *Proceedings of Mosharaka International Conference on Communications, Networking and Information Technology, (MIC-CNIT2011), 16-18 December 2011, Dubai, UAE*, Jaser Mahasneh, ur., [S. l., s. n.], 2011, str. 1-6. [COBISS.SI-ID 25421863]
  5. Iosif Androulidakis, Gorazd Kandus, "Correlation of mobile phone usage characteristics, security awareness and feeling to the monthly bill", V: *ConTEL 2011: proceedings of the 11th International Conference on Telecommunications, June 15-17, 2011, Graz, Austria*, Thomas Plank, ur., Marcus Löschnigg, ur., Zagreb, University of Zagreb, Faculty of Electrical Engineering and Computing, cop. 2011, str. 257-263. [COBISS.SI-ID 24836135]
  6. Iosif Androulidakis, Gorazd Kandus, "Differences in users' state of awareness and practices regarding mobile phones security among EU countries", V: *Recent researches in communications and IT: proceedings of the 15th WSEAS International Conference on Communications, (part of the 15th WSEAS CSCC Multiconference), proceedings of the 5th International Conference on Communications and Information Technology (CIT'11), July 14-17, 2011, Corfu Island, Greece*, [S. l.], WSEAS, 2011, str. 294-300. [COBISS.SI-ID 25033511]
  7. Iosif Androulidakis, Gorazd Kandus, "Mobile phone downloading among students: the status and its effect on security", V: *Proceedings, ICMB 2011, 10th International Conference on Mobile Business*, 20-21 June, Como, Italy, [S. l.], IEEE Computer Society, 2011, str. 235-242. [COBISS.SI-ID 25033767]
  8. Iosif Androulidakis, Gorazd Kandus, "Mobile phone security awareness and practices of students in Budapest", V: *ICDT 2011, 6th International Conference on Digital Telecommunications*, April 17-22, 2011, Budapest, Hungary, [S. l.], IARIA, = International Academy, Research, and Industry, cop. 2011, str. 18-24. [COBISS.SI-ID 25040679]
  9. Iosif Androulidakis, Gorazd Kandus, "Ramifications of mobile phone advanced O/S on security perceptions and practices", V: *Proceedings, 3rd International Workshop on Cyberspace Safety and Security, CSS 2011, September 8, 2011, Milan, Italy*, Cliff C. Zou, ur., Yang Xiang, ur., Giovanni Livraga, ur., Danvers, IEEE, = Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2011, str. 33-38. [COBISS.SI-ID 25036071]
  10. Iosif Androulidakis, Gorazd Kandus, "A survey on saving personal data in the mobile phone", V: *Proceedings, ARES 2011, 6th International Conference on Availability, Reliability and Security*, 22-26 August 2011, Vienna, Austria, Los Alamitos, IEEE Computer Society, 2011, str. 633-638. [COBISS.SI-ID 25036327]
  11. Viktor Avbelj, "Kako igrajo možgani izvajalca glasbe", V: *Zbornik 14. mednarodne multikonference Informacijska družba - IS 2011, 10.-14. oktober 2011: zvezek A: volume A*, (Informacijska družba), Marko Bohanec, ur., Matjaž Gams, ur., Dunja Mladenič, ur., Marko Grobelnik, ur., Marjan Heričko, ur., Urban Kordeš, ur., Olga Markič, ur., Jadran Lenarčič, ur., Leon Žlajpah, ur., Andrej Gams, ur., Vladimir Pomichov, ur., Olga S. Fomichova, ur., Andrej Brodnik, ur., Rok Sosič, ur., Vladislav Rajkovič, ur., Tanja Urbančič, ur., Mojca Bernik, ur., Ljubljana, Institut Jožef Stefan, 2011, str. 153-156. [COBISS.SI-ID 25329191]
  12. Robert Blatnik, Gorazd Kandus, Tomaž Šef, "Influence of the speech quality in telephony on the automated speaker recognition", V: *Recent advances in circuits, systems, signal and telecommunications*, 5th WSEAS International Conference on Circuits, Systems, Signal and Telecommunications, (CISST'11), Puerto Morelos, Mexico, January 29-31, 2011, Alexander Zemliak, ur., Nikos E. Mastorakis, ur., [S. l.], WSEAS Press, cop. 2011, str. 115-120. [COBISS.SI-ID 24515367]
  13. Raluca Brehar, Carolina Fortuna, Silviu Bota, Dunja Mladenič, Sergiu Nedevschi, "Spatio-temporal reasoning for traffic scene understanding", V: *Proceedings, 2011 IEEE 7th International Conference on Intelligent Computer Communication and Processing, [ICCP 2011], August 25-27, 2011, Cluj-Napoca, Romania*, Ioan Alfred Letia, ur., Danvers, IEEE, 2011, str. 377-384. [COBISS.SI-ID 25053223]
  14. Martin Czaputa, Tomaž Javornik, Erich Leitgeb, Gorazd Kandus, Zabih Ghassemlooy, Erich Leitgeb, "Investigation of punctured LDPC codes and time-diversity on free-space optical links", V: *ConTEL 2011: proceedings of the 11th International Conference on Telecommunications, June 15-17, 2011, Graz, Austria*, Thomas Plank, ur., Marcus Löschnigg, ur., Zagreb, University of Zagreb, Faculty of Electrical Engineering and Computing, cop. 2011, str. 359-362. [COBISS.SI-ID 24836391]
  15. Matjaž Depolli, Bogdan Filipič, Roman Trobec, "Parallel evolutionary algorithm for heterogeneous computer systems", V: *Conference proceedings, ParNum 11, Leibnitz, October 5-7, 2011, Gundolf Haase, ur., Manfred Liebmann, ur., Graz, University of Graz*, 2011, str. 26-37. [COBISS.SI-ID 25454631]
  16. Carolina Fortuna, Marko Grobelnik, "The web of things: tutorial description", V: *WWW 2011, 20th International World Wide Web Conference, 28th March - 1st April, 2011, Hyderabad, India, New York, ACM, = Association for Computing Machinery*, 2011, 2 str.. [COBISS.SI-ID 24612391]
  17. Hugo Furtado, Roman Trobec, "Applications of wireless sensors in medicine", V: *Proceedings. [Vol. 1, MEET & GVS], (MIPRO ... (Tisak))*, MIPRO 2011, 34th International Convention, May 23 - 27, 2011, Opatija, Croatia = [34. Mednarodni skup MIPRO 2011], Petar Biljanović, ur., Karolj Skala, ur., Rijeka, MIPRO, cop. 2011, str. 288-291. [COBISS.SI-ID 24783143]
  18. Andrej Hrovat, Gorazd Kandus, Tomaž Javornik, "Impact of tunnel geometry and its dimensions on path loss at UHF frequency band", V: *Recent researches in circuits, systems, communications and computers: proceedings of the 2nd European Conference of Systems, (ECS '11), 2nd European Conference of Circuits Technology and Devices, (ECCTD '11), 2nd European Conference of Communications, (ECCOM '11), 2nd European Conference of Computer Science, (ECCS '11), December 10-12, 2011, Puerto De La Cruz, Tenerife, Spain*, Nico Mastorakis, ur., [S. l.], WSEAS, World Scientific and Engineering Academy and Society, cop. 2011, str. 253-258. [COBISS.SI-ID 25465127]
  19. Gregor Kosec, Roman Trobec, Matjaž Depolli, Aleksandra Rashkovska, "Multicore parallelization of a meshless PDE solver with OpenMP", V: *Conference proceedings, ParNum 11, Leibnitz, October 5-7, 2011, Gundolf Haase, ur., Manfred Liebmann, ur., Graz, University of Graz*, 2011, str. 58-69. [COBISS.SI-ID 25158183]
  20. Gregor Kosec, Miha Založnik, "Solution of solidification of binary alloy by a local meshless technique", V: *Recent researches in mechanics: proceedings of the 2nd International Conference on Fluid Mechanics and Heat and Mass Transfer 2011, (FLUIDSHEAT '11), proceedings of the 2nd International Conference on Theoretical and Applied Mechanics 2011, (TAM '11), proceedings of the 4th WSEAS International Conference on Urban Planning And Transportation, (UPT '11), proceedings of the 4th WSEAS International Conference on Cultural Heritage and Tourism, (CUHT '11), July 14-16, 2011, Corfu Island, Greece*, Nikos E. Mastorakis, ur., [S. l.], WSEAS, cop. 2011, str. 201-206. [COBISS.SI-ID 24914983]
  21. Rok Libnik, Gorazd Kandus, Aleš Švigelj, "OPNET simulation model for performance evaluation of CAHP-C handover procedure", V: *Recent researches in communications, automation, signal processing, nanotechnology, astronomy and nuclear physics: 10th WSEAS International Conference on Electronics, Hardware, Wireless and Optical Communications (EHAC'11), Cambridge, February 20-22, 2011*, Zoran S. Bojkovic, ur., Cambridge, WSEAS Press, cop. 2011, str. 186-191. [COBISS.SI-ID 24492839]
  22. Amir Ligata, Haris Gačanin, Tomaž Javornik, "A performance analysis of MIMO-OFDM/TDM in a peak-limited multipath fading channel", V: *APCC 2011, 17th Asia-Pacific Conference on Communications*, 2nd - 5th October 2011, Kota Kinabalu, Sabah, Malasia, [S. l.], IEEE Communications Society, Malaysia Chapter, 2011, 5 str. [COBISS.SI-ID 25495847]
  23. Alexandra Moraru, Carolina Fortuna, Dunja Mladenič, "A system for publishing sensor data on the semantic web", V: *Proceedings of the ITI 2010, (ITI ... (Tisak))*, 33rd International Conference on Information Technology Interfaces [also] ITI 2011, June 27-30, 2011, Cavtat / Dubrovnik, Croatia, Vesna Lužar - Stiffler, ur., Iva Jarec, ur., Zoran Bekić, ur., Zagreb, University of Zagreb, University Computing Centre, cop. 2011, str. 199-204. [COBISS.SI-ID 25148199]
  24. Alexandra Moraru, Dunja Mladenič, Matevž Vučnik, Maria Porcius, Carolina Fortuna, Mihael Mohorčič, "Exposing real world information for the web of things", V: *IWeb2011, Eighth International Workshop on Information Integration on the Web in conjunction with WWW 2011, 20th International World Wide Web Conference, 28 March - 1st April 2011, Hyderabad, India, New York, ACM, = Association for Computing Machinery*, 2011, 6 str.. [COBISS.SI-ID 24790055]

25. Roman Novak, Matjaž Vencelj, "Compton scattering of annihilation photons as a short range quantum key distribution mechanism", V: *Scientific research and experimental development*, (World Academy of Science, Engineering and Technology, Year 7, no. 79 (July 2011)), WASET 2011, 31 July, 2011, Paris, France, Cemal Ardil, ur., [S. l.], World Academy of Science, Engineering and Technology, 2011, vol. 7, no. 79, str. 708-714, 2011. [COBISS.SI-ID 24927783]
26. Igor Ozimek, Andrej Hrovat, Andrej Vilhar, Tine Celcer, Iztok Saje, Tomaž Javornik, "GRASS-RaPlAT - an open-source tool for radio coverage calculations", V: *JNCW 2011*, Joint Workshop on Wireless Communications, 1-2 March 2011, Paris, France, [S. l.], IEEE, France section, 2011, 6 str. [COBISS.SI-ID 24502055]
27. Zoltan Padrah, Carolina Fortuna, Mihael Mohorčič, "Connecting Contiki enabled versatile sensor nodes via CC1101 radio", V: *Zbornik prispevkov*, 3. študentska konferenca Mednarodne podiplomske šole Jožefa Stefana = 3rd Jožef Stefan International Postgraduate School Students Conference, 25. maj 2011, Ljubljana, Slovenija, Dejan Petelin, ur., Aleš Tavčar, ur., Brigita Rožič, ur., Bogdan Pogorelc, ur., Ljubljana, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana, 2011, str. 110-115. [COBISS.SI-ID 25011495]
28. Erik Pertovt, Kemal Alič, Mihael Mohorčič, Aleš Švigelj, "ETX-based metrics and adapted routing algorithms for network coding", V: *Zbornik dvajsete mednarodne Elektrotehniške in računalniške konference ERK 2011*, 19.-21. september 2011, Portorož, Slovenija, (Zbornik ... Elektrotehniške in računalniške konference ERK ...), Baldomir Zajc, ur., Andrej Trost, ur., Ljubljana, IEEE Region 8, Slovenska sekcija IEEE, 2011, zv. A, str. 124-127. [COBISS.SI-ID 25101607]
29. Erik Pertovt, Mihael Mohorčič, Tomaž Javornik, "Uporaba teorije iger v brezžičnih omrežjih", V: *Zbornik dvajsete mednarodne Elektrotehniške in računalniške konference ERK 2011*, 19.-21. september 2011, Portorož, Slovenija, (Zbornik ... Elektrotehniške in računalniške konference ERK ...), Baldomir Zajc, ur., Andrej Trost, ur., Ljubljana, IEEE Region 8, Slovenska sekcija IEEE, 2011, zv. A, str. 120-123. [COBISS.SI-ID 25101351]
30. Marko Pesko, Mitja Štular, Matevž Vučnik, Miha Smolnikar, Mihael Mohorčič, "Bluetooth-based mobile gateway for wireless sensor network", V: *Workshop papers*, EcoSense 2011 The Second International Workshop on Sensing Technologies in Agriculture, Forestry and Environment, 6-7 April 2011, Belgrade, Serbia, [S. l., s. n.], 2011, 4 str. [COBISS.SI-ID 24876839]
31. S. Rajbhandari, Zabih Ghassemlooy, J. Perez, H. Le Minh, M. Ijaz, Erich Leitgeb, Gorazd Kandus, Vaclav Kvicera, Erich Leitgeb, "On the study of the FSO link performance under controlled turbulence and fog atmospheric conditions", V: *ConTEL 2011: proceedings of the 11th International Conference on Telecommunications*, June 15-17, 2011, Graz, Austria, Thomas Plank, ur., Marcus Löschnigg, ur., Zagreb, University of Zagreb, Faculty of Electrical Engineering and Computing, cop. 2011, str. 223-226. [COBISS.SI-ID 24835879]
32. Aleksandra Rashkovska, Ivan Tomašič, Roman Trobec, "A telemedicine application: ECG data from wireless body sensors on a smartphone", V: *Proceedings [Vol. 1, MEET & GVS]*, (MIPRO ... (Tisak)), MIPRO 2011, 34th International Convention, May 23 - 27, 2011, Opatija, Croatia = [34. Mednarodni skup MIPRO 2011], Petar Biljanović, ur., Karolj Skala, ur., Rijeka, MIPRO, cop. 2011, str. 293-296. [COBISS.SI-ID 24783399]
33. Miha Smolnikar, Carolina Fortuna, Matevž Vučnik, Marko Mihelin, Mihael Mohorčič, "Postavitev senzorskega omrežja na infrastrukturi javne razsvetljave", V: *Internet stvari: zbornik referatov*, (VITEL), Petindvajseta delavnica o telekomunikacijah, 12. in 13. maj 2011, Brdo pri Kranju, Nikolaj Simič, ur., Pavel Meše, ur., Boštjan Vlaovič, ur., Ana Robnik, ur., Alojz Hudobivnik, ur., Ljubljana, Elektrotehniška zveza Slovenije, cop. 2011, str. 47-72. [COBISS.SI-ID 24744999]
34. Miha Smolnikar, Carolina Fortuna, Matevž Vučnik, Marko Mihelin, Mihael Mohorčič, "Wireless sensor network testbed on public lighting infrastructure", V: *Workshop papers*, EcoSense 2011 The Second International Workshop on Sensing Technologies in Agriculture, Forestry and Environment, 6-7 April 2011, Belgrade, Serbia, [S. l., s. n.], 2011, 4 str. [COBISS.SI-ID 24876583]
35. Aljaž Škerlavaj, Andrej Lipej, Jure Ravnik, Leopold Škerget, "Surface vortex simulation at selected water temperatures", V: *AJTEC2011*, ASME/JSM 8th Thermal Engineering Joint Conference, March 13-17, 2011, Honolulu, Hawaii, [S. l.], ASME, 2011, 6 f. [COBISS.SI-ID 14878742]
36. Roman Trobec, Gregor Kosec, "Analysis of errors in local meshless methods with different domain discretizations", V: *Proceedings*, (Civil-comp proceedings, 96), Thirteenth International Conference on Civil, Structural and Environmental Engineering Computing, 6-9 September 2011, Crete, Greece, Barry H. V. Topping, ur., Yiannis Tsompanakis, ur., Stirlingshire, Civil-Comp Press, cop. 2011, 17 str. [COBISS.SI-ID 25025831]
37. Roman Trobec, Uroš Stanič, Roman Trobec, "Telehealth: a myth or reality?", V: *Proceedings [Vol. 1, MEET & GVS]*, (MIPRO ... (Tisak)), MIPRO 2011, 34th International Convention, May 23 - 27, 2011, Opatija, Croatia = [34. Mednarodni skup MIPRO 2011], Petar Biljanović, ur., Karolj Skala, ur., Rijeka, MIPRO, cop. 2011, str. 326-331. [COBISS.SI-ID 24783655]
38. Andrej Vilhar, "Obdelava merjenih satelitskih signalov z uporabo vzporednih meritev z mikrovalovnim radiometrom", V: *Zbornik dvajsete mednarodne Elektrotehniške in računalniške konference ERK 2011*, 19.-21. september 2011, Portorož, Slovenija, (Zbornik ... Elektrotehniške in računalniške konference ERK ...), Baldomir Zajc, ur., Andrej Trost, ur., Ljubljana, IEEE Region 8, Slovenska sekcija IEEE, 2011, zv. A, str. 89-92. [COBISS.SI-ID 25101095]
39. Andrej Vilhar, "Vpliv detekcije sipanja na časovni potek skupnega slabljenja visokofrekvenčnih satelitskih signalov", V: *Zbornik dvajsete mednarodne Elektrotehniške in računalniške konference ERK 2011*, 19.-21. september 2011, Portorož, Slovenija, (Zbornik ... Elektrotehniške in računalniške konference ERK ...), Baldomir Zajc, ur., Andrej Trost, ur., Ljubljana, IEEE Region 8, Slovenska sekcija IEEE, 2011, zv. A, str. 93-96. [COBISS.SI-ID 25100839]
40. Andrej Vilhar, Gorazd Kandus, Guillaume Carrie, Laurent Castanet, Carlo Riva, Antonio Martellucci, "The impact of scattering conditions identification method on the processing of satellite beacon data using microwave profiling radiometer measurements in South of France", V: *ConTEL 2011: proceedings of the 11th International Conference on Telecommunications*, June 15-17, 2011, Graz, Austria, Thomas Plank, ur., Marcus Löschnigg, ur., Zagreb, University of Zagreb, Faculty of Electrical Engineering and Computing, cop. 2011, str. 169-176. [COBISS.SI-ID 24835623]
41. Matevž Vučnik, Carolina Fortuna, Maria Porcius, Mihael Mohorčič, "WSN testbed for lighting control and environmental monitoring", V: *Zbornik prispevkov*, 3. študentska konferenca Mednarodne podiplomske šole Jožefa Stefana = 3rd Jožef Stefan International Postgraduate School Students Conference, 25. maj 2011, Ljubljana, Slovenija, Dejan Petelin, ur., Aleš Tavčar, ur., Brigita Rožič, ur., Bogdan Pogorelc, ur., Ljubljana, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana, 2011, 6 str. [COBISS.SI-ID 24876071]

## SAMOSTOJNI ZNANSTVENI SESTAVEK ALI POGlavJE V MONOGRAFSKI PUBLIKACIJI

- Vadim Ermolayev, Frank Dengler, Carolina Fortuna, Tadej Štajner, Tom Bösser, Elke-Maria Melchior, "Increasing predictability and sharing tacit knowledge in electronic design", V: *Context and semantics for knowledge management: technologies for personal productivity*, Paul Warren, ur., J. Davies, ur., Elena Simperl, ur., Heidelberg, Springer, cop. 2011, str. 189-212. [COBISS.SI-ID 25070887]
- Gregor Kosec, Božidar Šarler, "Numerical solution of natural convection problems by a meshless method", V: *Convection and conduction heat transfer*, Amimul Ahsan, ur., Rijeka, Intech, 2011, str. 107-132. [COBISS.SI-ID 2019067]
- Ivan Tomašič, Roman Trobec, "Optimized positioning of ECG electrodes for WSN applications", V: *Application and multidisciplinary aspects of wireless sensor networks: concepts, integration, and case studies*, (Computer communications and networks), Liljana Gavrilovska, ur., Srdjan Krco, ur., Veljko Milutinović, ur., Ivan Stojmenović, ur., Roman Trobec, ur., London [etc.], Springer, 2011, str. 185-211. [COBISS.SI-ID 24198695]

## DOKTORSKA DISERTACIJA

- Andrej Hrovat, *Razširjanje radijskih valov v posebnih okoljih*: doktorska disertacija, Ljubljana, [A. Hrovat], 2011. [COBISS.SI-ID 255880192]
- Gregor Kosec, *Lokalna brezžična metoda za večfazne probleme prenosa toplote in toka tekočine*: doktorska disertacija, Nova Gorica, [G. Kosec], 2011. [COBISS.SI-ID 1815035]

## PATENT

- Kristina Eleršič, Miran Mozetič, Alenka Vesel, Janez Pavlič, Aleš Iglič, Andrej Žnidaršič, Aljoša Košak, *Metoda za sintezo magnetnih liposomov v električnem polju*, SI23095 (A), Urad RS za intelektualno lastnino, 31. januar 2011. [COBISS.SI-ID 22811431]

**Raziskave odseka so osredinjene predvsem na področje avtomatizacije načrtovanja računalniških struktur in sistemov. Največjo pozornost namenjamo metahevrstični optimizaciji pri reševanju problemov inženirskega načrtovanja in logistike ter načrtovanju sistemov in njihovem preizkušanju. Odsek vzdržuje visok nivo aktualnega znanja raziskovalnega področja, saj ima vzpostavljene povezave in sodelovanje z drugimi akademskimi institucijami in industrijo.**

Raziskave na področju snovanja računalniških struktur so bile usmerjene v razvoj rekonfigurabilnih sistemov, osnovanih na vezjih FPGA za izbrane ciljne aplikacije. Ukvarjali smo se tudi z razvojem metod sprotnega testiranja in snovanja samopopravljivih sistemov.

Na področju sočasnega razvoja strojne in programske opreme sodelujemo s Fakulteto za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Univerze v Mariboru. Naše delo pri aplikativnem projektu je usmerjeno v razvoj strojnega pospeševalnika zgoščevanja podatkov LIDAR. V minulem letu smo razvili PCI-E-vmesnik aritmetičnega kodirnika in dekodirnika. PCI-E-vmesnik omogoča hiter prenos velike količine podatkov, še posebej pri uporabi DMA-načina prenosa. Razvit je bil v jeziku VHDL ter Verilog in preizkušen na prototipnem vezju Xilinx XUPV5. Poleg strojne opreme smo na operacijskem sistemu GNU Linux razvili tudi gonilnik PCI-E-vmesnika. Razviti gonilnik podpira DMA-prenos podatkov, omogoča pa tudi prenos podatkov preko registrov oz. pomnilnika. Preko gonilnika so dostopni vhodno/izhodni podatki aritmetičnega kodirnika, kot tudi notranje informacije kodirnika, kot je verjetnostni model kodirnih simbolov. Aritmetični kodirnik ter dekodirnik sta del arhitekture za brezizgubno stiskanje LIDAR-podatkov, v taki izvedbi pa ju lahko uporabimo tudi pri drugih postopkih stiskanja podatkov, npr. pri izgubnem stiskanju.

Razvili smo tudi kompaktno 32-bitno jedro kriptirnega algoritma AES, ki vsebuje mehanizem za sočasno detekcijo napak in vgrajen samodejni test. Razvito jedro AES je še posebej primerno za vgrajene sisteme, osnovane ne vezjih FPGA, ker je izvedba prirejena sklopom ciljnega vezja FPGA. Sočasna detekcija napak je izvedena s kodiranjem parnosti. To je najmanjša doslej objavljena izvedba jedra AES v FPGA z vgrajenim mehanizmom za sočasno detekcijo napak. Nasprotno od drugih rešitev, kjer je sočasno detektiranje napak izvedeno posebej za kriptiranje, dekriptiranje in ekspanzijo ključev, izvajamo v našem primeru sočasno detekcijo napak kompletnega sistema. Zaradi majhnega obsega uporabljene logike in precejšnjega podatkovnega pretoka je takšna izvedba primerna za majhna kriptografska jedra vgrajenih sistemov v varnostnih aplikacijah.

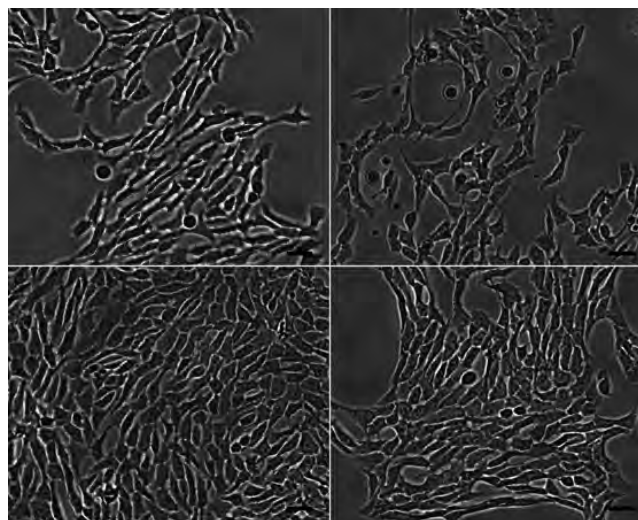
Pomemben del naših raziskovalnih aktivnosti je povezan z razvojem in uporabo metahevrstičnih optimizacijskih metod. Razvili smo diferencialni optimizacijski algoritem s stigmergijo mravelj (DASA) in njegovo zvezno različico (CDASA) in ju uporabili pri oceni parametrov v nelinearnih dinamičnih sistemih, ki so predstavljeni s sistemom navadnih diferencialnih enačb. Natančneje, obravnavali smo oceno parametrov v nelinearnem dinamičnem modelu vodnega ekosistema (Blejsko jezero). Nadalje smo razvili vzporedni različici DASA-algoritma, primerne za reševanje zveznih numeričnih optimizacijskih problemov, ki izkoriščata skupni ali porazdeljeni pomnilnik v večjedrnih procesorskih okoljih. Za izvedbo mednitne in medprocesorske komunikacije smo uporabili knjižnici Intel-OpenMP 3.0 in MPICH2. V sodelovanju z Univerzo v Salzburgu, Avstrija, smo opravili študijo vpliva kompleksnosti simulacije na učinkovitost algoritma.

Del raziskovalnih aktivnosti na področju optimizacije se nanaša tudi na samoprilagodljive evoliucijske algoritme. Prilagodili smo jih tudi za reševanje različnih kombinatoričnih optimizacijskih problemov. Delovanje smo uspešno preverili tako na umetnih kombinatoričnih testnih primerih kakor tudi na dejanskih industrijskih problemih.

V okviru aplikativnega projekta za ETA Cerkno, d. o. o., smo na osnovi uspešno izvedenega pilotnega modela izdelali celovito aplikacijo za upravljanje z naročili v proizvodnji kuhalnih plošč. Podjetje proizvaja komponente za gospodinjske aparate, vključno z grelnimi ploščami, termostati in drugimi grelnimi elementi. Zaradi različnih zahtev naročnikov, ki potrebujejo grelne plošče za svoje kuhalne aparate, obstaja

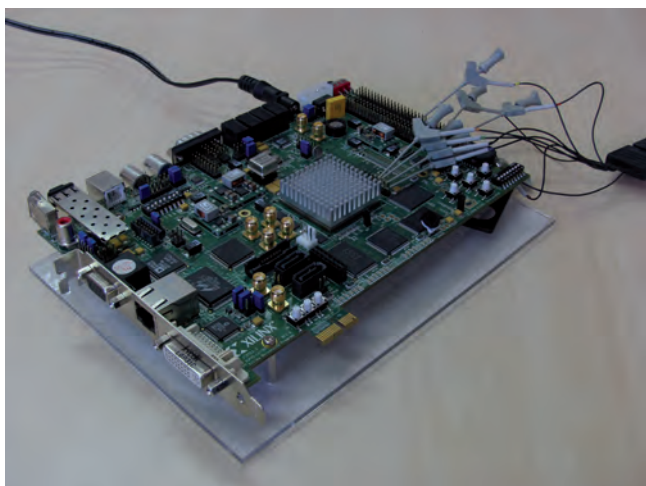


Vodja:  
**prof. dr. Franc Novak**



Slika 1: Primeri faznokontrastnih slik bioloških celic z različno gostoto (od 126 celic na sliko, zgoraj desno, do 329 celic na sliko, spodaj levo). Algoritem: samodejno prešteje celice z več kot 90-odstotno natančnostjo.

- **Razvili smo kompaktno 32-bitno jedro kriptirnega algoritma AES. To je najmanjša doslej objavljena izvedba jedra AES z vgrajenim mehanizmom za sočasno detekcijo napak v vezjih FPGA.**
- **Metahevrstične algoritme za numerično optimizacijo smo uspešno uporabili za oceno parametrov v modelu dinamične Rab5-v-Rab7-konverzije pri endocitozi. Rezultati so bili objavljeni v prestižni reviji BMC Systems Biology.**
- **V okviru aplikativnega projekta z ETA Cerknjo, d. o. o., smo izvedli aplikacijo za učinkovito izdelavo načrtov za proizvodnjo kuhalnih plošč, kjer smo zvečali teoretično učinkovitost linij na dobrih 99 %.**



Slika 2: Razvoj strojnega pospeševalnika zgoščevanja podatkov LIDAR

veliko različnih modelov. Zatorej mora biti proizvodnja načrtovana tako, da izpolnjuje vse zahteve (količine in roke), hrani določeno količino različnih modelov na zalogi, optimalno izkoristi zasedenost svojih delavcev in učinkovito izrabljuje vse proizvodne linije.

V okviru sodelovanja s podjetjem Gorenje, d. d., iz Velenja smo razvijali programsko orodje za simulacijo in optimizacijo delovanja hladilnega aparata. Ob optimalnem delovanju hladilni aparat pri najnižji mogoči porabi električne energije ohlaja prostore aparata na želeno temperaturo. S simulatorjem, ki omogoča simulacijo gibanja temperatur v notranjosti hladilnega aparata ob različnih parametrih regulacije, nadomestimo del meritev, ki so zaradi počasnih toplotnih procesov časovni problem preizkušanja različnih načinov vodenja. Integrirani optimizacijski algoritem nato samodejno določi optimalno delovanje aparata. To pomeni, da za dane, izmerjene odzive računalnik sam izračuna in poda optimalne parametre regulacije aparata. Z izdelanim orodjem bodo v podjetju večdnevno delovanje aparata nadomestili z nekajsekundno simulacijo in optimizacijo. S tem pa bodo nadomestili tudi velik del razvojnih meritev in tako zmanjšali stroške.

Na področju strojnega vida smo začeli izvajati projekt za podjetje Tesnila GK, d. o. o., kjer je cilj razviti avtomatsko kontrolo kvalitete izdelkov iz gume. Postopek bo vključeval hitro dimenzijsko in površinsko pregledovanje vsakega posameznega izdelka s strojnimi vidom, kar naj bi v prihodnosti nadomestilo zdajšnje počasno pregledovanje.

V okviru raziskav s področja računalniškega vida smo nadaljevali razvoj postopka optimizacije avtomatskega štetja celic pri elektroporaciji z umetnimi nevronskimi mrežami. Razvili smo programsko opremo, ki bo v pomoč raziskovalcem pri hitrem določanju števila bioloških celic na večjih serijah slik. Postopek omogoča štetje z več kot 90-odstotno natančnostjo, kar je primerljivo z ročnim, posebej če upoštevamo povprečno napako ročnega štetja, ki je do 10 %.

V sodelovanju z Zdravstveno fakulteto Univerze v Ljubljani smo nadaljevali delo pri postopku za merjenje iznihaja kolena s t. i. Wartenbergovim testom. Pri tem testu merimo časovni potek kolenskega kota, ki je analogen s krivuljo dušenega nihanja. Iz parametrov te krivulje lahko določamo viskoznost tekočine kolenskega sklepa in ugotavljamo

anomalije. Testirali smo skupine ljudi različnih starosti, med katerimi so bili tudi sladkorni bolniki.

V sodelovanju s Pediatrično kliniko UKC Ljubljana in Biotehniško fakulteto Univerze v Ljubljani smo izvajali klinično raziskavo o uporabnosti »Odperte platforme za klinično prehrano« (<http://opkp.si>). V raziskavo smo vključili 50 nosečnic in doječih mater, ki so vodile štiridnevni prehranski dnevnik z uporabo OPKP. Analizirali smo pravilnost izračuna energijske in hranilne vrednosti dnevnikov za vsa hranila, ki so ključnega pomena za nosečnice in doječe matere. Izračunane vrednosti smo primerjali tudi z analitičnimi vrednostmi. Rezultati študije so ključnega pomena za nadaljevanje dela na tem področju.

Razvijali smo brezžično kuhinjsko tehtnico, ki omogoča informiranje diabetikov o vsebnosti ogljikovih hidratov v hrani v realnem času. Tehtnica je povezana z mobilnim telefonom ali računalnikom, ki ima dostop do spleta in OPKP. Tovrstni namenski sistem je uporaben tudi za druge bolnike s posebnimi prehranskimi potrebami, kot tudi v raziskovalne namene (npr. pri vesoljskih raziskavah).

V okviru evropskega projekta EuroFIR NEXUS smo sodelovali pri programskem modeliranju, izvedbi in testiranju informacijske platforme, ki združuje informacijske sisteme 50 držav članic EuroFIR.

Konec leta 2011 smo uspešno končali bilateralni projekt z Univerzo Pecs iz Madžarske. V sodelovanju z Odsekom za informacijske sisteme smo nadgradili Odperto platformo za klinično prehrano (<http://opkp.si>) z angleškim uporabniškim vmesnikom in bazo znanja o posebnih prehranskih potrebah izbranih ciljnih populacij. Baza znanja je pomemben izvir informacij in podatkov, ki jih potrebujemo za avtomatsko generiranje jedilnikov bolnikov s posebnimi prehranskimi potrebami.

V sodelovanju z odsekom E9 in laboratorijema za računalniške arhitekture in jezike ter za programirne metodologije s Fakulteto za elektrotehniko, računalništvo in informatiko v Mariboru smo že sedmo leto zapored pripravili več rednih skupnih delavnic »Algoritmi po vzorih iz narave« s področja stohastičnih optimizacijskih tehnik.

## Najpomembnejše objave v preteklih treh letih

1. B. Koroušič Seljak, »Computer-based dietary menu planning«, J. Food Compos. Anal., 22 (2009) 5, 414–420.
2. K. Tashkova, P. Korošec, J. Šilc, L. Todorovski, S. Džeroski: "Parameter estimation with bio-inspired meta-heuristic optimization: modeling the dynamics of endocytosis", BMC Syst. Biol., 5 (2011), 159.
3. D. Torkar, B. Zmazek, J. Voupotič, I. Kobal, "Application of artificial neural networks in simulating radon levels in soil gas", Chem. Geol., 270 (2010) 1–4, 1–8.
4. R. Pačnik, F. Novak, "A high-sensitivity hydraulic load cell for small kitchen appliances", Sensors, 10 (2010) 9, 8452–8465.
5. G. Papa, V. Vukašinović, P. Korošec, "Guided restarting local search for production planning", Eng. Appl. Artif. Intell., [in press 2011].

## Organizacija konferenc, kongresov in srečanj

1. 18. delavnica »Algoritmi po vzorih iz narave«, Ljubljana, 13. 9. 2011

## MEDNARODNI PROJEKTI

1. Evropska platforma za hrano EuroFIR: Nadaljna integracija, izpopolnitev in uporaba za dolgoročno samozadostnost EuroFIR NEXUS; 7. okvirni program; MOU, 265967 EC; Mary Anderson, Institute of Food Research, Norwich, Velika Britanija; Paul Finglas, EuroFIR AISBL, Bruselj, Belgija doc. dr. Barbara Koroušič Seljak
2. Spodbujanje vseživljenjskega učenja v okviru elektrotehničnega in informacijskega inženirstva ELLEIEC – Surveyor; ERASMUS 2008-3199/001-001, 142814-LPP-1-2008-FR-ERASMUS-ENV EC; M. Hamed Yahooui, L'Université Claude Bernard Lyon 1, Villeurbanne Cedex, Francija prof. dr. Franc Novak
3. Načrtovanje uravnotežene prehrane z visoko zmogljivimi računalniškimi metodami BI-HU/10-11-015 doc. dr. Istvan Vassanyi, University of Pannonia, Dept. of Information Systems, Veszprem, Madžarska doc. dr. Barbara Koroušič Seljak

## PROJEKTA

1. Obdelava velikih količin geometrijskih podatkov LIDAR prof. dr. Franc Novak
2. Slovenske prehranske tabele - živila rastlinskega izvora doc. dr. Barbara Koroušič Seljak

## VEČJI NOVI POGODBENI DELI

1. Sodelovanje v okviru RR3 - Energetsko učinkovit hladilni aparat Gorenje Gospodinjski Aparati, d. d. doc. dr. Gregor Papa
2. Jem za dva - zdravo prehranjevanje in gibanje za zdravje od spočetja dalje Ministrstvo za zdravje Republike Slovenije doc. dr. Barbara Koroušič Seljak

## PROGRAMSKA SKUPINA

1. Računalniške strukture in sistemi prof. dr. Franc Novak

## MENTORSTVO

### Doktorski disertaciji

1. Roman Pačnik, *Hidravlične merilne celice za merjenje majhnih obremenitev* (mentor Franc Novak; somentor Marija Kosec)
2. Denis Špelič, *Postopek brezizgubnega stiskanja razčlenjenih vokselnih podatkov* (mentor Borut Žalik; somentor Franc Novak)

### Magistrsko delo

1. Andrej Jerman Blažič, *Izobraževalne spletne aplikacije v poklicnem in strokovnem izobraževanju v Sloveniji* (mentor Franc Novak)

## SEMINARJI IN PREDAVANJA NA IJS

1. Lucas Benedičič: Optimizacija pokrivanja mobilnih omrežij 3G s pomočjo agentov na GPU, 7. 9. 2011
2. Anton Biasizzo: FPGA Implementation of a multi-alphabet arithmetic coding algorithm, 3. 10. 2011
3. Uroš Bole: Ključni dejavniki uspeha uvajanja napovedne analitike v organizacije, 17. 6. 2011
4. Barbara Koroušič Seljak in Gregor Papa: Zasnova diabetične tehtnice, 21. 11. 2011
5. Uroš Legat: Self-reparable system on FPGA for Single Event Upset recovery, 17. 6. 2011

6. Franc Novak: Uporabniški vmesniki - interakcija človek - računalnik, 14. 11. 2011
7. Roman Pačnik, BSH, : Hidravlične merilne celice za merjenje majhnih obremenitev, 14. 2. 2011
8. Vida Vukašinović: Graph models and their applications, 2. 9. 2011

## UDELEŽBA NA ZNANSTVENIH ALI STROKOVNIH ZBOROVANJIH

1. Lucas Benedičič, Peter Korošec, Barbara Koroušič Seljak, Gregor Papa, Jurij Šilc, Katerina Tashkova, Vida Vukašinović, 18. Delavnica »Algoritmi po vzorih iz narave«, Ljubljana, 13. 9. 2011 (1)
2. Lucas Benedičič, Peter Korošec, Gregor Papa, Jurij Šilc, Vida Vukašinović, 17. Delavnica »Algoritmi po vzorih iz narave«, Maribor, 1. 3. 2011 (2)
3. Lucas Benedičič, Gregor Papa, Jurij Šilc, Katerina Tashkova, Vida Vukašinović, 19. Delavnica »Algoritmi po vzorih iz narave«, Maribor, 14. 12. 2011 (1)
4. Anton Biasizzo, Uroš Legat, ATS2011, New Delhi, Indija, 20.–23. 11. 2011 (1)
5. Anton Biasizzo, Uroš Legat, Information day Cadence, Europractice, Tübingen, Nemčija, 22. 2. 2011 (pasivno)
6. Anton Biasizzo, Uroš Legat, Franc Novak, ETS2011, Trondheim, Norveška, 23.–27. 5. 2011(1)
7. Anton Biasizzo, Uroš Legat, Franc Novak, ReCoSoC2011, Montpellier, Francija, 20.–22. 6. 2011 (1)
8. Anton Biasizzo, MIDEM2011, Ajdovščina, Slovenija, 28.–31. 9. 2011 (1)

9. Uroš Bole, EPIA 2011 (15th Portuguese Conference on Artificial Intelligence), Lizbona, Portugalska, 10.-13. 10. 2011 (1)
10. Uroš Bole, Predictive Analytics World conference, London, Velika Britanija, 30. 11.-1. 12. 2011 (1)
11. Peter Korošec, Gregor Papa, 2011 IEEE Congress on Evolutionary Computation (CEC 2011), New Orleans, ZDA, 5.-8. 6. 2011 (2)
12. Peter Korošec, Jurij Šilc, 25th IEEE International Symposium on Parallel and Distributed Processing, IPDPS 2011, Anchorage, Aljaska, ZDA, 16.-20. 5. 2011 (1)
13. Barbara Koroušič Seljak, International Scientific Symposium of Breast Fed and Child's Intestinal Microbiota, Ljubljana, Slovenija, 18. 10. 2011 (1)
14. Barbara Koroušič Seljak: 9th International Food Data Conference, Norwich, Velika Britanija 11.-17. 9. 2011 (1)
15. Uroš Legat, IPSSC 2011, Ljubljana, 25. 5. 2011 (1)
16. Uroš Legat, Franc Novak, ERK2011, Portorož, Slovenija, 19.-21. 9. 2011 (2)
17. Gregor Papa, International Conference on Evolutionary Computation Theory and Applications, ECTA 2011, Pariz, Francija, 24.-26. 10. 2011 (1)
18. Gregor Papa, Drago Torkar; Vision 2011, Stuttgart, Nemčija; 9.-10. 11. 2011 (pasivno)
19. Jurij Šilc, 9th International Conference on Parallel Processing and Applied Informatics (PPAM 2011), Torun, Poljska, 11.-14. 9. 2011, (član programskega odbora)
20. Katerina Tashkova, 7th European Conference on Ecological Modelling (ECEM 2011), Riva del Garda, Italija, 30. 5.-2. 6. 2011 (1)
21. Drago Torkar, 7th Annual European Rheology Conference (AERC 2011), Suzdal, Ruska federacija, 10.-14. 5. 2011 (1)

22. Vida Vukašinović, 25th LL-Seminar on Graph Theory, Montanuniversität Leoben, Leoben, Avstrija, 23.-24. 9. 2011 (1)
23. Vida Vukašinović: 7th Slovenian International Conference on Graph Theory, Bled, 19.- 25. 6. 2011 (1)

## OBISK

1. Assistant Prof. István Vassányi, Balázs Gaál, Msc in Balázs Pintér, BSc, University of Pannonia, Department of Information Systems, Veszprém, Egyetem u, Madžarska, 17. 10.-24. 10. 2011

## RAZISKOVALNO DELO V TUJINI

1. Barbara Koroušič Seljak: University of Pannonia, Department of Information Systems, Veszprém, Madžarska, 25. 4.-2. 5. 2011 (bilateralno sodelovanje)
2. Barbara Koroušič Seljak: University of Pannonia, Department of Information Systems, Veszprém, Madžarska, 10.-14. 12. 2011 (bilateralno sodelovanje)
3. Peter Korošec: University of Pannonia, Department of Information Systems, Veszprém, Madžarska, 10.-14. 12. 2011 (bilateralno sodelovanje)
4. Vida Vukašinović: Charles University Prague, Faculty of Mathematics and Physics, Praga, Češka, 4.-12. 9. 2011 (delovni obisk pri prof. dr. Petru Gregorju)

## SODELAVCI

### Raziskovalci

1. doc. dr. Anton Biasizzo
2. doc. dr. Peter Korošec
3. doc. dr. Barbara Koroušič Seljak
4. **prof. dr. Franc Novak, znanstveni svetnik - vodja odseka**
5. doc. dr. Gregor Papa
6. doc. dr. Jurij Šilc, strokovni sekretar odseka

### Podoktorski sodelavci

7. *dr. Uroš Kac\**, *odšel 3. 2. 11*
8. dr. Drago Torkar

### Mlajši raziskovalci

9. Lucas Benedičič\*\*
10. Uroš Bole\*\*
11. Uroš Legat, univ. dipl. inž. el.
12. *Katerina Tashkova, univ. dipl. inž. el., odšla 1. 7. 11*
13. Vida Vukašinović, prof. mat.

### Tehniški in administrativni sodelavci

14. Jolanda Jakofčič

### Opomba

\* delna zaposlitev na IJS

\*\* MR iz gospodarstva

## SODELUJOČE ORGANIZACIJE

1. Blekinge Institute of Technology, Karlskrona, Švedska
2. Center za preprečevanje kroničnih bolezni CINDI, Inštitut za varovanje zdravja RS
3. CFP - Villaggio del Fanciullo, Trst, Italija
4. Charles University Prague, Faculty of Mathematics and Physics, Praga, Češka
5. Domel, d. d., Železniki
6. Društvo za zdravje srca in ožilja Slovenije
7. EICAS Automazione S. p. A., Torino, Italija
8. Eta Cerknjo, d. o. o., Cerknjo
9. EuroFIR AISBL, Bruselj, Belgija
10. Gold Club, d. o. o., Sežana
11. Gorenje gospodinjski aparati, d. d., Velenje

12. Hidria AET, d. o. o., Tolmin
13. Inštitut za matematiko, fiziko in mehaniko, Ljubljana
14. Inštitut za varovanje zdravja Republike Slovenije
15. Iskritel, telekomunikacijski sistemi, d. o. o., Kranj
16. Klinični oddelek za endokrinologijo in diabetologijo, UKC Ljubljana
17. LIRMM, Montpellier, Francija
18. Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana, Ljubljana
19. Ministrstvo za kmetijstvo
20. Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo
21. Ministrstvo za zdravje
22. Mobitel, d. d.
23. OCKHAM, d. o. o., Ljubljana
24. Onkološki inštitut Ljubljana
25. Pediatrična klinika Ljubljana
26. PIKARP, d. o. o., Nova Gorica
27. Poslovni sistem Mercator, d. d.
28. RNB Lab., d. o. o., Celje
29. Sekcija za arterijsko hipertenzijo, Slovensko zdravniško društvo
30. Silesian Technical University of Gliwice, Gliwice, Poljska
31. Slovensko združenje za klinično prehrano
32. SONCE.NET digitalni marketing, d. o. o.
33. Technical University of Częstochowa, Institute of Mathematics and Computer Science, Częstohova, Poljska
34. Technische Universität München, Fakultät für Informatik, Nemčija
35. TELEKOM SLOVENIJE, d. d., Ljubljana
36. Tesnila GK, d. o. o., Prevalje
37. Universität Salzburg, Fachbereich Computerwissenschaften, Salzburg, Avstrija
38. University of Pannonia, Department of Information Systems, Veszprém, Egyetem u, Madžarska
39. Univerza na Primorskem, Fakulteta za Matematiko, Naravoslovje in Informacijske tehnologije, Koper
40. Univerza na Primorskem, Pedagoška fakulteta Koper
41. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko
42. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko
43. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko
44. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo
45. Univerza v Ljubljani, Zdravstvena fakulteta
46. Univerza v Mariboru, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko
47. Zveza potrošnikov Slovenije

# BIBLIOGRAFIJA

## IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK

1. Uroš Bole, Gregor Papa, "Who are the likeliest customers: Direct mail optimization with data mining", *Contemp. eng. sci.*, vol. 4, no. 6, str. 259-268, 2011. [COBISS.SI-ID 24910375]
2. Janez Brest, Peter Korošec, Jurij Šilc, Aleš Zamuda, Borko Bošković, Mirjam Sepesy Maučec, "Differential evolution and differential ant-stigmergy on dynamic optimisation problems", *Int. J. Syst. Sci.*, [17] str. Available online: 26 Sep 2011. [COBISS.SI-ID 15354390]
3. Barbara Koroušič-Seljak, Gregor Papa, "MatPort - online mathematics learning with a bioinspired decision-making system", *International journal of innovative computing and applications*, vol. 3, no. 1, str. 50-57, 2011. [COBISS.SI-ID 24335143]
4. Uroš Legat, Anton Biasizzo, Franc Novak, "A compact AES core with on-line error-detection for FPGA applications with modest hardware resources", *Microprocess. micro syst.*, vol. 35, no. 4, str. 405-416, 2011. [COBISS.SI-ID 24662567]
5. Peter Mrak, Anton Biasizzo, Franc Novak, "On measurement uncertainty OF ADC nonlinearities in oscillation: based test", *J. Elektr. Eng.*, vol. 62, no. 6, str. 359-362, 2011. [COBISS.SI-ID 25422375]
6. Franc Novak, Peter Mrak, Anton Biasizzo, "Measuring static parameters of embedded ADC core", *J. Elektr. Eng.*, vol. 62, no. 2, str. 80-86, 2011. [COBISS.SI-ID 24696359]
7. Gregor Papa, Peter Mrak, "Temperature simulations in cooling appliances", *Elektrotehniški vestnik*, vol. 78, no. 1, str. 67-72, 2011. [COBISS.SI-ID 24920615]
8. Katerina Taškova, Peter Korošec, Jurij Šilc, "A distributed multilevel ant-colony algorithm for the multi-way graph partitioning", *International journal of bio-inspired computation*, vol. 3, no. 5, str. 286-296, 2011. [COBISS.SI-ID 24996903]
9. Katerina Taškova, Peter Korošec, Jurij Šilc, Ljupčo Todorovski, Sašo Džeroski, "Parameter estimation with bio-inspired meta-heuristic optimization: modeling the dynamics of endocytosis", *BMC systems biology*, vol. 5, str. 159-1-159-52, 2011. [COBISS.SI-ID 25147943]
10. Marko Ušaj, Drago Torkar, Maša Kandušar, Damijan Miklavčič, "Cell counting tool parameters optimization approach for electroporation efficiency determination of attached cells in phase contrast images", *J. Microsc. (Oxf.)*, vol. 241, no. 3, str. 303-314, 2011. [COBISS.SI-ID 8213332]
6. Barbara Koroušič-Seljak, "Spletna aplikacija za oceno prehranskega stanja "OPKP"", V: *Moje-mleko: zbornik prispevkov: symposium proceedings*, Mednarodni znanstveni simpozij Vloga humanega mleka v razvoju črevesne mikrobiote dojenčka, Ljubljana, Slovenija, 18. 10. 2011 = International Scientific Symposium of Breast Fed and Child's Intestinal Microbiota, Ljubljana, Slovenia, 18. 10. 2011, Irena Rogelj, ur., Nataša Fidler Mis, ur., Bojana Bogovič Matijašič, ur., Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko, Inštitut za mlekarstvo in probiotike, 2011, str. 45-48. [COBISS.SI-ID 25201959]
7. Barbara Koroušič-Seljak, Irena Simčič, "Računalniško podprto načrtovanje prehrane", V: *(Zbornik)*, Mednarodna konferenca Splet izobraževanja in raziskovanja z IKT - SIRIKT 2011, Kranjska Gora, 13.-16. april 2011, 13th-16th April 2011, Andreja Bačnik, ur., Bernarda Trstenjak, ur., Katarina Blagus, ur., Maja Kosta, ur., Ljubljana, Miška, 2011, str. 224-230. [COBISS.SI-ID 1729148]
8. Uroš Legat, Anton Biasizzo, Franc Novak, "FPGA soft error recovery mechanism with small hardware overhead", V: *Proceedings*, 16th IEEE European Test Symposium, ETS 2011, 23-27 May 2011 Trondheim, Norway, Los Alamitos, Washington, Tokyo, IEEE, 2011, str. 207. [COBISS.SI-ID 24868903]
9. Uroš Legat, Anton Biasizzo, Franc Novak, "Self-reparable system on FPGA for single event upset recovery", V: *ReCoSoC 2011: 6th International Workshop on Reconfigured Communicatin-centric Systems-on Chip, 20-22 June 2011, Montpellier, France*, Danvers, IEEE, = Electrical and Electronic Engineers, 2011, 6 str.. [COBISS.SI-ID 25189159]
10. Uroš Legat, Anton Biasizzo, Franc Novak, "Soft error recovery technique for multiprocessor SOPC", V: *ATS 2011: Proceedings of the Twentieth Asian Test Symposium, 20-23 November 2011, New Delhi, India, Los Alamitos ...[etc.]*, IEEE Computer Society, 2011, str. 175-180. [COBISS.SI-ID 25393959]
11. Uroš Legat, Franc Novak, "IPSSC: self-reparable systems on FPGA", V: *Zbornik prispevkov*, 3. študentska konferenca Mednarodne podiplomske šole Jožefa Stefana = 3rd Jožef Stefan International Postgraduate School Students Conference, 25. maj 2011, Ljubljana, Slovenija, Dejan Petelin, ur., Aleš Tavčar, ur., Brigita Rožič, ur., Bogdan Pogorelec, ur., Ljubljana, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana, 2011, str. 86-91. [COBISS.SI-ID 24789543]
12. Uroš Legat, Franc Novak, Anton Biasizzo, "Snovanje samopopravljivih sistemov osnovanih na elektronskih vezjih FPGA", V: *Zbornik dvajsete mednarodne Elektrotehniške in računalniške konference ERK 2011, 19.-21. september 2011, Portorož, Slovenija*, (Zbornik ... Elektrotehniške in računalniške konference ERK ...), Baldomir Zajc, ur., Andrej Trost, ur., Ljubljana, IEEE Region 8, Slovenska sekcija IEEE, 2011, zv. A, str. 27-30. [COBISS.SI-ID 25189415]
13. Domen Mongus, Tine Šukljan, Andrej Brodnik, Anton Biasizzo, Franc Novak, Vinko Podobnik, Marko Kuder, Bogdan Lipuš, Borut Žalnik, "Obdelava velikih količin podatkov LiDAR", V: *Zbornik dvajsete mednarodne Elektrotehniške in računalniške konference ERK 2011, 19.-21. september 2011, Portorož, Slovenija*, (Zbornik ... Elektrotehniške in računalniške konference ERK ...), Baldomir Zajc, ur., Andrej Trost, ur., Ljubljana, IEEE Region 8, Slovenska sekcija IEEE, 2011, zv. B, str. 175-178. [COBISS.SI-ID 15442198]
14. Gregor Papa, "Combinatorial implementation of a parameter-less evolutionary algorithm", V: *ECTA 2011, FCTA 2011: proceedings of the International Conference on Evolutionary Computation Theory and Applications and International Conference on Fuzzy Computation Theory and Applications, 24-26 October, 2011, Paris France*, Agostinho Rosa, ur., [S. l.], SciTePress, = Science and Technology Publications, cop. 2011, str. 307-310. [COBISS.SI-ID 25238055]
15. Gregor Papa, Tomasz Garbolino, "Optimal on-line built-in self-test structure for system-reliability improvement", V: *Proceedings*, 2011 IEEE World Congress on Evolutionary Computation, CEC, June 5-8, 2011, New Orleans, LA, [S. l.], IEEE, 2011, 8 str. [COBISS.SI-ID 24844839]

## OBJAVLJENI ZNANSTVENI PRISPEVEK NA KONFERENCI

1. Anton Biasizzo, Franc Novak, "FPGA implementation of a multi-alphabet arithmetic coding algorithm", V: *Proceedings*, 47th International Conference on Microelectronics, Devices and Materials and the Workshop on Organic Semiconductors, Technologies and Devices, September 28 - September 30, 2011, Ajdovščina, Slovenia, Gvido Bratina, ur., Iztok Šorli, ur., Ljubljana, MIDEEM - Society for Microelectronics, Electronic Components and Materials, 2011, str. 175-179. [COBISS.SI-ID 25283111]
2. Uroš Bole, Jurij Jaklič, Jure Žabkar, Gregor Papa, "Identification of important factors to success of organizational data mining", V: *Proceedings*, EPIA 2011, 15th Portuguese Conference on Artificial Intelligence, 10-13 October, 2011, Lisboa, Portugal, [S. l. s. n.], 2011, str. 535-549. [COBISS.SI-ID 25475111]
3. Petr Gregor, Riste Škrekovski, Vida Vukašinović, "On the queue-number of the hypercube", V: *Proceedings of the European Conference on Combinatorics, Graph Theory and Applications, EuroComb 2011, 29 August - 2 September 2011, Budapest Hungary*, (Electronic notes in discrete mathematics, Vol. 38, 2011), Jaroslav Nešetřil, ur., Attila Sali, ur., Oxford, Elsevier, 2011, vol. 38, str. 413-418, 2011. [COBISS.SI-ID 25457703]
4. Peter Korošec, Jurij Šilc, "The continuous differential ant-stigmergy algorithm applied to real-world optimization problems", V: *Proceedings*, 2011 IEEE World Congress on Evolutionary Computation, CEC, June 5-8, 2011, New Orleans, LA, [S. l.], IEEE, 2011, 8 str. [COBISS.SI-ID 24845095]
5. Peter Korošec, Jurij Šilc, Marian Vajteršič, Rade Kutil, "A shared-memory ACO-based algorithm for numerical optimization", V: *Proceedings*, 2011 IEEE International Parallel & Distributed Processing Symposium, (IPDPS) and the 2011 IEEE IPDPS Workshop & PhD Forum, (IPDPSW), 16-20 May 2011, Anchorage, Alaska, USA, Los Alamitos, CPS, = Conference Publishing Services, 2011, str. 347-352. [COBISS.SI-ID 24770343]
1. Gregor Papa, Tomasz Garbolino, "Stochastic approach to test pattern generator design", V: *Stochastic optimization - seeing the optimal for the uncertain*, Ioannis Drietas, ur., Rijeka, In-Tech, 2011, str. 75-94. [COBISS.SI-ID 24584487]

## SAMOSTOJNI ZNANSTVENI SESTAVEK ALI POGAVLJE V MONOGRAFSKI PUBLIKACIJI

1. Gregor Papa, Tomasz Garbolino, "Stochastic approach to test pattern generator design", V: *Stochastic optimization - seeing the optimal for the uncertain*, Ioannis Drietas, ur., Rijeka, In-Tech, 2011, str. 75-94. [COBISS.SI-ID 24584487]





**Področje dela Odseka za tehnologije znanja so napredne informacijske tehnologije za zajemanje, shranjevanje in upravljanje znanja, ki so praktično uporabne za razvoj informacijske in na znanju temelječe družbe. Uveljavljena področja tehnologij znanja vključujejo inteligentno analizo podatkov, besedil in spleta (strojno učenje, rudarjenje podatkov, odkrivanje zakonitosti v podatkih), semantično rudarjenje podatkov in semantični splet, jezikovne tehnologije in računalniško jezikoslovje, podporo pri odločanju in upravljanje znanja. Poleg razvoja tehnologij znanja razvijamo tudi aplikacije teh tehnologij na področju znanosti o okolju in upravljanja z njim, medicine in zdravstvenega varstva, biomedicine in bioinformatike, ekonomije, financ in trženja.**

V letu 2011 smo bili vključeni v 11 domačih in 12 evropskih projektov, večinoma gre za projekte sedmega okvirnega programa. Po vključenosti v evropske projekte smo najuspešnejša programska skupina v Sloveniji.

Na področju inteligentne analize in rudarjenja podatkov smo razvili več novih metod. (a) Nov način kreiranja in izvajanja delotokov za rudarjenje podatkov v okviru platforme za servisno-orientirano odkrivanje znanja Orange4WS smo objavili v reviji *Computer Journal*. (b) V platformi Orange4WS smo implementirali metodologijo SegMine, ki omogoča semantično analizo izraženosti genov z uporabo bioloških ontologij kot predznanja v kombinaciji s sistemom BioMine, ki omogoča odkrivanje novih povezav med geni; to delo smo objavili v reviji *BMC Bioinformatics*. (c) Razvili smo sistem za bisociativno odkrivanje zakonitosti CrossBee ter pokazali, da je z njim mogoče odkrivanje novih povezav med različnimi medicinskimi domenami. (č) Razvili smo nove metode za učenje regresijskih dreves, ki upoštevajo prostorsko ali mrežno avtokorelacijo med vrednostmi ciljne spremenljivke. (d) Razvili smo nove metode za učenje iz podatkovnih tokov, predvsem za učenje ansamblov regresijskih dreves (vključno z regresijskimi drevesi z opcijami). (e) Razvili smo nove metode za napovedovanje strukturiranih vrednosti, ki temeljijo na principu najbližjih sosedov. Uspešno smo sklenili sodelovanje pri projektu 7. OP BISON (Bisociation Networks for Creative Information Discovery), ki je imel za cilj razvoj metod za odkrivanje bisociativnih povezav med različnimi konteksti ali različnimi domenami. Uspešno sodelujemo pri projektu 7. OP s področja rudarjenja podatkov e-LICO (e-Laboratory for Interdisciplinary Collaborative Research in Data Mining and Data-Intensive Sciences), kjer smo razvili spletne servise za odkrivanje podskupin ter sodelovali pri uspešni organizaciji tekmovanja Videlectures.net Challenge z namenom razvoja novih načinov za rangiranje medijskih vsebin. Nadaljevali smo sodelovanje v okviru projekta 7. OP s področja sistemske biologije PHAGOSYS (Systems biology of phagosome formation and maturation - modulation by intracellular pathogens), kjer je bil v preteklem letu poudarek na uporabi metahevrstičnih metod za ocenjevanje parametrov pri modelih dinamičnih sistemov, in sicer na konkretnem primeru modeliranja endocitoze, pomembnega procesa v okviru imunskega odziva. Postali smo partnerji pri dveh novih projektih 7. OP: SUMO (Supermodeling by combining imperfect models) in REWIRE (Rehabilitative Wayout In Responsive home Environments). Projekt SUMO se ukvarja s problematiko učenja supermodelov (ansamblov modelov dinamičnih sistemov, ki kombinirajo sedanje modele) ter z uporabo tega koncepta na področju klimatskih modelov. Projekt REWIRE se ukvarja z razvojem novega načina rehabilitacije po možganski kapi, ki uporablja igre v okolju navidezne resničnosti za rehabilitacijo na domu ter prenosljive senzorne in strojno učenje za spremljanje in prilagodljivo načrtovanje rehabilitacije.

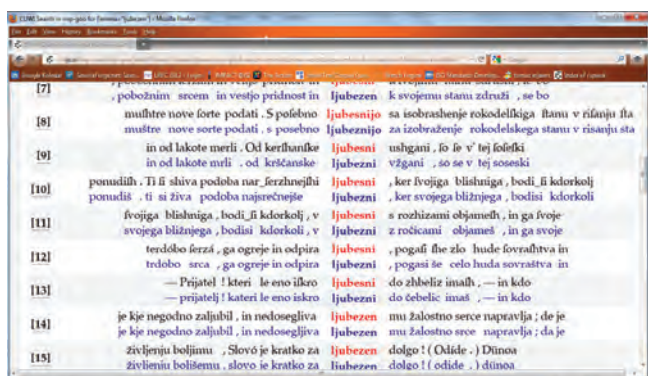
Na področju analize besedil, spletnih podatkov in heterogenih informacijskih omrežij sodelujemo pri treh evropskih projektih: FIRST (Large scale information extraction and integration infrastructure for supporting financial decision making), ENVISION (ENVironmental Services Infrastructure with ONtologies) in FOC (Forecasting Financial Crises). Pri projektu 7. OP FIRST smo eden ključnih partnerjev. Ukvarjamo se s sedaj zelo aktualno temo analize finančnih tokov, kjer je treba analizirati velike količine dinamičnih in heterogenih virov informacij, poslovni uspeh nosilcev odločanja pa je odvisen od zanesljivih in hitro pridobljenih informacij. Naša vloga pri projektu je rudarjenje tokov



Vodja:  
**prof. dr. Nada Lavrač**

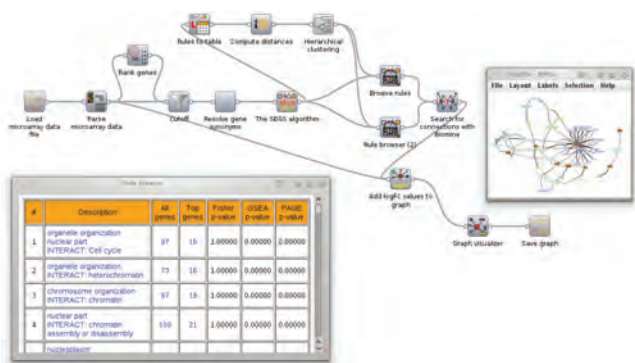
Pos.	Term	Votes	Inner Class Score	Documents		Heuristics' Votes														
				MIG	MAG	fr	td	rf	sv	ts	os									
1	medication	6	0.9848	5	3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	therapy	6	0.9818	108	109	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	paracetamol	6	0.9774	10	6	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4	retinal	6	0.9774	10	6	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5	double blind placebo	6	0.9769	5	3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6	edema	6	0.9767	2	16	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7	pathophysiology	6	0.9755	3	7	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8	reflex	6	0.9750	8	3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9	aspect	6	0.9738	39	29	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10	valve prolapse	6	0.9729	6	2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11	out	6	0.9743	9	7	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
498	encephalopathy	3	0.9528	2	6										X	X	X	X	X	X
499	cardiac arrhythmia	3	0.9528	1	14										X	X	X	X	X	X

Slika 1: CrossBee je spletna aplikacija, ki implementira algoritem za odkrivanje skritih povezav v literaturi z različnih znanstvenih področij. Aplikacija omogoča uporabniku pregledovanje ključnih izrazov (izrez na sliki), ki imajo potencial za odkrivanje novih znanstvenih spoznanj.



Slika 2: Konkordance korpusa starejše slovenščine s posodobljenimi oblikami besed. Korpus in pripadajoči programi so bili razviti v okviru evropskega projekta IMPACT in Googleve nagrade za razvoj jezikovnih modelov starejše slovenščine.

- **Uspešno smo organizirali mednarodno konferenco AIME 2011 na Bledu.**
- **Tomaž Erjavec je skupaj z Matijo Ogrinom iz ZRC SAZU ponovno prejel »Google Digital Humanities Research Award« za podporo raziskavi jezikoslovnih modelov starejše slovenščine.**
- **Elena Ikonovska je prejela nagrado za najboljši prispevek doktorskega simpozija na konferenci EDBT/ICDT 2011.**
- **Sašo Džeroski je bil vabljeni predavatelj na konferenci »9th International Conference on Formal Concept Analysis«, ki je potekala maja 2011 na Cipru.**



Slika 3: Zasloni posnetek delotoka, ki implementira metodologijo SegMine v novem servisnem okolju Orange4WS. SegMine omogoča postavljanje novih bioloških hipotez, saj povezuje semantično analizo eksperimentalnih podatkov mikromrež in znanje iz javno dostopnih bioloških podatkovnih baz.

Image	features/descriptors	annotations/abs/s
	48 24 59 66 37	cervical spine(s) musculoskeletal system
	38 25 53 45 15	middle abdomen(s) trunk
	35 25 56 52 18	lumbar spine(s) musculoskeletal system

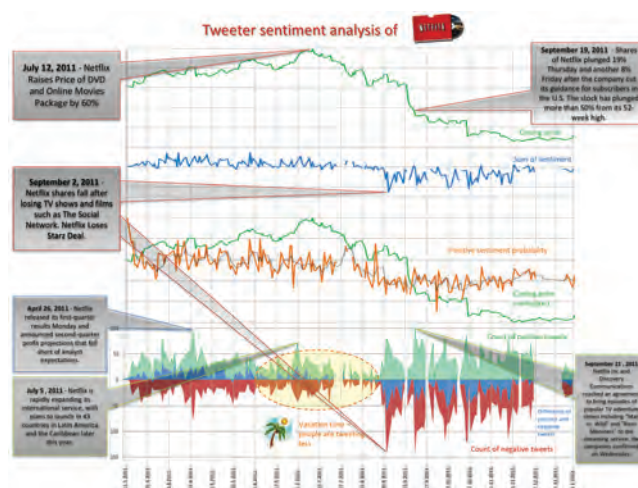


Slika 4: Hierarhično označevanje medicinskih slik, kjer je podana množica slik z njihovimi značilnicami in oznakami iz podane hierarhije oznak

tekstovnih podatkov (finančnih novic, blogov, tвитov) v realnem času. Načrtali smo arhitekturo in implementirali programski sistem za zajem in anotacijo spletnih tekstov v realnem času. Spremljamo 200 finančnih spletnih virov in zajemamo okrog 40 000 novic dnevno. V nadaljevanju se bomo posvetili analizi podatkov in reševanju konkretnih problemov za končne uporabnike (sentiment finančnih produktov, analiza ugleda finančnih institucij, detekcija spletnih zavajanj). V okviru evropskega projekta ENVISION smo razvili metodologijo za podporo semantičnega opisovanja geografskih podatkov in storitev. Posebno pozornost smo namenili podpori večjezičnosti pri poizvedovanju v ontologijah, ki uporabniku omogoča poiskati osnovne gradnike semantičnega opisa. To metodologijo smo implementirali kot spletno aplikacijo, ki bo delovala kot eden od modulov na spletnem portalu za upravljanje z geografskimi podatki. K projektu FOC, katerega cilj je napovedovanje finančnih kriz, smo pristopili septembra 2011. Naša vloga pri tem projektu je analiza nefinančnih napovedovalcev krize predvsem na osnovi analize sentimenta v obsežnih tokovih tekstovnih podatkov.

Na področju jezikovnih tehnologij smo metodologijo, razvito za sodobno slovenščino, uporabili pri razvoju označenih korpusov, računalniškega leksikona in označevalnega orodja za starejšo slovenščino. Ti viri so pomembni za boljšo dostopnost naše pisne kulturne dediščine, na portalu digitalne knjižnice NUK, dLib.si, kot tudi za omogočanje empirično podprtih diahronih študij slovenskega jezika. Delo pri razvoju virov historične slovenščine poteka v sklopu projekta 7. OP IMPACT (Improving Access to Text), pri katerem sodelujemo z NUK, in v sklopu projekta »Developing language models for historical Slovene«, pri katerem sodelujemo z ZRC SAZU in smo zanj prejeli Googlovo nagrado. V okviru projekta ARRS »Neznani rokopisi slovenskega slovstva 17. in 18. stoletja: informacijsko-tehnološko podprta evidenca, znanstvene objave in analize« smo pod vodstvom ZRC SAZU nadaljevali delo pri kompleksnih digitalnih izdajah starejšega slovenskega slovstva in implementirali platformo Fedora Commons za predstavitev in iskanje po dokumentih ter v okviru te platforme v sodelovanju s SAZU na splet postavili Slovenski biografski leksikon. V drugi polovici leta 2011 smo skupaj z ZRC SAZU začeli delo pri projektu ARRS »Vodilni humanisti slovenskega prostora med 16. in sredo 19. stoletja ter njihovo socialno in kulturno okolje«. Nadaljevali smo delo pri jezikoslovnem označevanju vzporednih dvojezičnih korpusov, ki poteka v okviru projekta ARRS »Slovensko prevodoslovje – viri in raziskave« pod vodstvom Oddelka za prevajanje in tolmačenje Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani; namen korpusov je omogočiti jezikoslovne študije prevajalskih procesov, korpusi pa bodo koristni tudi za razvoj večjezičnih jezikovnih tehnologij. Nadaljujemo tudi delo, ki bo omogočilo povečevanje obsega in raznovrstnosti informacij v semantičnem leksikonu slovenskega jezika sloWNet. Na področju dostopa in standardizacije jezikovnih virov smo v preteklem letu delali pri evropskem projektu FlareNet »Fostering Language Resources Network«, ob koncu leta 2010 pa kot eden od ustanovnih članov pristopili h COST-projektu MUMIA (Multilingual and multifaceted interactive information access) in k Evropski mreži ESF NetWordS (The European Network on Word Structure). Intenzivno smo sodelovali pri delu Slovenskega inštituta za standardizacijo kot slovenski predstavniki ISO/TC37/SC4 »Terminology and other language and content resources / Language Resources Management« s sodelovanjem na sestankih ISO TC 37 in pregledovanjem, prevajanjem ter potrjevanjem slovenskih standardov s tega področja. Z Ministrstvom za kulturo sodelujemo pri pripravi Nacionalnega programa jezikovne politike 2012–2016 in pri vključevanju Slovenije v raziskovalno infrastrukturo CLARIN (Common Language Resources and Technology Infrastructure).

Dolgoročni cilj na področju **podpore pri odločanju** je razvijati metode in tehnike odločitvenega modeliranja, jih podpreti z računalniškimi orodji ter jih povezovati s sistemi za rudarjenje podatkov. V letu 2011 smo implementirali metodo za simbolično večparametrsko odločanje DEX v okolju Decision Deck. To okolje je odprta platforma, ki podpira enotno vključitev in medsebojno povezovanje različnih metod oziroma algoritmov večparametrskega modeliranja. Razvili smo novo verzijo računalniškega programa za večparametrsko odločanje DEXi (verzija 3.03), ki ponuja izboljšane možnosti za definiranje funkcij koristnosti in izmenjavo podatkov. Razvili smo tudi nove metode za rangiranje alternativ v kvalitativnih večparametrskih modelih, ki temeljijo na uporabi kopul in izboljšujejo ločljivost modelov, hkrati pa tudi odpravljajo nekatere pomanjkljivosti dosedanjih metod. Metodo DEX in podporni računalniški program DEXi smo uporabili v okviru evropskega projekta 7. OP e-LICO, kjer smo razvili večparametrski model za vrednotenje delotokov podatkovnega rudarjenja v sistemu Rapid Miner. Sodelovali smo tudi pri razvoju odločitvenih modelov za vrednotenje in izbiranje križancev hmelja ter za podporo upravljanja vodnih virov.



Slika 5: Analiza sentimenta v finančnih vitih, ki se izvaja v realnem času v okviru projekta FIRST. V prikazanem primeru (delnice podjetja Netflix) je iz grafov razvidno, da je sentiment upadel še pred velikim padcem cene delnice 19. septembra 2011.

### Najpomembnejše objave v preteklem letu

1. Vid Podpečan, Nada Lavrač, Igor Mozetič, Petra Kralj Novak, Igor Trajkovski, Laura Langohr, Kimmo Kulovesi, Hannu Toivonen, Marko Petek, Helena Motaln, Kristina Gruden. SegMine workflows for semantic microarray data analysis in Orange4WS. BMC Bioinformatics, 12 (2011) 416, 1-16, doi: 10.1186/1471-2105-12-416.
2. Vid Podpečan, Monika Zemenova, Nada Lavrač. Orange4WS environment for service-oriented data mining. The Computer Journal, 55 (2011) 1, 82-98, doi:10.1093/comjnl/bxr077.
3. Daniela Stojanova, Andrej Kobler, Peter Ogrinc, Bernard Ženko, Sašo Džeroski. Estimating the risk of fire outbreaks in the natural environment. Data Mining and Knowledge Discovery, [v tisku] 2011, 10 str., doi: 10.1007/s10618-011-0213-2.
4. Tomaž Erjavec. MULTTEXT-East : Morphosyntactic resources for Central and Eastern European languages. Language resources and Evaluation, [v tisku] 2011, 12 str., doi: 10.1007/s10579-011-9174-8.
5. Ivica Dimitrovski, Dragi Koccev, Suzana Loskovska, Sašo Džeroski. Hierarchical annotation of medical images. Pattern recognition, 44 (2011) 10/11, 2436-2449.

### Organizacija konferenc, kongresov in srečanj

1. Podkonferenca: Inteligentni sistemi, Informacijska družba 2011, Ljubljana, 10.-14. 10. 2011
2. 13th Conference on Artificial Intelligence in Medicine AIME'11, Bled, 2.-6. 7. 2011
3. Projektne sestanke mednarodnega projekta ENVISION, Kranjska Gora, 25.-28. 1. 2011
4. Projektne sestanke mednarodnega projekta FIRST, Bled, 16.-18. 5. 2011

## MEDNARODNI PROJEKTI

1. Rehabilitacija v interaktivnem domačem okolju  
REWIRE; 7. okvirni program; 287713  
EC; prof. dr. Alberto Borghese, Università degli Studi di Milano, Milano, Italija  
prof. dr. Sašo Džeroski
2. Supermodeliranje s kombiniranjem nepopolnih modelov  
SUMO; 7. okvirni program; 266722  
EC; prof. dr. Ljupco Kocarev, Macedonian Academy of Sciences and Arts, Skopje, Makedonija  
prof. dr. Sašo Džeroski
3. Napovedovanje finančnih kriz  
FOC II; 7. okvirni program; 255987  
EC; dr. Guido Caldarelli, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Rim, Italija  
dr. Igor Mozetič, Miha Grčar, univ. dipl. inž. rač. in inf.
4. e-Laboratorij za skupinske interdisciplinarne raziskave na področju rudarjenja podatkov in podatkovno intenzivnih znanosti  
e-LICO; 7. okvirni program; 257680  
EC; dr. Mélanie Hilario, Université de Geneve, Carouge, Švica  
prof. dr. Nada Lavrač, doc. dr. Martin Žnidaršič, mag. Mitja Jermol
5. Integracija in analiza informacijskih tokov za podporo odločanja v domeni finančnih trgov  
FIRST; 7. okvirni program; 257928  
EC; Tomas Pariente Lobo, Atos Origin Sociedad Anónima Espanola, Madrid, Španija  
Miha Grčar, univ. dipl. inž. rač. in inf., prof. dr. Nada Lavrač
6. Izboljšanje dostopa do besedil  
IMPACT; 7. okvirni program; 215064  
EC; Hildelies Balk, Koninklijke Biblioteek, Haag, Nizozemska  
doc. dr. Tomaž Erjavec, Jan Jona Javoršek, univ. dipl. franc. in univ. dipl. komp.
7. Sistemska biologija formacije in dozorevanja fagosomov - modulacija z znotrajceličnimi patogeni  
PHAGOSYS; 7. okvirni program; 223451. HEALTH-F4-2008-223451  
EC; dr. Brian D. Robertson, Imperial College London, Centre for Molecular Microbiology and Infection, London, Velika Britanija  
prof. dr. Sašo Džeroski
8. Bisociativne mreže za kreativno odkrivanje znanja  
BISON; 7. okvirni program; 211898  
EC; prof. dr. Michael Berthold, Universität Konstanz, Konstanz, Nemčija  
prof. dr. Nada Lavrač
9. Semantična infrastruktura za izvedbo okoljskih informacijskih sistemov  
ENVISION; 7. okvirni program; 249120  
EC; Bjorn Skjellaug, Arne J. Berre, Stiftelsen Sintef, Trondheim, Norveška  
Miha Grčar, univ. dipl. inž. rač. in inf., prof. dr. Nada Lavrač, prof. dr. Dunja Mladenici, mag. Mitja Jermol
10. Razvoj mreže jezikovnih virov  
FLaReNet; e-Contentplus; ECP-2007-LANG-617001  
EC; dr. Nicoletta Calzolari, Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR-ILC), Rim, Italija  
doc. dr. Tomaž Erjavec
11. Večjezični in večplastni interaktivni dostop do informacij  
MUMIA; COST IC1002  
EC; dr. Michail Salampasis, Alexander Technological Educational Institute (T.E.I.) of

- Thessaloniki, Thessaloniki, Grčija  
dr. Igor Mozetič, prof. dr. Nada Lavrač
12. Evropska mreža o strukturi besed  
NetWordS; RNP ref. 09-RNP-08  
ESF; Vito Pirrelli, Institute for Computational Linguistics, Italian National Research Council, Pisa, Italija  
doc. dr. Tomaž Erjavec
  13. Googlova nagrada za digitaliziranje družboslovja  
nagrada z dne 13.12.2011  
Google Inc, Mountain View, CA, ZDA  
doc. dr. Tomaž Erjavec
  14. Določanje optimalnih upravljalnih strategij zagotavljanja biotske raznovrstnosti in splošnokoristnih ekosistemskih uslug v zasebnih gozdovih  
BI-US/11-12-048  
prof. dr. Donald Glenn Hodges, University of Tennessee-Knoxville College of Agricultural Sciences and Natural Resources, Department of Forestry, Wildlife and Fisheries, Knoxville, ZDA  
prof. dr. Marko Debeljak

## PROGRAMSKA SKUPINA

1. Tehnologije znanja  
prof. dr. Nada Lavrač

## PROJEKTI

1. Napredne metode strojnega učenja za avtomatizirano modeliranje dinamičnih sistemov  
prof. dr. Sašo Džeroski
2. Podatkovno rudarjenje za integrativno analizo podatkov in sistemski biologiji  
prof. dr. Sašo Džeroski
3. Semantično odkrivanje zakonitosti v okolju spletnih servisov  
prof. dr. Nada Lavrač
4. Pristopi sistemske biologije za analizo interakcije med rastlino in patogenom  
prof. dr. Nada Lavrač
5. Kompromisi obrambe in razvoja v večtroični interakciji med krompirjem in dvema glavnima škodljivcema  
prof. dr. Nada Lavrač
6. Slovensko prevodoslovje - viri in raziskave  
doc. dr. Tomaž Erjavec
7. Vodilni humanisti slovenskega prostora med 16. in sredo 19. stoletja ter njihovo socialno in kulturno okolje  
doc. dr. Tomaž Erjavec
8. Ekološka sanacija naravnih ujm v gozdovih  
prof. dr. Marko Debeljak
9. Neznani rokopisi slovenskega slovstva 17. in 18. stoletja: informacijsko-tehnološka podprta evidenca, znanstvene objave in analize  
doc. dr. Tomaž Erjavec
10. Analiza in scenarij razvoja in rabe gozdov v Sloveniji  
prof. dr. Marko Debeljak

## MENTORSTVO

### Doktorske disertacije

1. Ivica Dimitrovski, *Generički sistem za sadržinski bazirano prebaruvanje na sliki* (mentor Suzana Loškova; somentor Sašo Džeroski)
2. Andrej Kobler, *Nove metode za obdelavo podatkov letalskega laserskega skenerja za monitoring gozdnih ekosistemov* (mentor Krištof Oštir; somentor Sašo Džeroski)
3. Dragi Kocev, *Ansambli za napovedovanje strukturiranih vrednosti* (mentor Sašo Džeroski)
4. Viljem Pavlovič, *Zgodnje napovedi stopnje alfa-kislin v hmeljni rastlini (Humulus lupulus L.) z modeli strojnega učenja* (mentor Črtomir Rozman; somentor Marko Bohanec)
5. Aleksander Pur, *Model za spremljanje in vrednotenje javne zdravstvene mreže* (mentor Marko Bohanec)

### Magistrska dela

1. Robert Čebren, *Zasnova informacijskega sistema za podporo izobraževanju v srednji šoli* (mentor Bojan Cestnik)
2. Vitko Črep, *Informacijski sistem za upravljanje večstanovanjskih objektov in tržne priložnosti upravnikov* (mentor Bojan Cestnik)
3. Silvester Jeršič, *Uporaba jezika UML v postopkih po standardih ISO 9001 in 14001* (mentor Bojan Cestnik)

4. Marijan Merljak, *Uvedba upravljanja odnosov s strankami v poslovanje* (mentor Bojan Cestnik)
5. Janko Skok, *Vpliv gospodarjenja z gozdom na biodiverziteti: mali sesalci jelovobukovih gozdov na Snežniku kot modelna skupina* (mentor Boris Kryštufek; somentor Marko Debeljak)
6. Li Xiaobin, *Realizacija modelov vrednotenja DEXi v okviru sistema Decision Deck* (mentor Marko Bohanec)
7. Iztok Zajc, *Prenova informacijskega sistema za logistično podporo gasilskih intervencij* (mentor Bojan Cestnik)

### Magistrsko delo (bolonjski študij)

1. Petra Barber, *Uporaba večparametrskega modela vrednotenja na področju javnih naročil* (mentor Marko Bohanec; somentor Ljupčo Todorovski)

## SEMINARJI IN PREDAVANJA NA IJS

1. dr. Michelangelo Ceci, Dipartimento di Informatica, Università degli Studi di Bari, Bari, Italija, 22. 2. 2011
2. dr. Gregory Duane, Macedonian Academy of Science and Arts, Skopje, Makedonija: Supermodeling: Consensus by Synchronization of Alternative Models, 26. 10. 2011
3. dr. Cesare Furlanello, Fondazione Bruno Kessler, Trento, Italija: "The challenge of reproducibility: from microarrays to Next-Generation Sequencing", 18. 4. 2011
4. prof. Dr. Barry Hardy, Douglas Connect, Zeiningen, Švica: OpenTox - the creation of a Semantic Web for Toxicology, 30. 6. 2011

5. dr. William Klement, Ottawa–Carleton Institute for Computer Science, School of Electrical Engineering and Computer Science, University of Ottawa, Ottawa, Ontario, Kanada: Smooth Receiver Operating Characteristics Curves (smROC), 27. 9. 2011
6. dr. Stijn Meganck, The Institute for the encouragement of Scientific Research and Innovation, Vrije Universiteit, Bruselj, Belgija: InSilico Project: Data warehousing and Analysis, 1. 12. 2011
7. dr. Richard Wheeler, Univerza v Edinburgu, Edinburg, Škotska : An overview of artificial immune systems, 31. 5. 2011 in "Success with EU proposals, 11. 10. 2011
8. doc. dr. Bernard Zenko: Metaanaliza genomskih podatkov (v okviru projekta EET-Pipeline), 10. 10. 2011

## UDELEŽBA NA ZNANSTVENIH ALI STROKOVNIH ZBOROVANJH

1. Darko Aleksovski, Darko Čerepnalkoski, Marko Debeljak, Sašo Džeroski, Daniela Stojanova, ECEM 2011, The 7th European Conference on Ecological Modelling, Riva del Garda, Italija, 30. 5.–2. 6. 2011 (3 referati)
2. Darko Aleksovski, Tina Anžič, Mili Bauer, Marko Bohanec, Darko Čerepnalkoski, Marko Debeljak, Damjan Demšar, Sašo Džeroski, Tomaž Erjavec, Miha Grčar, Matjaž Juršič, Dragi Kocev, Janez Kranjc, Nada Lavrač, Biljana Mileva Boshkoska, Dragana Miljković, Igor Mozetič, Panče Panov, Vid Podpečan, Nikola Simidjievski, Ivica Slavkov, Borut Sluban, Jasmina Smailović, Daniela Stojanova, Jovan Tanevski, Nejc Trdin, Anže Vavpetič, Bernard Zenko, Martin Žnidaršič, 7th international Ljubljana-Zagreb workshop on Knowledge technologies, 19.–21. 10. 2011, Poreč, Hrvaška.
3. Marko Bohanec, Biljana Mileva Boshkoska, EWG-DSS 2011, Workshop on Decision Systems, 23.–24. 6. 2011, London, Velika Britanija (dva referata).
4. Marko Bohanec, Miha Grčar, Igor Mozetič, Martin Žnidaršič, FIRST projektni sestanek, Madrid, Španija, 20.–22. 9. 2011
5. Marko Bohanec, Informacijska družba 2011, Ljubljana, 10.–14. 10. 2011
6. Marko Bohanec, Jasmina Smailović, Martin Žnidaršič, ISIT 2011 3rd International Conference on Information Society and Information Technologies, Dolenjske Toplice, Slovenija, 9.–11. 11. 2011 (vabljen predavanje in referat)
7. Marko Bohanec, Workshop New challenges in risk assessment of Genetically Modified Plants Establishing a research programme aiming for integrative risk assessment, Copenhagen, 12.–13. 12. 2011 (predstavitve in sodelovanje v razpravah).
8. Darko Čerepnalkoski, Sašo Džeroski, ICSB 2011 The 12th International Conference on Systems Biology, Heidelberg/Mannheim, Nemčija, 28. 8.–1. 9. 2011 (2 referata)
9. Marko Debeljak, Bernard Zenko, Enviroinfo 2011, Ispra, Italija, 5.–7. 10. 2011 (2 referata)
10. Sašo Džeroski, Systems Biology Institute of Tokyo in Osaka University, Tokyo, Japonska, 23. 1.–2. 2. 2011 (vabljen predavanje)
11. Sašo Džeroski, Federation of European Biochemical Societies, Innsbruck, Avstrija, 25. 2.–4. 3. 2011 (vabljen predavanje)
12. Sašo Džeroski, ICPCA 2011 9th International Conference on Formal Concept Analysis, Nicosia, Ciper, 1.–4. 5. 2011 (referat)
13. Sašo Džeroski, Dragi Kocev, Janez Kranjc, Dragana Miljković, Vid Podpečan, Jasmina Smailović, Daniela Stojanova, Borut Sluban, Anže Vavpetič, Martin Žnidaršič, ECML/PKDD 2011 European Conference on Machine Learning and Principles and Practice of Knowledge Discovery in Databases, Atene, Grčija, 5.–9. 9. 2011 (4 referati, tutorial)
14. Sašo Džeroski, MCP-2011@AI\*IA 2011, Palermo, Italija, 16.–18. 9. 2011 (vabljen predavanje)
15. Sašo Džeroski, Igor Mozetič, Bernard Zenko, The European Future Technologies Conference and Exhibition, Budimpešta, Madžarska, 4. 5.–6. 5. 2011
16. Tomaž Erjavec, delovni sestanek EU IMPACT, Leiden, Nizozemska, 9.–12. 3. 2011
17. Tomaž Erjavec, IMPACT General Assembly and All Staff Meeting, München, Nemčija, 11.–13. 4. 2011
18. Tomaž Erjavec, "New Methods in Historical Corpora", Manchester, Velika Britanija, 28. 4.–1. 5. 2011 (referat)
19. Tomaž Erjavec, FlareNet members meeting, Benetke, Italija, 25.–27. 5. 2011
20. Tomaž Erjavec, Sestanek ISO TC 37, Seoul, Južna Koreja, 10.–19. 6. 2011
21. Tomaž Erjavec, First Steering Committee meeting of ESF NETWORKS, Strasbourg, Francija, 2. 5.–3. 5. 2011
22. Tomaž Erjavec, delovni obisk Univerza v Gradcu, Gradec, Avstrija, 12.–20. 5. 2011
23. Tomaž Erjavec, SlaviCorp Conference, Dubrovnik, Hrvaška, 11.–18. 9. 2011
24. Tomaž Erjavec, Sestanek COST projekta MUMIA, Amsterdam, Nizozemska, 21.–25. 9. 2011
25. Tomaž Erjavec, IMPACT Conference & all staff meeting, London, Velika Britanija, 23.–26. 10. 2011
26. Tomaž Erjavec, Janez Kranjc, Jasmina Smailović, Borut Sluban, Anže Vavpetič, Poletna šola ESSLLI The European Summer School in Logic, Language and Information, Ljubljana, 1.–12. 8. 2011
27. Miha Grčar, Igor Mozetič, Martin Žnidaršič, FIRST projektni sestanek, Frankfurt, Nemčija, 14.–15. 2. 2011
28. Miha Grčar, Igor Mozetič, International Workshop on Coping with Crises in Complex Socio-Economic Systems, Zurich, Švica, 22.–24. 6. 2011
29. Miha Grčar, Daniela Stojanova, Anže Vavpetič, DS 2011 Discovery science, Espoo, Finska, 5. 10.–7. 10. 2011 (2 referata)
30. Miha Grčar, Igor Mozetič, FIRST recenzijski sestanek, Luksemburg, 29.–30. 11. 2011

31. Elena Ikonovska, ACM SAC Data Streams Track 2011, Taichung, Tajvan, Provinca Kitajske, 17.–23. 3. 2011 (referat)
32. Elena Ikonovska, EDBT/ICDT 2011 Joint Conference, Uppsala, Švedska, 23.–27. 3. 2011 (referat)
33. Elena Ikonovska, ICML 2011 International Conference on machine Learning, Seattle, ZDA, 27. 5.–5. 7. 2011 (referat)
34. Matjaž Juršič, Janez Kranjc, Nada Lavrač, Igor Mozetič, Vid Podpečan, Borut Sluban, BISON projektni sestanek, Oviedo, Španija, 15.–16. 3. 2011
35. Matjaž Juršič, Nada Lavrač, Igor Mozetič, Vid Podpečan, BISON zaključni recenzijski sestanek, Konstanz, Nemčija 27.–29. 6. 2011.
36. Matjaž Juršič, Nada Lavrač, Tanja Urbančič, Autumn School of Computational Creativity, Poorvo, Finska, 6.–11.11. 2011
37. Janez Kranjc, Vid Podpečan, Borut Sluban, Jasmina Smailović, SSLST 2011, International summer school in language and speech technologies, 29. 8.–2. 9. 2011, Tarragona, Španija
38. Janez Kranjc, Igor Mozetič, FIRST projektni sestanek, Bled, 16.–18. 5. 2011
39. Janez Kranjc, ENVISION projektni sestanek, Atene, National Hellenic Research Institute, 12. 9. 2011
40. Nada Lavrač, Anže Vavpetič, ILP 2011 Inductive Logic Programming, Windsor, Velika Britanija, 31. 7.–2. 8. 2011 (referat)
41. Biljana Mileva Boshkoska International Conference on Operations Research 2011, Zurich, Švica, 30. 8.–2. 9. 2011 (referat)
42. Dragana Miljković, 1st Conference on Constraint-based Reconstruction and Analysis, Reykjavik, Islandija, 20.–27.6.2011 (referat)
43. Igor Mozetič, MUMIA sestanek upravnega odbora in delovnih skupin, Dunaj, 8.–10. 6. 2011
44. Igor Mozetič, FOC recenzijski sestanek, Barcelona, 10.–11. 10. 2011
45. Vid Podpečan, Jasmina Smailović, International spring school in formal languages and applications, 18.–22. 4. 2011, Tarragona, Španija
46. Matjaž Juršič, Nada Lavrač, Borut Sluban, AIME 2011 13th Conference on Artificial Intelligence in Medicine), Bled, Slovenija, 2.–6. 7. 2011 (referat)
47. Anže Vavpetič, sestanek projekta e-LICO, Atene, Grčija, 10. 9. 2011
48. Bernard Zenko, Rehab week in sestanek projekta REWIRE, Zürich, Švica, 26.–29. 6. 2011

## OBISKI

1. Martin Sveski, Skopje, Makedonija, 1. 1.–1. 11. 2011
2. dr. Michelangelo Ceci, Dipartimento di Informatica, Universita degli Studi di Bari, Bari, Italija, 9. 1.–4. 4. 2011
3. prof. dr. Don Hodges, Univerza v Tennesseeju, Institute of Agriculture, Knoxville, ZDA, 15. 1.–1. 7. 2011
4. mag. Ivica Dimitrovski, Faculty of Electrical Engineering and Information Technologies, University Ss. Cyril and Methodius, Skopje, Makedonija, 16.–23. 4. 2011 in 9.–31. 1. 2011
5. Jovan Tanevski, University Ss. Cyril and Methodius, Skopje, Makedonija, 5. 3.–3. 4. 2011
6. dr. Werner Dubitsky, Univerza v Ulsterju, Coleraine, Irska, 31. 3.–1.4.2012
7. Oliver Schmidt, Univerza v Ulsterju, Coleraine, Irska, 31. 3.–1.4.2012
8. dr. Cesare Furlanello, Fondazione Bruno Kessler, Trento, Italija, 16.–23.4.2011
9. dr. Christopher Barnes, Imperial College London, London, Velika Britanija, 19.–22. 6. 2011
10. dr. Boris Delibašić, Fakulteta za organizacijske nauke, Beograd, Republika Srbija, 6.–8. 7. 2011
11. dr. Miloš Jovanović, Fakulteta za organizacijske nauke, Beograd, Republika Srbija, 6.–8. 7. 2011
12. dr. Milan Kukičević, Fakulteta za organizacijske nauke, Beograd, Republika Srbija, 6.–8. 7. 2011
13. prof. dr. Barry Hardy, Douglas Connect, Zeiningen, Švica, 29.–31. 8. 2011
14. prof. dr. Joost Kok, Leiden Institute of Advanced Computer Science, Leiden University, Leiden, Nizozemska, 11.–13. 9. 2011
15. dr. William Klement, Ottawa - Carleton Institute for Computer Science, School of Electrical Engineering and Computer Science, University of Ottawa, Ottawa, Ontario, Kanada, 26.–30. 9. 2011
16. Richard Wheeler, University of Edinburgh, Edinburg, Škotska, 23. 5.–12. 6. 2011 in 10.–17. 10. 2011
17. dr. Gregory Duane, Macedonian Academy of Science and Arts, Skopje, Makedonija, 26. 10. 2011
18. dr. Stijn Meganck, The Institute for the encouragement of Scientific Research and Innovation, Vrije Universiteit, Bruselj, Belgija, 30. 11.–1. 12. 2011
19. dr. Taminou Jonatan, The Institute for the encouragement of Scientific Research and Innovation, Bruselj, Belgija, 30. 11.–1. 12. 2011
20. dr. Dragan Gamberger, Institut Rudjer Bošković, Zagreb, Hrvaška, 30. 11. 2011
21. dr. Larisa Soldatova, Aberystwyth University, Department of Computer Science, Aberystwyth, Velika Britanija, 2.–17. 12. 2011

## RAZISKOVALNO DELO V TUJINI

1. Darko Čerepnalkoski: University of Algarve, Centre for Marine and Environmental Research, Faro, Portugalska, 7.–26. 5. 2011
2. Marko Debeljak, University of Tennessee, ZDA, 9.–22. 5. 2011

3. Marko Debeljak: INRA, Nancy, Francija, 26. 11.–6. 12. 2011
4. Elena Ikonomovska: University of Maastricht, Leuven, Belgija, 23. 5.–22. 6. 2011
5. Elena Ikonomovska: University of California, Santa Cruz, ZDA, 1. 10.–1. 4. 2011
6. Dragi Kocev: University of Skopje, Skopje, Makedonija, 26. 8.–3. 9. 2011
7. Nada Lavrač: University of Antwerpen, Free University of Brussels, Antwerpen, Bruselj, Belgija, 15.–18. 12. 2011
8. Anže Vavpetič, Delovni obisk, Czech technical university, Praga, Češka, 10.–14. 10. 2011

## SODELAVCI

### Raziskovalci

1. prof. dr. Marko Bohanec, strokovni sekretar odseka
2. prof. dr. Bojan Cestnik\*
3. prof. dr. Marko Debeljak
4. prof. dr. Sašo Džeroski, znanstveni svetnik
5. doc. dr. Tomaž Erjavec
6. **prof. dr. Nada Lavrač, znanstvena svetica, vodja odseka**
7. prof. dr. Tanja Urbančič\*

### Podoktorski sodelavci

8. dr. Dragi Kocev
9. dr. Petra Kralj Novak
10. dr. Aneta Trajanov
11. doc. dr. Bernard Zenko
12. doc. dr. Martin Žnidaršič, strokovni sekretar odseka

### Mlajši raziskovalci

13. Darko Čerepnalkoski, univ. dipl. inž. rač. in mat.
14. *Valentin Gjorgjtoski, univ. dipl. inž. rač. in mat., odšel 1. 6. 11*
15. Miha Grčar, univ. dipl. inž. rač. in inf.
16. mag. Elena Ikonomovska
17. Matjaž Juršič, univ. dipl. inž. rač. in inf.
18. Janez Kranjc, univ. dipl. inž. rač. in inf.
19. Panče Panov, univ. dipl. inž. el.
20. Vid Podpečan, univ. dipl. inž. rač. in inf.
21. Nikola Simidjovski, univ. dipl. inž. el.
22. Ivica Slavkov, diplomiran inženir po elektrotehniko, Republika Makedonija
23. Borut Sluban, univ. dipl. mat.
24. Nejc Trdin, univ. dipl. inž. rač. in mat.
25. Anže Vavpetič, univ. dipl. inž. rač. in inf.

### Strokovni sodelavci

26. Marko Brakus, univ. dipl. inž. rač. in inf.
27. dr. Igor Mozetič, pomočnik vodje odseka

### Tehniški in administrativni sodelavci

28. *Živa Antauer, uni. dipl. prim. jez. in prim. slov. jez., odšla 1. 7. 11*
29. Tina Anžič, dipl. inž. teks. teh.
30. Milica Bauer, dipl. ekon.
31. dr. France Dacar
32. *dr. Damjan Demšar, odšel 1. 4. 11*

Opomba

\* delna zaposlitev na IJS

## SODELUJOČE ORGANIZACIJE

1. Ab.Acus, S. r. l., Milano, Italija
2. Ministrstvo za okolje in prostor, Agencija Republike Slovenije za okolje
3. ARVALIS - Institut du végétal, Pariz, Francija
4. ATOS ORIGIN SAE, Madrid, Španija
5. Autonomous University of Barcelona, Španija
6. Banca Monte dei Paschi di Siena SpA, Siena, Italija
7. B-NEXT HOLDING AG, Herford, Nemčija
8. BOERSE STUTTGART HOLDING GMBH, Stuttgart
9. City University London, London Velika Britanija
10. Czech Technical University, Praga, Češka Republika
11. Ecole Polytechnique Federale de Lausanne, Switzerland, Laboratory of Movement Analysis and Measurement, Lausanne, Švica
12. Eötvös Loránd University, Budimpešta, Madžarska
13. ETH Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, Zürich, Švica
14. European Central Bank, Frankfurt, Nemčija
15. Fakulteta za informacijske študije, Novo mesto
16. Fakulteta za komercialne in poslovne vede, Celje
17. Fundació Barcelona Medialab, Barcelona, Španija
18. Fundació Privada Barcelona Digital Centre Tecnologic, BDIGITAL, Barcelona, Španija
19. Georg-August-Universität Göttingen Stiftung Oeffentlichen Rechts, Göttingen, Nemčija
20. Goethe University Frankfurt, Frankfurt, Nemčija
21. Gozdarski Inštitut Slovenije, Ljubljana
22. Helsinki Institute for Information Technology, Helsinki, Finska
23. IAVANTE Andalusian Public Foundation for Technological Advancement and Professional Training, Sevilla, Španija
24. INRA Eco-INNOV, Grignon, Francija
25. Interactive Data Managed Solutions AG, Frankfurt, Nemčija
26. Institut Rudjer Bošković, Zagreb, Hrvaška
27. Institute for the Study of Learning and Expertise, Palo Alto, ZDA
28. Inštitut za slovensko literaturo in literarne vede ZRC SAZU
29. Keio University Japan, Tokyo, Japonska
30. Katholieke Universiteit Leuven, Department of Computer Science, Leuven, Belgija
31. Kea-pro GmbH, Švica
32. Klinik für Neurologie, Universitäts Spital Zürich, Switzerland, Clinical Neurorehabilitation, Zürich, Švica
33. Kmetijski inštitut Slovenije, Ljubljana
34. Lund University, Department of Information Technology, Lund, Švedska
35. Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
36. Narodna in Univerzitetna knjižnica, Ljubljana
37. Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana
38. Technogym spa, Cesena, Italija
39. Temida, d. o. o., Ljubljana
40. The Institute of Scientific and Industrial Research Osaka University, Osaka, Japonska
41. The National Research Council, Rim, Italija
42. TSmedia, d. o. o., Ljubljana
43. Universidade Nova da Lisboa, Lisboa, Portugalska
44. Università degli Studi di Milano, Italy, Applied Intelligent Systems Laboratory Department of Computer Science, Milano, Italija
45. Università degli Studi di Padova, Italy, Department of General Psychology, Padova, Italija
46. University of Bari, Department of informatics, Bari, Italija
47. University of Hohenheim, Stuttgart, Nečija
48. University of Oxford, Oxford, Velika Britanija
49. University of York, Department of Computer Science, York, Velika Britanija
50. University of New South Wales, School of Computer Science and Engineering, Avstralija
51. Università Politecnica delle Marche, Ancona, Italija
52. University of Porto, Artificial Intelligence and Computer Science Laboratory, Portugalska
53. University of Reading, Department, of Computer Science, Reading, Velika Britanija
54. Univerza v Gradcu, Gradec, Avstrija
55. Univerza v Novi Gorici
56. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Ljubljana
57. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za družbene vede, Ljubljana
58. Univerza v Ljubljani, Filozofska fakulteta, Ljubljana
59. Univerza v Ljubljani, Medicinska fakulteta, Ljubljana
60. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko, Ljubljana
61. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Ljubljana
62. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za upravo, Ljubljana
63. Univerza v Mariboru, Fakulteta za organizacijske vede, Kranj
64. Univerza v Mariboru, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Maribor
65. Univerza v Mariboru, Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede, Pivola
66. Virgen del Rocío University Hospital, Andalusian Health Service, Sevilla, Španija
67. Zemanta, d. o. o., Ljubljana

# BIBLIOGRAFIJA

## IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK

- Nataša Atanasova, Sašo Džeroski, Boris Kompare, Ljupčo Todorovski, Gideon Gal, "Automated discovery of a model for dinoflagellate dynamics", *Environ. model. softw.*, vol. 26, no. 5, str. 658-668, 2011. [COBISS.SI-ID 24367399]
- Jérôme Cortet, Dragi Kocev, Caroline Ducobu, Sašo Džeroski, Marko Debeljak, Christophe Schwartz, "Using data mining to predict soil quality after application of biosolids in agriculture", *J. environ. qual.*, vol. 40, no. 6, str. 1972-1982, 2011. [COBISS.SI-ID 25336615]
- Ivica Dimitrovski, Dragi Kocev, Suzana Loskovska, Sašo Džeroski, "Hierarchical annotation of medical images", *Pattern recogn.*, vol. 44, no. 10/11, str. 2436-2449, 2011. [COBISS.SI-ID 24848423]
- Elena Ikonomovska, João Gama, Sašo Džeroski, "Learning model trees from evolving data streams", *Data mining and knowledge discovery*, vol. 23, no. 1, str. 128-168, 2011. [COBISS.SI-ID 24647719]
- Reuben P. Keller, Dragi Kocev, Sašo Džeroski, "Trait-based risk assessment for invasive species: high performance across diverse taxonomic groups, geographic ranges and machine learning/statistical tools", *Divers. distrib.*, vol. 17, no. 3, str. 451-461, 2011. [COBISS.SI-ID 24674087]
- Lado Kutnar, Andrej Kobler, Sašo Džeroski, "Kakšni bi lahko bili učinki segrevanja ozračja na bukove gozdove v prihodnosti", *Les (Ljublj.)*, let. 63, št. 5, str. 203-207, 2011. [COBISS.SI-ID 3171238]
- Nada Lavrač, Anže Vavpetič, Larisa N. Soldatova, Igor Trajkovski, Petra Kralj Novak, "Using ontologies in semantic data mining with SEGS and g-SEGS", V: Discovery science: 14th International Conference, Ds 2011, Espoo, Finland: proceedings, *Lect. notes comput. sci.*, vol. 6926, str. 165-178, 2011. [COBISS.SI-ID 25433639]
- Nikola Ljubešić, Tomaž Erjavec, "hrWac and siWac: compiling web corpora for Croatian and Slovene", V: Text, speech and dialogue: proceedings, *Lect. notes comput. sci.*, vol. 6836, str. 395-402, 2011. [COBISS.SI-ID 25362983]
- Marta Macedoni-Lukšič, Ingrid Petrič, Bojan Cestnik, Tanja Urbančič, "Developing a deeper understanding of autism: connecting knowledge through literature mining", *autism res. treat.*, vol. 2011, 8 str., 2011. [COBISS.SI-ID 1916411]
- Martin Pavlovič et al. (6 avtorjev), "Development of DEX-HOP multi-attribute decision model for preliminary hop hybrids assessment", *Comput. electron. agric.*, letn. 75, št. 1, str. 181-189, 2011. [COBISS.SI-ID 534412]
- Vid Podpečan, Nada Lavrač, Igor Mozetič, Petra Kralj Novak, Igor Trajkovski, Laura Langohr, Kimmo Kulovesi, Hannu Toivonen, Marko Petek, Helena Motaln, Kristina Gruden, "SegMine workflows for semantic microarray data analysis in Orange4WS", *BMC bioinformatics*, vol. 12, no. 416, str. 416-1-416-16, 2011. [COBISS.SI-ID 25208871]
- Senja Pollak, Roel Coesemans, Walter Daelemans, Nada Lavrač, "Detecting contrast patterns in newspaper articles by combining discourse analysis and text mining", *Pragmatics (Wilrijk)*, vol. 21, no. 4, str. 647-683, 2011. [COBISS.SI-ID 25424167]
- Mitja Pugelj, Sašo Džeroski, "Predicting structured outputs k-Nearest Neighbours Method", V: Discovery science: 14th International Conference, Ds 2011, Espoo, Finland: proceedings, *Lect. notes comput. sci.*, vol. 6926, str. 262-276, 2011. [COBISS.SI-ID 25200679]
- Daniela Stojanova, Michelangelo Ceci, Annalisa Appice, Sašo Džeroski, "Network regression with predictive clustering trees", V: Machine learning and knowledge discovery in databases. Part III: European Conference, ECML PKDD 2011, Athens, Greece, *Lect. notes comput. sci.*, vol. 6913, str. 333-348, 2011. [COBISS.SI-ID 25204775]
- Daniela Stojanova, Michelangelo Ceci, Annalisa Appice, Donato Malerba, Sašo Džeroski, "Global and local spatial autocorrelation in predictive clustering trees", V: Discovery science: 14th International Conference, Ds 2011, Espoo, Finland: proceedings, *Lect. notes comput. sci.*, vol. 6926, str. 307-322, 2011. [COBISS.SI-ID 25200423]
- Katerina Taškova, Peter Korošec, Jurij Šilc, Ljupčo Todorovski, Sašo Džeroski, "Parameter estimation with bio-inspired meta-heuristic optimization: modeling the dynamics of endocytosis", *BMC systems biology*, vol. 5, str. 159-1-159-52, 2011. [COBISS.SI-ID 25147943]
- Aneta Trajanov, "Analysis of results of ecological simulation models with machine learning", *Informatika (Ljublj.)*, vol. 35, no. 2, str. 285-286, 2011. [COBISS.SI-ID 24882471]
- Monika Žáková, Petr Křemen, Filip Železný, Nada Lavrač, "Automating knowledge discovery workflow composition through ontology-based planning", *IEEE trans. autom. sci. eng.*, vol. 8, no. 2, str. 253-264, 2011. [COBISS.SI-ID 23993639]

## PREGLEDNI ZNANSTVENI ČLANEK

- Tomaž Erjavec, Jan Jona Javoršek, Matija Ogrin, Petra Vide Ogrin, "Od biografskega leksikona do znanstvenokritične izdaje: vprašanje trajnosti elektronskih besedil", *Knjižnica (Tisk. izd.)*, letn. 55, št. 1, str. 103-114, 2011. [COBISS.SI-ID 24773671]

## OBJAVLJENI ZNANSTVENI PRISPEVEK NA KONFERENCI

### (VABLJENO PREDAVANJE)

- Marko Debeljak, "Gozdovi v svetu in Sloveniji", V: *Povezanost procesov: zbornik prispevkov: proceedings*, Mednarodni posvet Biološka znanost in družba, Ljubljana, 6. in 7. oktober 2011 = Conference on Bioscience and Society, October 6-7, 2010, Ljubljana, Slovenia, Minka Vičar, ur., Saša Kregar, ur., Frances M. Ashcroft, 1. izd., Ljubljana, Zavod RS za šolstvo, 2011, str. 86-94. [COBISS.SI-ID 25185063]
- Sašo Džeroski, "Inductive databases and constraint-based data mining", V: *Formal concept analysis: proceedings*, (Lecture note in computer science, Lecture notes in artificial intelligence, vol. 6628), 9th International Conference, ICFA 2011, May 2-6, 2011, Nicosia, Cyprus, Petko Valtchev, ur., Robert Jäschke, ur., Heidelberg [etc.], Springer, cop. 2011, str. 1-17. [COBISS.SI-ID 24693287]

## OBJAVLJENI ZNANSTVENI PRISPEVEK NA KONFERENCI

- Maja Bračič Lotrič, Bojan Cestnik, "Literature mining of blood flow regulatory mechanisms for finding cross context relations", V: *Computer systems and technology: 12th International Conference, CompSysTech'11, June 16-17, 2011, Vienna, Austria: proceedings*, (ACM international conference proceedings series, vol. 578), Boris Rachev, ur., Angel Smrikarov, ur., New York, ACM, = Association for Computing Machinery, 2011, str. 353-358. [COBISS.SI-ID 25028391]
- Bojan Cestnik, Tanja Urbančič, Ingrid Petrič, "Ontological representations for supporting learning in business communities", V: *e-Learning'11: proceedings of the International Conference on e-Learning and the Knowledge Society, 25-26 August 2011, Bucharest, Romania*, Angel Smrikarov, ur., Bucharest, ASE Publishing House, 2011, str. 260-265. [COBISS.SI-ID 25028135]
- CHRISTIAN Chiarcos, Tomaž Erjavec, "OWL/DL formalization of the MULTEXT-East morphosyntactic specifications", V: *LAW V, 5th Linguistic Annotation Workshop, June 23, 2011, Portland, Oregon*, Portland, Association for Computational Linguistics, 2011, str. 11-20. [COBISS.SI-ID 24921383]
- Marko Debeljak, Bernard Ženko, Aleš Poljanec, "Napovedni modeli razvoja gozdov v Sloveniji", V: *Priprava gozdnogospodarskih in lovsko upravljaljskih načrtov območij za obdobje 2011-2020: zbornik prispevkov*, (Gospodarjenje z gozdovi in načrtovanje, 5), Andrej Bončina, ur., Ljubljana, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire - Biotehniška fakulteta, 2011, str. 11-14. [COBISS.SI-ID 24916263]
- Marko Debeljak, Bernard Ženko, Aleš Poljanec, "Predictive models of forest development in Slovenia", V: *Innovations in sharing environmental observations and informations: proceedings of the 25th EnviroInfo International Conference, October 5-7, 2011, Ispra, Italy*, Werner Pillmann, ur., S. Schade, ur., Paul Smits, ur., Aachen, Shaker Verlag, cop. 2011, str. 97-100. [COBISS.SI-ID 25185831]
- Tomaž Erjavec, "Automatic linguistic annotation of historical language: ToTrTaLe and XIX century Slovene", V: *LaTeCH 2011, 5th Workshop on Language Technology for Cultural Heritage, Social Sciences, and Humanities [and] 49th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics: human language technologies (ACL/HLT)*, June 19-24, 2011, Portland, Oregon, USA,

- Kalliopi Zervanou, ur., Piroska Lendvai, ur., Portland, Association for Computational Linguistics, 2011, str. 33-38. [COBISS.SI-ID 24921639]
7. Tomaž Erjavec, Christoph Ringlstetter, Maja Žorga Dulmin, Annette Gotscharek, "A lexicon for processing archaic language: the case of XIXth century Slovene", V: *An ESSLLI 2011 Workshop*, First International Workshop on Lexical Resources, An ESSLLI 2011 Workshop, Ljubljana, Slovenia - August 1-5, 2011, [S. l., s. n., 2011], str. 24-30. [COBISS.SI-ID 30684509]
  8. Valentin Gjorgioski, Dragi Kocev, Sašo Džeroski, "Comparison of distances for multi-label classification with PCTs", V: *Zbornik 14. mednarodne multikonference Informacijska družba - IS 2011, 10.-14. oktober 2011: zvezek A: volume A*, (Informacijska družba), Marko Bohanec, ur., Matjaž Gams, ur., Dunja Mladenič, ur., Marko Grobelnik, ur., Marjan Heričko, ur., Urban Kordeš, ur., Olga Markič, ur., Jadran Lenarčič, ur., Leon Žlajpah, ur., Andrej Gams, ur., Vladimir Fomichov, ur., Olga S. Fomichova, ur., Andrej Brodnik, ur., Rok Sosič, ur., Vladislav Rajkovič, ur., Tanja Urbančič, ur., Mojca Bernik, ur., Ljubljana, Institut Jožef Stefan, 2011, str. 125-128. [COBISS.SI-ID 25335591]
  9. Elena Ikonomovska, "Regression on evolving multi-relational data streams", V: *Electronic conference proceedings*, Uppsala, ACM, 2011, 7 str. [COBISS.SI-ID 24645927]
  10. Elena Ikonomovska, João Gama, Sašo Džeroski, "Incremental multi-target model trees for data streams", V: *Proceedings of the 26th Annual ACM Symposium on Applied Computing 2011, Taichung, Taiwan, March 21 - 24, 2011*, [S. l., ACM, cop. 2011, str. 988-993. [COBISS.SI-ID 24646439]
  11. Elena Ikonomovska, João Gama, Bernard Ženko, Sašo Džeroski, "Speeding up Hoeffding-based regression trees with options: a", V: *Proceedings of the Twenty-eighth International Conference on Machine Learning: [Bellevue, Washington, USA, June 28 - July 2, 2011]*, Lise Getoor, ur., Tobias Scheffer, ur., [Madison, International Machine Learning Society], 2011, str. 537-552. [COBISS.SI-ID 25110311]
  12. Stojan Košti, Bojan Cestnik, "Using business analysis to select appropriate e-learning system", V: *e-Learning '11: proceedings of the International Conference on e-Learning and the Knowledge Society, 25-26 August 2011, Bucharest, Romania*, Angel Smrikar, ur., Bucharest, ASE Publishing House, 2011, str. 165-176. [COBISS.SI-ID 25027879]
  13. Biljana Mileva-Boshkoska, Marko Bohanec, "IPSSC: Copula regression based ranking of non-linear decision options", V: *Zbornik prispevkov, 3. študentska konferenca Mednarodne podiplomske šole Jožefa Stefana = 3rd Jožef Stefan International Postgraduate School Students Conference*, 25. maj 2011, Ljubljana, Slovenija, Dejan Petelin, ur., Aleš Tavčar, ur., Brigita Rožič, ur., Bogdan Pogorelec, ur., Ljubljana, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana, 2011, str. 91-97. [COBISS.SI-ID 24792103]
  14. Borut Sluban, Dragan Gamberger, Nada Lavrač, "Performance analysis of class noise detection algorithms", V: *Stairs 2010: proceedings of the Fifth Starting AI Researchers' Symposium in conjunction with the 19th European Conference on Artificial Intelligence (ECAI 2010)*, 16-20 August 2010, Lisbon, Portugal, (Frontiers in artificial intelligence and applications, vol. 222), Thomas Ågotnes, ur., Amsterdam ... [et al.], IOS Press, str. 303-314. [COBISS.SI-ID 24288295]
  15. Borut Sluban, Matjaž Juršič, Bojan Cestnik, Nada Lavrač, "Evaluating outliers for cross-context link discovery", V: *Artificial intelligence in medicine: proceedings*, (Lecture notes in computer science, Lecture notes in artificial intelligence, 6747), 13th Conference on Artificial Intelligence in Medicine, AIME 2011, Bled, Slovenia, July 2-6, 2011, Mor Peleg, ur., Nada Lavrač, ur., Carlo Combi, ur., Berlin [et al.], Springer, cop. 2011, str. 343-347. [COBISS.SI-ID 24873255]
  16. Jasmina Smailović, Martin Žnidaršič, Miha Grčar, "Web-based experimental platform for sentiment analysis", V: *The proceedings of the 3rd International Conference on Information Society and Information Technologies - ISIT 2011, [Dolenjske Toplice, 9-11 November 2011]*, Matej Mertik, ur., Novo mesto, Faculty of Information Studies, 2011, 6 str. [COBISS.SI-ID 25264679]
  17. Anže Vavpetič, Igor Trajkovski, Petra Kralj Novak, Nada Lavrač, "Semantic data mining system g-SEGS", V: *PlanSoKD'11, Planning to Learn and Service-Oriented Knowledge Discovery September 9, 2011, Athens, Greece*, Jörg-Uwe Kietz, ur., Simon Fischer, ur., Nada Lavrač, ur., Vid Podpečan, ur., [S. l., s. n.], 2011, str. 17-29. [COBISS.SI-ID 25434151]

## SAMOSTOJNI ZNANSTVENI SESTAVEK ALI POGlavJE V MONOGRAFSKI PUBLIKACIJI

1. Marko Debeljak, Sašo Džeroski, "Decision trees in ecological modelling", V: *Modeling complex ecological dynamics: an introduction into ecological modelling for students, teachers & scientists*, Fred Jopp, ur., Berlin, Heidelberg [et al.], Springer, cop. 2011, str. 197-209. [COBISS.SI-ID 24842535]
2. Tomaž Erjavec, "Slovenska prevodna književnost 1848-1918: digitalna knjižnica in korpus AHLIB", V: *Meddisciplinarnost v slovenistiki*, (Obdobja, Simpozij, = Symposium, 30), Simona Kranjc, ur., 1. natis, Ljubljana, Znanstvena založba Filozofske fakultete, 2011, str. 33-40. [COBISS.SI-ID 25362215]
3. Tomaž Erjavec, Ines Jerele, Maša Kodrič, "Izdelava korpusa starejših slovenskih besedil v okviru projekta IMPACT", V: *Meddisciplinarnost v slovenistiki*, (Obdobja, Simpozij, = Symposium, 30), Simona Kranjc, ur., 1. natis, Ljubljana, Znanstvena založba Filozofske fakultete, 2011, str. 41-47. [COBISS.SI-ID 25362727]
4. Petra Kralj Novak, Nada Lavrač, Geoffrey I. Webb, "Supervised descriptive rule induction", V: *Encyclopedia of machine learning: with 293 figures and 78 tables*, Claude Sammut, ur., Geoffrey I. Webb, ur., New York, Springer, 2011, str. 938-941. [COBISS.SI-ID 24510503]
5. Matija Ogrin, Jan Jona Javoršek, Tomaž Erjavec, "Rokopisi slovenskega slovstva baročne in razsvetljenske dobe: predmet več ved in metod", V: *Meddisciplinarnost v slovenistiki*, (Obdobja, Simpozij, = Symposium, 30), Simona Kranjc, ur., 1. natis, Ljubljana, Znanstvena založba Filozofske fakultete, 2011, str. 337-341. [COBISS.SI-ID 33322797]
6. Ingrid Petrič, Tanja Urbančič, Bojan Cestnik, "Ontological representation of virtual business communities: how to find right business partners", V: *Innovations in smes and conducting e-business: technologies, trends and solutions*, (Premier reference source), Maria Manuela Cruz-Cunha, ur., Joao Varajao, ur., Hershey, New York, London, Information Science Reference, Igi Global, 2011, str. 263-277. [COBISS.SI-ID 24864295]

## ZNANSTVENA MONOGRAFIJA

1. Aneta Trajanov, *Machine learning in agroecology: from simulation models to co-existence rules*, Saarbrücken, LAP Lambert, cop. 2011. [COBISS.SI-ID 25184039]

## DOKTORSKA DISERTACIJA

1. Dragi Kocev, *Ansambli za napovedovanje strukturiranih vrednosti*: doktorska disertacija, Ljubljana, [D. Kocev], 2011. [COBISS.SI-ID 255819008]

## DIPLOMSKO DELO

1. Nejc Trdin, *Odločitveni model za podporo upravljanja vodnih virov*: diplomsko delo, Ljubljana, [N. Trdin], 2011. [COBISS.SI-ID 8607572]
2. Anže Vavpetič, *Uporaba ontologij kot predznanja v podatkovnem rudarjenju*: diplomsko delo, Ljubljana, [A. Vavpetič], 2011. [COBISS.SI-ID 8478548]



**Odsek za inteligentne sisteme se ukvarja z razvojem novih metod in tehnik inteligentnih računalniških sistemov in njihovo uporabo na področjih informacijske družbe, računalništva in informatike ter omrežnih komunikacijskih sistemov. Najpomembnejša področja raziskav in razvoja so ambientalna inteligenca, računska inteligenca, agentno modeliranje ter govorne in jezikovne tehnologije. Odsek raziskovalno tesno sodeluje s Fakulteto za računalništvo in informatiko Univerze v Ljubljani pri skupnem raziskovalnem programu Umetna inteligenca in inteligentni sistemi, ki ga vodi akad. prof. dr. Ivan Bratko.**

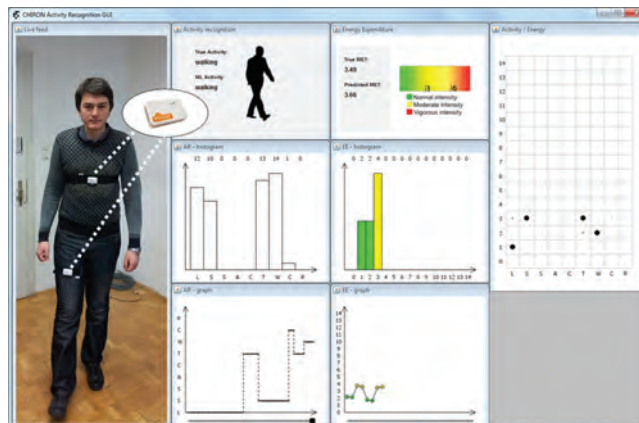


Vodja:  
**prof. dr. Matjaž Gams**

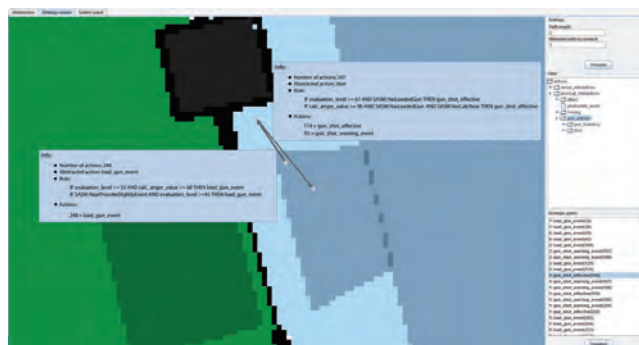
Inteligentni sistemi s svojimi zmožnostmi zaznavanja, sklepanja, ukrepanja in interakcije z uporabniki posnemajo naravno inteligenco. Za to uporabljajo zapletene mehanizme, implementirane v obliki računalniških programov na čedalje zmogljivejši strojni opremi.

**Ambientalna inteligenca** je vedno bolj aktualno področje, ki skuša vnesti tehnologijo v človekovo okolje na prijazen in do uporabnika nezahteven način. Zaradi naglega staranja prebivalstva je ena pomembnejših nalog ambientalne inteligence skrb za starejše. S tem smo se ukvarjali v okviru projekta 7. okvirnega programa **Confidence**, ki se je leta 2011 uspešno končal. V projektu smo razvili inteligentni sistem za skrb na domu, katerega namen je podaljšanje samostojnosti starejših. To doseže s prepoznavanjem padcev in drugih zdravstvenih težav iz senzorskih podatkov. V zadnjem letu so bile v ospredju dolgoročne zdravstvene težave ter primerjava radijskih senzorjev za določanje lokacije delov uporabnikovega telesa s pospeškometri. Te raziskave smo razširili tudi zunaj projekta v obsežni študiji vpliva mesta senzorja na uporabnikovem telesu in vrste senzorja (lokacija/pospešek) za prepoznavanje aktivnosti in padcev. Druga sorodna raziskava se je ukvarjala z analizo človeškega gibanja za prepoznavanje izbranih zdravstvenih težav, kot sta bolečina v nogi in Parkinsonova bolezen. V okviru evropskega projekta **CHIRON** se ukvarjamo s spremljanjem kroničnih srčnih bolnikov na domu. Naša naloga je prepoznavanje aktivnosti in ocenjevanje bolnikove porabe energije z uporabo pospeškometerov. To dvoje tvori kontekst za opazovanje delovanja bolnikovega srca z EKG-jem. Poleg tega smo se ukvarjali tudi s sistemom za podporo odločanja zdravnikov, katerega glavna naloga je ocenjevanje tveganja za bolnikovo zdravje. V ta namen smo razvili dve metodi: prva tveganje ocenjuje z uporabo ekspertnega znanja o parametrih, ki jih v projektu spremljamo, druga pa zaznava odmike od bolnikovega običajnega stanja. V projektu **ELKOV22** v sodelovanju s podjetji Elgoline, Kovinoplastika in INTECH-LES, razvojni center, razvijamo sistem pametnih vrat. Takšna vrata s senzori zaznajo odpiranje, zapiranje in udarce, kar jim omogoča odziv na nenavadne in nevarne dogodke ter na splošno zagotavljajo večjo varnost.

**Računska inteligenca** preučuje stohastične metode preiskovanja, optimiranja in učenja, ki se zgledujejo po fizikalnih in bioloških sistemih. Poudarek raziskav na tem področju na Odseku za inteligentne sisteme je na metodah evolucijskega računanja. Preučujemo razširitve evolucijskih algoritmov za večkriterijsko optimizacijo in njihovo paralelizacijo ter jih uporabljamo pri inženirskih načrtovalskih in optimizacijskih problemih. Tako razvijamo metodo za vizualizacijo večdimenzionalnih front nedominiranih rešitev v večkriterijski optimizaciji in algoritem za odkrivanje optimalnih strategij vožnje avtomobila glede na potovalni čas in porabo goriva. Motivacijo za naše delo črpamo tudi iz problemov optimizacije metalurških proizvodnih procesov, ki jih v okviru dveh raziskovalnih projektov rešujemo v sodelovanju z Univerzo v Novi Gorici, Inštitutom za kovinske materiale in tehnologije iz Ljubljane in s podjetjem Štore Steel. Znatno del aplikativnih raziskav posvečamo energetski učinkovitosti. V sodelovanju s partnerji iz petih evropskih držav izvajamo projekt 7. okvirnega programa **MIRABEL** (prvotno **MIRACLE**), katerega



Slika 1: Prepoznavanje človeške aktivnosti in porabe energije s pospeškometri v projektu Chiron



Slika 2: Zgled odkritega vzorca vedenja, obogaten s simbolnim opisom v obliki IF-THEN-pravil

- V evropskem projektu **CHIRON s senzorji spremljamo kronične srčne bolnike na domu. Prepoznane bolnikove aktivnosti in ocenjena poraba energije tvorita kontekst za opazovanje delovanja bolnikovega srca.**
- V okviru projekta **ELKOV22 v sodelovanju z industrijskimi partnerji razvijamo sistem pametnih vrat. Projekt je osredinjen na zagotavljanje varnosti in zaznavanje nenavadnega dogajanja pri vstopanju.**
- **Projekt 7. okvirnega programa MIRABEL je namenjen razvoju računalniške infrastrukture za učinkovito uravnotežanje proizvodnje in porabe električne energije ob povečevanju deleža energije iz obnovljivih virov.**



Slika 3: Računalniško podprto restavriranje stenskih poslikav s programom Pedius



Slika 4: Na tretjem Industrijskem forumu inovacij, razvoja in tehnologije smo prejeli nagrado Taras za uspešno sodelovanje med raziskovalno ustanovo in industrijo za projekt iLab.

cilj je razviti računalniško infrastrukturo za učinkovito uravnotežanje proizvodnje in porabe električne energije ob povečevanju deleža energije iz obnovljivih virov. Osnova te infrastrukture so prilagodljive ponudbe za proizvodnjo in porabo energije, njihovo agregiranje in časovno razporejanje. Za ta projekt smo razvili algoritme za razporejanje ponudb in določanje njihove količine energije. Za Restavratorski center iz Ljubljane, ki deluje v okviru Zavoda za varstvo kulturne dediščine Slovenije, smo nadaljevali razvoj inovativnega programskega orodja **Pedius** za pomoč pri restavriranju stenskih poslikav.

Na področju **agentnega modeliranja** se ukvarjamo z analizo vedenja posameznikov in skupin. Glavnina dela poteka pri mednarodnem projektu EUSAS, katerega naročnik je Evropska obrambna agencija. V njem s partnerji razvijamo metode večagentnega modeliranja asimetričnih konfliktov. Glavni cilj projekta je razviti nov način analize in planiranja mirovniških misij, v katerih so udeležene skupine mirovnikov, npr. policistov, izpostavljene asimetričnim grožnjam v urbanem okolju. Razvili smo orodje, ki iz sledenja nizkonivojskemu vedenju skupine agentov in zgolj osnovnega domenskega znanja ugotovi, kakšno skupno strategijo izvajajo. Najdeni strateški koncepti so uporabniku prikazani v obliki grafičnih poti, agentnih akcij, vlog in ustreznih pravil. Pravila, zgrajena z metodami strojnega učenja, obogatijo grafične strateške vzorce in opisujejo pogoje, pod katerimi se posamezne akcije v vzorcu zgodijo. V nadaljevanju bomo preučili možnost uporabe najdenih strateških konceptov pri modelih vedenja, ki realistično opisujejo vedenje opazovanih agentov. V okviru analize vedenja posameznika smo se ukvarjali s **prepoznavanjem nenavadnega vedenja na letališču**. Naš cilj je prepoznati sumljivo vedenje iz zaporedja posameznikovih dogodkov v domenah, kjer ni na voljo posameznih signifikantnih dogodkov oz. incidentov, ki bi to omogočali. Posamezne dogodke prepoznavamo na podlagi interakcij med več agenti, o sumljivosti zaporedij takih dogodkov pa nato odločimo z verjetnostnim modelom. Pokazali smo, da je optimalno odločanje v praksi neizvedljivo. Zato smo predlagali naivni in hevristični način, ki sta se v praksi dobro izkazala. Metode smo preizkusili v simuliranem letališkem okolju. Hevristični način je dosegel dobro točnost in preciznost.

Na področju **govornih in jezikovnih tehnologij** se ukvarjamo s sintezo slovenskega govora, z razpoznavanjem govorcev v forenzične namene, pomensko analizo besedila in z odgovarjanjem na vprašanja. S podjetjem Amebis razvijamo nov sintetizator slovenskega govora. V sodelovanju z RTV Slovenija smo končali izdelavo obsežne, fonetično bogate in uravnotežene govorne zbirke za korpusno sintezo govora. Za potrebe razpoznavanja govorcev smo izvedli raziskavo vpliva kanala na točnost sistema za samodejno verifikacijo govorcev s poudarkom na vplivu izmerjene kakovosti govora v različnih telefonijah. Pri odgovarjanju na vprašanja smo razvili strojni razvrščevalnik vprašanj glede na vrsto pričakovanega odgovora. Razvili smo novo verzijo virtualnega asistenta s sodobnimi spletnimi tehnologijami, ki omogoča uporabniku boljše izkušnje pri uporabi. Robiju, institutskemu virtualnemu asistentu, smo dodali tudi nekaj novih priročnih funkcionalnosti, kot je na primer iskanje kontaktnih podatkov o zaposlenih. V uporabo smo predali asistenta Zmajčka, ki odgovarja na vprašanja obiskovalcev spletnih strani Mestne občine Ljubljana (<http://www.ljubljana.si/si/mol/>). Razvili smo tudi asistenta za upravljanje inteligentnega doma.

Odsek za inteligentne sisteme je v letu 2011 prejel dve vidni nagradi. Na tretjem Industrijskem forumu inovacij, razvoja in tehnologije smo prejeli **nagrado Taras** za uspešno sodelovanje med raziskovalno ustanovo in industrijo. Prisluzili smo si jo za projekt iLab, v katerem smo s podjetjem Lotrič razvili sistem za spremljanje razmer v laboratoriju. Na šestem Slovenskem forumu inovacij pa smo prejeli **srebrno priznanje** za odličnost uporabe ustvarjalnih industrij za sistem Pedius. Ta omogoča računalniško podprto restavriranje stenskih poslikav iz ometnih fragmentov.

Od 10. do 14. oktobra 2011 je na Institutu »Jožef Stefan« potekala 14. mednarodna multikonferenca **Informacijska družba** – IS 2010. Sestavljalo jo je devet neodvisnih konferenc. S 193 referati je sodelovalo 299 (so)avtorjev iz 13 držav. Podeljena so bila štiri priznanja. Dve sta bili tradicionalni: za izjemen prispevek k razvoju in promociji informacijske družbe in za tekoče dosežke na področju informacijske družbe. Dve pa sta bili novi: informacijska jagoda in limona za najboljšo in najslabšo javno storitev informacijske družbe.

### Najpomembnejše objave v preteklem letu

1. Kaluža, Boštjan; Dovgan, Erik; Tušar, Tea; Tambe, Milind; Gams, Matjaž. A probabilistic risk analysis for multimodal entry control. *Expert Systems with Applications*, 28 (2011) 6, 6696–6704.
2. Scheubert, Lena; Schmidt, Rainer; Reipsilber, Dirk; Luštrek, Mitja; Fuellen, Georg. Learning biomarkers of pluripotent stem cells in mouse. *DNA Research*, 18 (2011) 4, 233–251.
3. Vidulin, Vedrana; Gams, Matjaž. Impact of high-level knowledge on economic welfare through interactive data mining. *Applied Artificial Intelligence*, 25 (2011) 4, 267–291.
4. Dovgan, Erik; Luštrek, Mitja; Pogorelc, Bogdan; Gradišek, Anton; Burger, Helena; Gams, Matjaž. Intelligent elderly-care prototype for fall and disease detection = Inteligentni prototip za oskrbo starejših, ki zaznava padce in bolezni. *Zdravniški vestnik*, 80 (2011) 11, 824–831.

### Nagrade in priznanja

1. Erik Dovgan: Nagrada za najboljši študentski prispevek, Dublin, Irska, konferenca GECCO 2011, "A multiobjective optimization algorithm for discovering driving strategies", 12.–16. 7. 2011
2. Bogdan Filipič, Miha Mlakar, Erik Dovgan, Tea Tušar: Srebrno priznanje za odličnost uporabe ustvarjalnih industrij, Ljubljana, 6. slovenski forum inovacij v organizaciji Javne agencije za podjetništvo in tuje investicije JAPTI, inovacija Pedius, sistem za računalniško evidentiranje in sestavljanje fragmentov stenskih poslikav, 23. 11. 2011
3. Boštjan Kaluža: Best ICT paper award, Ljubljana, 3rd Jožef Stefan International Postgraduate School Students Conference, "Identifying Suspicious Behavior from Multiple Events", 25. 5. 2011
4. Tomaž Kompara: Dekanova pohvala najboljšim študentom v študijskem letu 2010/2011, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko, 29. 11. 2011
5. Damjan Kužnar, Matjaž Gams, Domen Marinčič, Rok Piltaver: Priznanje TARAS za uspešno sodelovanje s podjetjem Lotrič laboratorij za meroslovje, d. o. o., pri razvoju inteligentnega sistema laboratorijev v zdravstvu – ILAB, Portorož, 3. industrijski forum IRT 2011, 6. 6. 2011

### Organizacija konferenc, kongresov in srečanj

1. 3rd Jožef Stefan International Postgraduate School Students Conference, Institut »Jožef Stefan«, Ljubljana, 25. 5. 2011
2. 18. delavnica Algoritmi po vzorih iz narave, AVN, Institut »Jožef Stefan«, Ljubljana, 13. 9. 2011
3. 4. mednarodna delavnica »Semantic Ambient Media Experiences«, skupaj s konferenco C&T 2011, Brisbane, Avstralija, 29. 6.–2. 7. 2011
4. 14. mednarodna multikonferenca Informacijska družba, IS 2011, 10.–14. 10. 2011; samostojne konference:
  - Inteligentni sistemi,
  - Soočanje z demografskimi izzivi,
  - Kognitivne znanosti,
  - Sodelovanje, programska oprema in storitve v informacijski družbi,
  - Izkopavanje znanja in podatkovna skladišča,
  - Vzgoja in izobraževanje v informacijski družbi,
  - Kognitonika,
  - Robotika,
  - Internet in Slovenija: 1985–1995

- **Glavni cilj projekta EUSAS je razviti nov način analize in planiranja mirovnih misij, v katerih so udeležene skupine mirovnikov, npr. policistov, izpostavljene asimetričnim grožnjam v urbanem okolju.**
- **Prejeli smo nagrado Taras za uspešno sodelovanje med raziskovalno ustanovo in industrijo za projekt iLab in srebrno priznanje na Slovenskem forumu inovacij za sistem Pedius za računalniško podprto restavriranje stenskih poslikav.**



Slika 5: Zmajček – virtualni asistent, ki odgovarja na vprašanja o Mestni občini Ljubljana

## MEDNARODNI PROJEKTI

1. Pospešeno robotsko učenje iz izkušenj Xperience; 7. okvirni program; 270273  
EC; Karlsruhe Institute of Technology, Karlsruhe, Nemčija  
prof. dr. Matjaž Gams, doc. dr. Aleš Ude
2. Združevanje, napovedovanje in razporejanje porabe, proizvodnje in distribucije energije na osnovi mikrozahtev  
MIRACLE, MIRABEL; 7. okvirni program; 248195  
EC; Sofia Martínez-Schmitt, dr. Henrike Berthold, SAP AG, Walldorf, Nemčija  
prof. dr. Bogdan Filipič
3. Sistem za stalno skrb in pomoč pri samostojnem življenju  
CONFIDENCE; 7. okvirni program; 214986  
EC; Centro de Estudios e Investigaciones Técnicas de Guipuzcoa, San Sebastian, Španija  
prof. dr. Matjaž Gams, prof. dr. Leon Žlajpah
4. Evropsko simuliranje urbanih asimetričnih scenarijev  
EUSAS; Pogodba EADS DC  
EADS N.V., Defense and Security Systems, Elancourt, Francija  
prof. dr. Matjaž Gams
5. Ciklično upravljanje zdravja osredotočeno na posameznika: celotni pristop za domače, mobilno in klinično okolje  
CHIRON; ARTEMIS  
FIMI S.R.L., Italija  
dr. Mitja Luštrek

6. Večkriterijska optimizacija z omejitvami na osnovi simulacijskih modelov  
BI-FI/11-12-018  
dr. Erkki Laitinen, University of Oulu, Faculty of Science, Department of Mathematical Sciences, Oulu, Finska  
prof. dr. Bogdan Filipič

## PROGRAMSKA SKUPINA

1. Umetna inteligenca in inteligentni sistemi  
prof. dr. Matjaž Gams

## PROJEKTA

1. Napredno modeliranje in simulacija kapljevito-trdnih procesov  
prof. dr. Bogdan Filipič
2. Simulacija in optimizacija procesov ulivanja, valjanja in toplotne obdelave za konkurenčno proizvodnjo vrhunskih jekel  
prof. dr. Bogdan Filipič

## VEČJE NOVO POGODBENO DELO

1. Sodelovanj pri vpeljavi, uporabi in financiranju projekta „Inteligentno stavbno pohištvo“  
Intech - Les, d. o. o.  
prof. dr. Matjaž Gams

## MENTORSTVO

### Magistrski deli

1. Hristijan Gjoeski, *Prilagodljivo prepoznavanje aktivnosti in zaznavanje padcev s senzorji na telesu* (mentor Matjaž Gams)
2. Vidojka Srebrnič, *Optimizacija oskrbe z zelenjavnimi živilji z uporabo linearnega programiranja* (mentor Bogdan Filipič)

## SEMINARJI IN PREDAVANJA NA IJS

1. Božidara Cvetković, univ. dipl. inž. rač. in inf.: Semi-supervised learning for adaptation of human activity recognition classifier to the user, 11. 7. 2011
2. Božidara Cvetković, univ. dipl. inž. rač. in inf.: Co-training in democratic co-learning, 21. 11. 2011
3. Erik Dovgan, univ. dipl. inž. rač. in inf.: Večkriterijsko iskanje strategij vožnje, predstavitev algoritmov in začetnih rezultatov, 10. 2. 2011
4. Erik Dovgan, univ. dipl. inž. rač. in inf.: Večkriterijsko iskanje strategij vožnje, predstavitev rezultatov izpopolnjenega algoritma, 7. 6. 2011
5. prof. dr. Bogdan Filipič, Miha Mlakar, univ. dipl. inž. rač. in inf.: Računalniško podprto evidentiranje in zlaganje fregmentov stenskih poslikav, 17. 1. 2011
6. prof. dr. Bogdan Filipič: 238. Solomonov seminar, Računalniško podprto evidentiranje in sestavljanje fragmentov stenskih poslikav, 13. 12. 2011
7. Boštjan Kaluža, univ. dipl. inž. rač. in inf.: Detekcija sumljivega obnašanja potnikov, Solomonov seminar, 21. 1. 2011
8. Simon Kozina, univ. dipl. inž. rač. in inf.: Dynamical signal segmentation for activity recognition, 14. 7. 2011
9. dr. Mitja Luštrek: Napovedovanje imunskega odziva iz peptidnih mikromrež, Solomonov seminar, 29. 2. 2011
10. dr. Mitja Luštrek, Sistem Confidence: pogled v prihodnost oskrbe starejših, Solomonov seminar, 21. 6. 2011
11. dr. Mitja Luštrek: Projekt Chiron, 14. 11. 2011
12. Rok Piltaver, univ. dipl. inž. rač. in inf.: Generating accurate and understandable hybrid classification trees, Brown Bag seminar, 13. 1. 2011
13. Rok Piltaver, univ. dipl. inž. rač. in inf.: Gradnja hibridnih klasifikatorjev na osnovi hierarhičnega gručenja, 22. 9. 2011
14. Bogdan Pogorelec, univ. dipl. inž. el.: Combining semantic attributes and dynamic time warping for activity, fall and health problem detection, 30. 9. 2011
15. Bogdan Pogorelec, univ. dipl. inž. el.: Predstavitev idej za uporabo raziskovalnih dosežkov v praksi za Špico International, d. o. o., 10. 11. 2011
16. Aleš Tavčar, univ. dipl. inž. rač. in inf.: Predstavitev prve demonstracije prototipa projekta EUSAS, 3. 10. 2011
17. mag. Tea Tušar: Seeing 4D Approximation Sets, 21. 3. 2011

## UDELEŽBA NA ZNANSTVENIH ALI STROKOVNIH ZBOROVANJH

1. Robert Blatnik, Božidara Cvetković, Erik Dovgan, Bogdan Filipič, Matjaž Gams, Boštjan Kaluža, Tomaž Kompara, Simon Kozina, Mitja Luštrek, Domen Marinčič, Miha Mlakar, Rok Piltaver, Bogdan Pogorelec, Vladislav Rajkovič, Tomaž Šef, Aleš Tavčar, Tea Tušar, Vedrana Vidulin, 14. mednarodna multikonferenca Informacijska družba, Ljubljana, 10.-14. 10. 2011 (20)
2. Božidara Cvetković, Matjaž Gams, Simon Kozina, Mitja Luštrek, Bogdan Pogorelec, Aleš Tavčar, International Joint Conference on Artificial Intelligence 2011, Barcelona, Španija, 16. 7.-22. 7. 2011 (3)
3. Aleš Dobnikar, CIO Network Meeting on Open Government & Open Government Data, Bruselj, Belgija, 13. 11. 2011 (1)
4. Aleš Dobnikar, 11th Annual Security Printing Conference, Zagreb, Hrvaška, 26. 11. 2011 (1)
5. Aleš Dobnikar, STORK General Assembly Meeting, Introductory speech, Bled, 1. 2. 2011
6. Aleš Dobnikar, Standard Cost Model Steering Group Meeting, Introduction, Ljubljana, 23. 9. 2011
7. Aleš Dobnikar, ICEGOV 2011, 5th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance, Ministerial Plenary Sitting - International Perspective, Talin, Estonija, 27. 9. 2011
8. Aleš Dobnikar, Vladislav Rajkovič, Konferenca Informatika v javni upravi 2011, Brdo pri Kranju, 28.-29. 11. 2011 (1)
9. Erik Dovgan, Bogdan Filipič, Matjaž Gams, Tea Tušar, GECCO 2011, Genetic and Evolutionary Computation Conference, Dublin, Irska, 12.-16. 7. 2011 (2)
10. Bogdan Filipič, bilateralno znanstvenoraziskovalno sodelovanje, Oulu, Finska, 18.-25. 1. 2011
11. Bogdan Filipič, AVN, 17. delavnica Algoritmi po vzorih iz narave, Maribor, 1. 3. 2011
12. Bogdan Filipič, Preparation meeting / Review meeting za projekt 7OP MIRABEL, Bruselj, Belgija, 23.-25. 3. 2011
13. Bogdan Filipič, MCDM 2011, 21st International Conference on Multiple Criteria Decision Making, Jyväskylä, Finska, 13.-17. 6. 2011 (1)
14. Bogdan Filipič, AVN, 18. delavnica Algoritmi po vzorih iz narave, Ljubljana, 13. 9. 2011
15. Bogdan Filipič, Miha Mlakar, AVN, 19. delavnica Algoritmi po vzorih iz narave, Maribor, 14. 12. 2011 (1)
16. Matjaž Gams, Konferenca IST-Africa 2011 Conference & Exhibition, Gaborone, Bocvana, 30. 4.-16. 5. 2011 (1)
17. Matjaž Gams, Bogdan Pogorelec, 4th Semantic Ambient Media Experience (SAME) Workshop in Conjunction with the 5th International Convergence on Communities and Technologies, Brisbane, Avstralija, 29. 6.-2. 7. 2011 (1)
18. Matjaž Gams, Bogdan Pogorelec, 6th International Workshop on Chance Discovery, IJCAI 2011, Barcelona, Španija, 16. 7. 2011 (1)
19. Matjaž Gams, Boštjan Kaluža, Review meeting za projekt Confidence, Bruselj, Belgija, 25.-28. 9. 2011
20. Matjaž Gams, Ocenjevalni sestanek Eusas, Bruselj, Belgija, 16.-17. 10. 2011
21. Matjaž Gams, Vabljeno predavanje na konferenci Beyond AI in konferenci, Hradec Kralove, Plzen, Češka, 6.-9. 12. 2011

22. Boštjan Kaluža, AAAI Spring Symposium, Stanford, Združene države Amerike, 21.-23. 3. 2011 (1)
23. Boštjan Kaluža, 9th International Conference on Practical Applications of Agents and Multiagent Systems, Salamanca, Španija, 6.-8. 4. 2011 (1)
24. Boštjan Kaluža, Simon Kozina, Miha Mlakar, Bogdan Pogorelc, IPSSC 2011, 3. študentska konferenca Mednarodne podiplomske šole Jožefa Stefana, Ljubljana, 25. 5. 2011 (4)
25. Boštjan Kaluža, Mitja Luštrek, Bogdan Pogorelc, Twenty-Fifth AAAI Conference on Artificial Intelligence and the Twenty-Third Innovative Applications of Artificial Intelligence, San Francisco, Združene države Amerike, 7.-11. 8. 2011 (3)
26. Mitja Luštrek, CHIRON „Plenary Meeting“ in „Scientific Advisory Board Meeting“ – redni sestanek za ARTEMIS projekt CHIRON, Kortrijk, Belgija, 7.-11. 2. 2011
27. Mitja Luštrek, sestanek za prijavo projekta, Trst, Italija, 16. 5. 2011
28. Mitja Luštrek, sestanek projekta Chiron, Southampton, Velika Britanija, 21.-24. 9. 2011
29. Miha Mlakar, IEEE Symposium Series on Computational Intelligence 2011, Pariz, Francija, 11.-15. 4. 2011
30. Rok Piltaver, International Joint Conference on Ambient Intelligence (Aml 11), Amsterdam, Nizozemska, 16.-18. 11. 2011
31. Bogdan Pogorelc, 5th International ICST Conference on Pervasive Computing Technologies for Healthcare, Dublin, Irska, 23.-26. 5. 2011 (1)
32. Bogdan Pogorelc, 2nd International Conference World Usability Day Slovenia 2011, Kranj, 10. 11. 2011 (2)
33. Bogdan Pogorelc, Thirtieth SGAI International Conference on Innovative Techniques and Applications of Artificial Intelligence, London, Velika Britanija, 12. 2011 (1)
34. Vladislav Rajkovič, 30. mednarodna konferenca o razvoju organizacijskih znanosti: Organizacija prihodnosti, Portorož, 23.-25. 3. 2011 (1)
35. Vladislav Rajkovič, Mednarodna konferenca »Splet izobraževanja in raziskovanja z IKT, Kranjska Gora, 13.-16. 4. 2011
36. Vladislav Rajkovič, Dnevi slovenske informatike, Portorož, 18.-20. 4. 2011 (1)
37. Vladislav Rajkovič, 24th Bled eConference: eFuture: Creating Solutions for the Individual, organisation and Society, Portorož, 12.-15. 6. 2011
38. Vladislav Rajkovič, 23rd Conf. on Systems Research, Informatics and Cybernetics, Baden-Baden, Nemčija, 2.-6. 8. 2011
39. Vladislav Rajkovič, Strokovno srečanje Sekcije za informatiko v zdravstveni negi pri Slovenskem društvu za medicinsko informatiko »Razvoj informatike v zdravstveni negi: Od teorije k praksi«, Podčetrtek, 17.-18. 11. 2011
17. prof. dr. Christopher W. Geib, School of Informatics, University of Edinburgh, Edinburgh, Velika Britanija, 14. 10. 2011
18. dr. Roberta Gazzarata, Department of Computer and System Sciences, University of Genova, Genova, Italija, 6.-9. 11. 2011
19. prof. dr. Mauro Giacomini, Faculty of Engineering, University of Genova, Genova, Italija, 6.-9. 11. 2011
20. Philip Needham, Cardionetics, LTD., Fleet Hampshire, Velika Britanija, 6.-10. 11. 2011
21. Luigi Albani, FIMI S. r. l., Saronno, Italija, 7.-10. 11. 2011
22. prof. dr. Boldizsar Bencsath, Department of Telecommunications, Budapest University of Technology and Economics, Budimpešta, Madžarska, 7.-9. 11. 2011
23. dr. Luca Becchetti, Department of Computer and System Sciences Antonio Ruberti, Sapienza University of Rome, Rim, Italija, 7.-10. 11. 2011
24. Silvio Bonfiglio, FIMI S. r. l., Saronno, Italija, 7.-10. 11. 2011
25. prof. dr. Levente Buttyan, Department of Telecommunications, Budapest University of Technology and Economics, Budimpešta, Madžarska, 7.-9. 11. 2011
26. Angelo Caposese, Department of Computer Science, Sapienza University of Rome, Rim, Italija, 7.-9. 11. 2011
27. Petros Chondros, Industrial Systems Institute (ISI), Atene, Grčija, 7.-10. 11. 2011
28. Letizia Gabbriellini, Eltag Datamat, Genova, Italija, 7.-10. 11. 2011
29. John Gialelis, Industrial Systems Institute (ISI), Atene, Grčija, 7.-10. 11. 2011
30. dr. Miguel A. González Ballester, Alma IT Systems, Barcelona, Španija, 7.-9. 11. 2011
31. dr. Gabriele Guarnieri, Department of Industrial Engineering and Information Technology, University of Trieste, Trst, Italija, 7.-9. 11. 2011
32. Maitena Ilardia, ESI-Tecnalia, Bilbao, Španija, 7.-9. 11. 2011
33. dr. Artur Krukowski, Intracom Telecom S. A., Atene, Grčija, 7.-9. 11. 2011
34. prof. dr. Claudio Lamberti, Department of Electronics, Computer Science and Systems, University of Bologna, Bologna, Italija, 7.-9. 11. 2011
35. dr. Nico Lanconelli, Department of Physics, University of Bologna, Bologna, Italija, 7.-9. 11. 2011
36. dr. Michele Magno, Department of Electronics, Computer Science and Systems, University of Bologna, Bologna, Italija, 7.-9. 11. 2011
37. dr. Cédric Marchessoux, Barco, Kortrijk, Belgija, 7.-10. 11. 2011
38. prof. dr. Gaia Maselli, Department of Computer Science, Sapienza University of Rome, Rim, Italija, 7.-9. 11. 2011
39. Evangelos B. Mazomenos, School of Electronics and Computer Science, University of Southampton, Southampton, Velika Britanija, 7.-10. 11. 2011
40. prof. dr. Francesco Morandi, Faculty of Economics, University of Sassari, Sassari, Italija, 7.-9. 11. 2011
41. Gianni Pizzetti, Eltag Datamat, Genova, Italija, 7.-10. 11. 2011
42. prof. Giovanni Ramponi, Department of Industrial Engineering and Information Technology, University of Trieste, Trst, Italija, 7.-9. 11. 2011
43. Juan Maria Rodriguez Anta, Atos International, Madrid, Španija, 7.-10. 11. 2011
44. Laura Lara Rodriguez, Alma IT Systems, Barcelona, Španija, 7.-9. 11. 2011
45. Alberto Ruggione, Healthcare & Telecare team Technical Lead, I+, Bologna, Italija, 7.-9. 11. 2011
46. mag. Aurora Summa, INAIL Prosthesis Centre, Bologna, Italija, 7.-9. 11. 2011
47. prof. dr. Fabio Vergari, Faculty of Mechanical Engineering, University of Bologna, Bologna, Italija, 7.-9. 11. 2011
48. Jan-Marc Verlinden, ZorgGemak BV, AK Leiden, Nizozemska, 7.-10. 11. 2011
49. Paolo Emilio Puddu, Department of Cardiovascular Pathophysiology, Anaesthesiology and Surgery, Sapienza University of Rome, Rim, Italija, 8.-10. 11. 2011
50. dr. Héctor Solar, CEIT, San Sebastián, Španija, 8.-10. 11. 2011
51. Luca Filippini, WLAB srl, Rim, Italija, 9.-10. 11. 2011
52. Gennaro Tartarisco, Institute of Clinical Physiology CNR, Pisa, Italija, 9. 11. 2011
53. dr. Dalkhat Ediev, Vienna Institute of Demography, Austrian Academy of Sciences, Dunaj, Avstrija, 10.-11. 10. 2011
54. prof. dr. Vladimir A. Fomichov, Higher School of Economics, Faculty of Business Informatics, Moskva, Rusija, 10.-11. 11. 2011

## OBISKI

1. dr. Holger Bracker, Cassidian, Unterschleissheim, Nemčija, 27.-28. 1. 2011
2. Mark Contat, Cassidian SAS, Val-de-Reuil Cedex, Francija, 27.-28. 1. 2011
3. Štefan Dlugolinský, Institute of Informatics, Slovak Academy of Sciences, Bratislava, Slovaška, 27.-28. 1. 2011
4. Lukasz Dutka, ACK Cyfronet AGH, Krakov, Poljska, 27.-28. 1. 2011
5. Ladislav Hluchý, Institute of Informatics, Slovak Academy of Sciences, Bratislava, Slovaška, 27.-28. 1. 2011
6. mag. Bartosz Kryza, ACK Cyfronet AGH, Krakov, Poljska, 27.-28. 1. 2011
7. Marcel Kvassay, Institute of Informatics, Slovak Academy of Sciences, Bratislava, Slovaška, 27.-28. 1. 2011
8. dr. Michal Laclavik, Institute of Informatics, Slovak Academy of Sciences, Bratislava, Slovaška, 27.-28. 1. 2011
9. Mikael Lundin, Swedish Defence Research Agency FOI, Stockholm, Švedska, 27.-28. 1. 2011
10. dr. Bernhard Schneider, Cassidian, Unterschleissheim, Nemčija, 27.-28. 1. 2011
11. dr. Martin Šeleng, Institute of Informatics, Slovak Academy of Sciences, Bratislava, Slovaška, 27.-28. 1. 2011
12. Michał Wrzeszcz, ACK Cyfronet AGH, Krakov, Poljska, 27.-28. 1. 2011
13. prof. dr. Vladimir A. Kulyukin, Department of Computer Science Utah State University Logan, Utah, Združene države Amerike, 20.-23. 5. 2011
14. prof. dr. Norbert Kroo, Hungarian Academy of Science, Budimpešta, Madžarska, 11. 10. 2011
15. dr. Zoran Stančič, Generalni direktorat za informacijsko družbo in medije, Evropska komisija, Bruselj, Belgija, 11. 10. 2011
16. prof. dr. Angelo Montanari, Department of Mathematics and Computer Science, University of Udine, Videm, Italija, 12.-14. 10. 2011

## RAZISKOVALNO DELO V TUJINI

1. Boštjan Kaluža: University of Southern California, Los Angeles, Združene države Amerike, 17. 8. 2010-19. 5. 2011 (doktorsko izpopolnjevanje)

## SODELAVCI

### Raziskovalci

1. prof. dr. Ivan Bratko\*, znanstveni svetnik
2. doc. dr. Aleš Dobnikar\*
3. prof. dr. Bogdan Filipič, pomočnik vodje odseka
4. **prof. dr. Matjaž Gams, znanstveni svetnik - vodja odseka**
5. dr. Mitja Luštrek
6. prof. dr. Vladislav Rajkovič\*\*\*
7. dr. Tomaž Šef

### Podoktorski sodelavci

8. dr. Andraž Bežek\*
9. dr. Matija Drobnič\*
10. dr. Matej Guid\*

11. dr. Domen Marinčič
12. dr. Aleksander Pivk\*

### Mlajši raziskovalci

13. Andrej Bratko\*, univ. dipl. inž. rač. in inf.
14. Božidara Cvetkovič, univ. dipl. inž. rač. in inf.
15. Erik Dovgan, univ. dipl. inž. rač. in inf.
16. Boštjan Kaluža, univ. dipl. inž. rač. in inf.
17. Tomaž Kompara, univ. dipl. inž. el.
18. Simon Kozina, univ. dipl. inž. rač. in inf.
19. Jana Krivec\*, univ. dipl. psih.
20. Damjan Kužnar, univ. dipl. inž. rač. in inf.
21. Violeta Mirchevska\*\*
22. Miha Mlakar, univ. dipl. inž. rač. in inf.
23. Rok Piltaver, univ. dipl. inž. rač. in inf.
24. Bogdan Pogorelc\*\*

25. Bogdan Pogorelec\*, univ. dipl. inž. el.
26. Aleš Tavčar, univ. dipl. inž. rač. in inf.
27. mag. Tea Tušar
28. Vedrana Vidulin, prof. ped. in inf.
29. Domen Zupančič\*\*

#### **Strokovni sodelavci**

30. Robert Blatnik, dipl. org. menedž.
31. Mitja Kolbe\*, univ. dipl. inž. el.
32. Gašper Pintarič\*, univ. dipl. inž. el.

#### **Tehniški in administrativni sodelavci**

33. dr. France Dacar
34. Vesna Koricki Špetič, dipl. org. tur.
35. Mitja Lasič
36. Liljana Lasič
37. Lana Zemljak

#### Opomba

\* delna zaposlitev na IJS

\*\* MR iz gospodarstva

\*\*\* aktivni upokojenec

## SODELUJOČE ORGANIZACIJE

1. Academic Computer Centre CYFRONET, Krakov, Poljska
2. ALMA IT Systems S.L., Barcelona, Španija
3. Alma Mater Studiorum – Università di Bologna, Bologna, Italija
4. Amebis, d. o. o., Kamnik
5. ARC Austrian Research Centers GmbH – Research Studios Austria, Dunaj, Avstrija
6. Athena R. C. / Industrial Systems Institute, Patras, Grčija
7. ATOS ORIGIN S. A. E, Madrid, Španija
8. BARCO, Kortrijk, Belgija
9. Budapest University of Technology, Budimpešta, Madžarska
10. CARDIONETICS Ltd, Berkshire, Velika Britanija
11. Cassidian, an EADS company, Pariz, Francija
12. Centre for Renewable Energy Sources and Saving (CRES), Atene, Grčija
13. Centro de Estudios e Investigaciones Técnicas de Gipuzkoa (CEIT), San Sebastian, Španija
14. Centro de Estudios e Investigaciones Técnicas de Gipuzkoa, San Sebastián, Španija
15. CIMNE – International Center for Numerical Methods in Engineering, Barcelona, Španija
16. Cinkarna Celje, d. d., Ljubljana
17. Consiglio Nazionale delle Ricerche, Rim, Italija
18. COOSS Marche Onlus, Ancona, Italija
19. Dresden University of Technology, Dresden, Nemčija
20. EADS Deutschland GmbH, Unterschleißheim, Nemčija
21. eDevice, Mérignac, Francija
22. Elgoline, d. o. o., Cerknica
23. ELSAG DATAMAT S. P. A., Genova, Italija
24. Energie Baden-Württemberg AG (EnBW), Karlsruhe, Nemčija
25. European Commission, Bruselj, Belgija
26. FIMI S. R. L., Saronno, Italija
27. FOI Swedish Defence Research Agency, Stockholm, Švedska
28. Fundacion European Software Institute, Zamudio, Španija
29. Fraunhofer Institute for Integrated Circuits IIS, Erlangen, Nemčija
30. Gorenje gospodinjski aparati, d. d., Velenje
31. I+ SRL, Firenze, Italija
32. IBERMATICA S. A., San Sebastian, Španija
33. INEA – Informatizacija, energetika, avtomatizacija, d. o. o., Ljubljana
34. Infinity Technology Solutions, Genova, Italija
35. Institute of Informatics, Slovak Academy of Sciences, Bratislava, Slovaška
36. Inštitut za kovinske materiale in tehnologije, Ljubljana
37. INTRACOM SA Telecom Solutions, Atene, Grčija
38. Iskratel, d. o. o., Ljubljana
39. Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije, Ljubljana
40. Javni zavod RS za varstvo kulturne dediščine, Restavratorski center, Ljubljana
41. Kovinoplastika Lož, d. d., Stari trg pri Ložu
42. LEK farmacevtska družba, d. d., Ljubljana
43. Lotrič, d. o. o., Selca
44. MARG Inženiring, d. o. o., Ljubljana
45. Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana, Ljubljana
46. Mercator, d. o. o., Ljubljana
47. Mestna občina Ljubljana, Ljubljana
48. Mobili, d. o. o., Ljubljana
49. Netherlands Organisation for Applied Scientific Research (TNO), Delft, Nizozemska
50. PHILIPS Healthcare, Amsterdam, Nizozemska
51. Result računalniški sistemi, d. o. o., Ljubljana
52. SAP AG, Walldorf, Nemčija
53. Southampton University Hospitals NHS Trust, Southampton, Velika Britanija
54. SRC.SI, d. o. o., Ljubljana
55. Špica International, d. o. o., Ljubljana
56. Štore Steel, d. o. o., Štore
57. Telekom Slovenije, d. d., Ljubljana
58. Umeå Municipality, Umeå, Švedska
59. Università degli Studi di Trieste, Trst, Italija
60. Università di Genova, Genova, Italija
61. Università di Roma La Sapienza, Rim, Italija
62. University of Aalborg, Aalborg, Danska
63. University of Oulu, Department of Mathematical Sciences, Oulu, Finska
64. University Southampton, Southampton, Velika Britanija
65. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko, Ljubljana
66. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko, Ljubljana
67. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko, Ljubljana
68. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo, Ljubljana
69. Univerza v Ljubljani, Filozofska fakulteta, Ljubljana
70. Univerza v Mariboru, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Maribor
71. Univerza v Mariboru, Fakulteta za organizacijske vede, Kranj
72. Univerza v Novi Gorici, Poslovno-tehniška fakulteta, Nova Gorica
73. Univerza v Rostocku, Institut za biostatistiko in informatiko v medicini in raziskavah staranja, Rostock, Nemčija
74. WLAB, S. r. l., Rim, Italija
75. Zenon, S. A., Robotics & Informatics, Atene, Grčija
76. ZorgGermak, Leiden, Nizozemska

# BIBLIOGRAFIJA

## IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK

1. Robert Blatnik, Gorazd Kandus, Tomaž Šef, "Influence of the perceptual speech quality on the performance of the text-independent speaker recognition system", *Int. j. circuits syst. signal process.*, vol. 5, no. 4, str. 346-353, 2011. [COBISS.SI-ID 24861479]
2. Ivan Bratko, "Autonomous discovery of abstract concepts by a robot", V: Adaptive and natural computing algorithms: 10th international conference, ICANNGA 2011, Ljubljana, Slovenia: proceedings, *Lect. notes comput. sci.*, vol. 6593, str. 1-11, 2011. [COBISS.SI-ID 8337748]
3. Erik Dovgan, Mitja Luštrek, Bogdan Pogorelc, Anton Gradišek, Helena Burger, Matjaž Gams, "Intelligent elderly-care prototype for fall and disease detection", *Zdrav Vestn (Tisk. izd.)*, vol. 80, no. 11, str. 824-831, 2011. [COBISS.SI-ID 25294631]
4. Vida Groznic, Matej Guid, Aleksander Sadikov, Martin Možina, Dejan Georgiev, Veronika Kragelj, Samo Ribarič, Zvezdan Pirtošek, Ivan Bratko, "Elicitation of neurological knowledge with ABML", V: Artificial intelligence in medicine: proceedings, *Lect. notes comput. sci.*, vol. 6747, str. 14-23, 2011. [COBISS.SI-ID 8469332]
5. Matej Guid, Ivan Bratko, "Using heuristic-search based engines for estimating human skill at chess", *ICGA journal*, vol. 34, no. 2, str. 71-81, 2011. [COBISS.SI-ID 8654932]
6. Boštjan Kaluža, Erik Dovgan, Tea Tušar, Milind Tambe, Matjaž Gams, "A probabilistic risk analysis for multimodal entry control", *Expert syst. appl.*, vol. 38, no. 6, str. 6696-6704, 2011. [COBISS.SI-ID 24289831]
7. Aljaž Košmerlj, Ivan Bratko, Jure Žabkar, "Embodied concept discovery through qualitative action models", *Int. j. uncertain. fuzziness knowl.-based syst.*, vol. 19, no. 3, str. 453-475, 2011. [COBISS.SI-ID 8352084]
8. Andrej Oblak, Ivan Bratko, "Learning from noisy data using a non-covering ILP algorithm", V: Inductive logic programming: 20th International Conference, ILP 2010, Florence, Italy: revised papers, *Lect. notes comput. sci.*, vol. 6489, str. 190-197, 2011. [COBISS.SI-ID 8440916]
9. Dejan Petelin, Bogdan Filipič, Juš Kocijan, "Optimization of Gaussian process models with evolutionary algorithms", V: Adaptive and natural computing algorithms: 10th international conference, ICANNGA 2011, Ljubljana, Slovenia: proceedings, *Lect. notes comput. sci.*, vol. 6593, str. 420-429, 2011. [COBISS.SI-ID 24644135]
10. Rok Piltaver, Erik Dovgan, Matjaž Gams, "An intelligent indoor surveillance system", *Informatica (Ljublj.)*, vol. 35, no. 3, str. 383-390, 2011. [COBISS.SI-ID 25105447]
11. Bogdan Pogorelc, Zoran Bosnić, Matjaž Gams, "Automatic recognition of gait-related health problems in the elderly using machine learning", *Multimedia tools and applications*, str. [1-22], 2011. [COBISS.SI-ID 8773460]
12. Lena Scheubert, Rainer Schmidt, Dirk Reipsilber, Mitja Luštrek, Georg Fuellen, "Learning biomarkers of pluripotent stem cells in mouse", *DNA res.*, vol. 18, no. 4, str. 233-251, 2011. [COBISS.SI-ID 24913959]
13. Vedrana Vidulin, Matjaž Gams, "Impact of high-level knowledge on economic welfare through interactive data mining", *Appl. artif. intell.*, vol. 25, no. 4, str. 267-291, 2011. [COBISS.SI-ID 24551975]
14. Jernej Zupanc, Bogdan Filipič, "Evolutionary synthesis of cellular automata", *CIT. J. Comput. Inf. Technol.*, vol. 19, no. 2, str. 105-112, 2011. [COBISS.SI-ID 2404943]
15. Jure Žabkar, Martin Možina, Ivan Bratko, Janez Demšar, "Learning predictive qualitative models with Padé", *Informatica (Ljublj.)*, vol. 35, no. 4, str. 435-444, 2011. [COBISS.SI-ID 8863572]
16. Jure Žabkar, Martin Možina, Ivan Bratko, Janez Demšar, "Learning qualitative models from numerical data", *Artif. intell.*, vol. 175, no. 9/10, str. 1604-1619, 2011. [COBISS.SI-ID 8324436]

## OBJAVLJENI ZNANSTVENI PRISPEVEK NA KONFERENCI

### (VABLJENO PREDAVANJE)

1. Matjaž Gams, "Beyond AI and HAI", V: *Beyond AI: proceedings of the extended abstracts presented at the International Conference Beyond AI 2011, December 8-9, 2011, Pilsen Czech Republic*, Jan Romportl, ur., Pilsen, University of West Bohemia, 2011, str. 4-8. [COBISS.SI-ID 25392935]

## OBJAVLJENI ZNANSTVENI PRISPEVEK NA KONFERENCI

1. Robert Blatnik, Gorazd Kandus, Tomaž Šef, "Influence of the speech quality in telephony on the automated speaker recognition", V: *Recent advances in circuits, systems, signal and telecommunications*, 5th WSEAS International Conference on Circuits, Systems, Signal and Telecommunications, (CISST'11), Puerto Morelos, Mexico, January 29-31, 2011, Alexander Zemliak, ur., Nikos E. Mastorakis, ur., [S. l.], WSEAS Press, cop. 2011, str. 115-120. [COBISS.SI-ID 24515367]
2. Robert Blatnik, Tomaž Šef, "Vpliv PESQ MOS na uspešnost samodejnega razporejanja govorcev", V: *Zbornik 14. mednarodne multikonference Informacijska družba - IS 2011, 10.-14. oktober 2011: zvezek A: volume A*, (Informacijska družba), Marko Bohanec, ur., Matjaž Gams, ur., Dunja Mladenič, ur., Marko Grobelnik, ur., Marjan Heričko, ur., Urban Kordeš, ur., Olga Markič, ur., Jadran Lenarčič, ur., Leon Žlajpah, ur., Andrej Gams, ur., Vladimir Fomichov, ur., Olga S. Fomichova, ur., Andrej Brodnik, ur., Rok Sosič, ur., Vladislav Rajkovič, ur., Tanja Urbančič, ur., Mojca Bernik, ur., Ljubljana, Institut Jožef Stefan, 2011, str. 33-36. [COBISS.SI-ID 25194023]
3. Božidara Cvetkovič, Mitja Luštrek, "Ocena porabe energije fizične aktivnosti s pospeškomerom", V: *Zbornik 14. mednarodne multikonference Informacijska družba - IS 2011, 10.-14. oktober 2011: zvezek A: volume A*, (Informacijska družba), Marko Bohanec, ur., Matjaž Gams, ur., Dunja Mladenič, ur., Marko Grobelnik, ur., Marjan Heričko, ur., Urban Kordeš, ur., Olga Markič, ur., Jadran Lenarčič, ur., Leon Žlajpah, ur., Andrej Gams, ur., Vladimir Fomichov, ur., Olga S. Fomichova, ur., Andrej Brodnik, ur., Rok Sosič, ur., Vladislav Rajkovič, ur., Tanja Urbančič, ur., Mojca Bernik, ur., Ljubljana, Institut Jožef Stefan, 2011, str. 37-40. [COBISS.SI-ID 25194279]
4. Božidara Cvetkovič, Mitja Luštrek, Boštjan Kaluža, Matjaž Gams, "Semi-supervised learning for adaptation of human activity recognition classifier to the user", V: *Workshop proceedings*, Space, Time and Ambient Intelligence, STAMI 2011, at the IJCAI 2011, International Joint Conference on Artificial Intelligence, 16 July 2011, Barcelona, Spain, Mehul Bhatt, ur., Hans Werner Gűsen, ur., Juan Carlos, ur., Bremen, Spatial Cognition, 2011, str. 24-29. [COBISS.SI-ID 24995879]
5. Matjaž Depolli, Bogdan Filipič, Roman Trobec, "Parallel evolutionary algorithm for heterogeneous computer systems", V: *Conference proceedings*, ParNum 11, Leibnitz, October 5-7, 2011, Gundolf Haase, ur., Manfred Liebmann, ur., Graz, University of Graz, 2011, str. 26-37. [COBISS.SI-ID 25454631]
6. Erik Dovgan, Matjaž Gams, Bogdan Filipič, "A multiobjective optimization algorithm for discovering driving strategies", V: *GECCO'11 proceedings and companion*, 13th Annual Genetic and Evolutionary Computation Conference, July 12-16, 2011, Dublin, Ireland, New York, ACM, = Association for Computing Machinery, cop. 2011, str. 751-754. [COBISS.SI-ID 24937255]
7. Erik Dovgan, Matjaž Javorski, Matjaž Gams, Bogdan Filipič, "A two-level approach for discovering driving strategies according to conflicting objectives", V: *Zbornik 14. mednarodne multikonference Informacijska družba - IS 2011, 10.-14. oktober 2011: zvezek A: volume A*, (Informacijska družba), Marko Bohanec, ur., Matjaž Gams, ur., Dunja Mladenič, ur., Marko Grobelnik, ur., Marjan Heričko, ur., Urban Kordeš, ur., Olga Markič, ur., Jadran Lenarčič, ur., Leon Žlajpah, ur., Andrej Gams, ur., Vladimir Fomichov, ur., Olga S. Fomichova, ur., Andrej Brodnik, ur., Rok Sosič, ur., Vladislav Rajkovič, ur., Tanja Urbančič, ur., Mojca Bernik, ur., Ljubljana, Institut Jožef Stefan, 2011, str. 41-44. [COBISS.SI-ID 25194535]
8. Bogdan Filipič, Miha Mlakar, Erik Dovgan, Tea Tušar, "Razvoj sistema za računalniško podprto evidentiranje in sestavljanje fragmentov stenskih poslikav", V: *Zbornik 14. mednarodne multikonference Informacijska družba - IS 2011, 10.-14. oktober 2011: zvezek A: volume A*, (Informacijska družba), Marko Bohanec, ur., Matjaž Gams, ur., Dunja Mladenič, ur., Marko Grobelnik, ur., Marjan Heričko, ur., Urban Kordeš, ur., Olga Markič, ur., Jadran Lenarčič, ur., Leon Žlajpah, ur., Andrej Gams, ur., Vladimir Fomichov, ur., Olga S. Fomichova, ur., Andrej Brodnik, ur., Rok Sosič, ur., Vladislav Rajkovič, ur., Tanja Urbančič, ur., Mojca Bernik, ur., Ljubljana, Institut Jožef Stefan, 2011, str. 45-48. [COBISS.SI-ID 25194791]
9. Matjaž Gams, "Kognitivna (r)evolucija, inteligenca in orodja", V: *Zbornik 14. mednarodne multikonference Informacijska družba - IS 2011, 10.-14. oktober 2011: zvezek A: volume A*, (Informacijska družba), Marko Bohanec, ur., Matjaž Gams, ur., Dunja Mladenič, ur., Marko

- Grobelnik, ur., Marjan Heričko, ur., Urban Kordeš, ur., Olga Markič, ur., Jadran Lenarčič, ur., Leon Žlajpah, ur., Andrej Gams, ur., Vladimir Fomichov, ur., Olga S. Fomichova, ur., Andrej Brodnik, ur., Rok Sosič, ur., Vladislav Rajkovič, ur., Tanja Urbančič, ur., Mojca Bernik, ur., Ljubljana, Institut Jožef Stefan, 2011, str. 233-236. [COBISS.SI-ID 25212455]
10. Matjaž Gams, Erik Dovgan, Božidara Cvetković, Violeta Mirčevska, Boštjan Kaluža, Mitja Luštrek, Igone Velez, "AAL for supporting elderly", V: *IST-Africa 2011 conference proceedings: 11-13 May 2011, Gaborone, Botswana*, Paul Cunningham, ur., Miriam Cunningham, ur., [S. l.], IIMC International Information Management Corporation, 2011, 8 str. [COBISS.SI-ID 24913447]
  11. Matjaž Gams, Jana Krivec, "Slovenske demografske projekcije in analize", V: *Soočanje z demografskimi izzivi v Evropi: zbornik 14. mednarodne multikonference Informacijska družba - IS 2011, 10.-11. oktober 2011: zvezek B: proceedings of the 14th International Multiconference Information Society - IS 2011, October 10th-11th, 2011, Ljubljana, Slovenia: volume B*, (Informacijska družba), Janez Malačič, ur., Matjaž Gams, ur., Ljubljana, Institut Jožef Stefan, 2011, str. 42-45. [COBISS.SI-ID 25215271]
  12. Hristijan Gjoreski, Matjaž Gams, "Accelerometer data preparation for activity recognition", V: *Zbornik 14. mednarodne multikonference Informacijska družba - IS 2011, 10.-14. oktober 2011: zvezek A: volume A*, (Informacijska družba), Marko Bohanec, ur., Matjaž Gams, ur., Dunja Mladenič, ur., Marko Grobelnik, ur., Marjan Heričko, ur., Urban Kordeš, ur., Olga Markič, ur., Jadran Lenarčič, ur., Leon Žlajpah, ur., Andrej Gams, ur., Vladimir Fomichov, ur., Olga S. Fomichova, ur., Andrej Brodnik, ur., Rok Sosič, ur., Vladislav Rajkovič, ur., Tanja Urbančič, ur., Mojca Bernik, ur., Ljubljana, Institut Jožef Stefan, 2011, str. 49-52. [COBISS.SI-ID 25195047]
  13. Hristijan Gjoreski, Matjaž Gams, "Activity/posture recognition using wearable sensors placed on different body locations", V: *Proceedings of the IASTED International Conference on Signal and Image Processing and Applications, (SIPA 2011), The IASTED International Symposium on Artificial Intelligence and Soft Computing: June 22-24, 2011, Crete, Greece*, I. Andreadis, ur., M. Zervakis, ur., Anaheim, Calgary, Zurich, Acta Press, cop. 2011, str. 340-347. [COBISS.SI-ID 24924455]
  14. Hristijan Gjoreski, Mitja Luštrek, Matjaž Gams, "Accelerometer placement for posture recognition and fall detection", V: *IE'11, The Seventh International Conference on Intelligent Environments, 25-28 July 2011, Nottingham, United Kingdom, Los Alamitos, IEEE*, = Institute of Electrical and Electronics Engineers, cop. 2011, str. 47-54. [COBISS.SI-ID 24924967]
  15. Boštjan Kaluža, "Detekcija sumljivega obnašanja z uporabo funkcije koristnosti", V: *Zbornik 14. mednarodne multikonference Informacijska družba - IS 2011, 10.-14. oktober 2011: zvezek A: volume A*, (Informacijska družba), Marko Bohanec, ur., Matjaž Gams, ur., Dunja Mladenič, ur., Marko Grobelnik, ur., Marjan Heričko, ur., Urban Kordeš, ur., Olga Markič, ur., Jadran Lenarčič, ur., Leon Žlajpah, ur., Andrej Gams, ur., Vladimir Fomichov, ur., Olga S. Fomichova, ur., Andrej Brodnik, ur., Rok Sosič, ur., Vladislav Rajkovič, ur., Tanja Urbančič, ur., Mojca Bernik, ur., Ljubljana, Institut Jožef Stefan, 2011, str. 53-56. [COBISS.SI-ID 25195303]
  16. Boštjan Kaluža, Erik Dovgan, Violeta Mirčevska, Božidara Cvetković, Mitja Luštrek, Matjaž Gams, "A multi-agent system for remote eldercare", V: *Trends in practical applications of agents and multiagent systems*, (Advances in intelligent and soft computing, vol. 90), 9th International Conference on Practical Applications of Agents and Multiagent Systems, [6-8 April, 2011, Salamanca, Spain], Juan Manuel Corchado, ur., Berlin, Heidelberg, Springer, cop. 2011, str. 33-40. [COBISS.SI-ID 24825895]
  17. Boštjan Kaluža, Gal A. Kaminka, Milind Tambe, "Identifying suspicious behaviour from multiple events", V: *Zbornik prispevkov, 3. študentska konferenca Mednarodne podiplomske šole Jožefa Stefana = 3rd Jožef Stefan International Postgraduate School Students Conference, 25. maj 2011, Ljubljana, Slovenija, Dejan Petelin, ur., Aleš Tavčar, ur., Brigita Rožič, ur., Bogdan Pogorelc, ur., Ljubljana, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana, 2011, str. 74-79. [COBISS.SI-ID 24789287]*
  18. Boštjan Kaluža, Gal A. Kaminka, Milind Tambe, "Towards detection of suspicious behavior from multiple observations", V: *Proceedings of the Twenty-Fifth AAAI Conference on Artificial Intelligence and the Twenty-Third Innovative Applications of Artificial Intelligence, 7-11 August 2011, San Francisco, California, USA*, Menlo Park, AAAI Press, cop. 2011, 8 str. [COBISS.SI-ID 25013287]
  19. Tomaž Kompara, Domen Marinčič, Matjaž Gams, "Samodejno razvrščanje vrašanj glede na vrsto odgovora", V: *Zbornik 14. mednarodne multikonference Informacijska družba - IS 2011, 10.-14. oktober 2011: zvezek A: volume A*, (Informacijska družba), Marko Bohanec, ur., Matjaž Gams, ur., Dunja Mladenič, ur., Marko Grobelnik, ur., Marjan Heričko, ur., Urban Kordeš, ur., Olga Markič, ur., Jadran Lenarčič, ur., Leon Žlajpah, ur., Andrej Gams, ur., Vladimir Fomichov, ur., Olga S. Fomichova, ur., Andrej Brodnik, ur., Rok Sosič, ur., Vladislav Rajkovič, ur., Tanja Urbančič, ur., Mojca Bernik, ur., Ljubljana, Institut Jožef Stefan, 2011, str. 57-59. [COBISS.SI-ID 25195559]
  20. Simon Kozina, "Gait recognition with inertial sensors", V: *Zbornik 14. mednarodne multikonference Informacijska družba - IS 2011, 10.-14. oktober 2011: zvezek A: volume A*, (Informacijska družba), Marko Bohanec, ur., Matjaž Gams, ur., Dunja Mladenič, ur., Marko Grobelnik, ur., Marjan Heričko, ur., Urban Kordeš, ur., Olga Markič, ur., Jadran Lenarčič, ur., Leon Žlajpah, ur., Andrej Gams, ur., Vladimir Fomichov, ur., Olga S. Fomichova, ur., Andrej Brodnik, ur., Rok Sosič, ur., Vladislav Rajkovič, ur., Tanja Urbančič, ur., Mojca Bernik, ur., Ljubljana, Institut Jožef Stefan, 2011, str. 60-63. [COBISS.SI-ID 25195815]
  21. Simon Kozina, Matjaž Gams, "Prepoznavanje ljudi na podlagi njihove hoje", V: *Zbornik prispevkov, 3. študentska konferenca Mednarodne podiplomske šole Jožefa Stefana = 3rd Jožef Stefan International Postgraduate School Students Conference, 25. maj 2011, Ljubljana, Slovenija, Dejan Petelin, ur., Aleš Tavčar, ur., Brigita Rožič, ur., Bogdan Pogorelc, ur., Ljubljana, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana, 2011, str. 80-85. [COBISS.SI-ID 24784423]*
  22. Simon Kozina, Mitja Luštrek, Matjaž Gams, "Dynamical signal segmentation for activity recognition", V: *Workshop proceedings, Space, Time and Ambient Intelligence, STAMI 2011, at the IJCAI 2011, International Joint Conference on Artificial Intelligence, 16 July 2011, Barcelona, Spain*, Mehul Bhatt, ur., Hans Werner Guesgen, ur., Juan Carlos, ur., Bremen, Spatial Cognition, 2011, str. 93-98. [COBISS.SI-ID 24977191]
  23. Mitja Luštrek, "Strojno učenje epitopov iz peptidnih mikromrež", V: *Zbornik 14. mednarodne multikonference Informacijska družba - IS 2011, 10.-14. oktober 2011: zvezek A: volume A*, (Informacijska družba), Marko Bohanec, ur., Matjaž Gams, ur., Dunja Mladenič, ur., Marko Grobelnik, ur., Marjan Heričko, ur., Urban Kordeš, ur., Olga Markič, ur., Jadran Lenarčič, ur., Leon Žlajpah, ur., Andrej Gams, ur., Vladimir Fomichov, ur., Olga S. Fomichova, ur., Andrej Brodnik, ur., Rok Sosič, ur., Vladislav Rajkovič, ur., Tanja Urbančič, ur., Mojca Bernik, ur., Ljubljana, Institut Jožef Stefan, 2011, str. 64-67. [COBISS.SI-ID 25196071]
  24. Mitja Luštrek, Hristijan Gjoreski, Simon Kozina, Božidara Cvetković, Violeta Mirčevska, Matjaž Gams, "Detecting falls with location sensors and accelerometers", V: *Proceedings of the Twenty-Fifth AAAI Conference on Artificial Intelligence and the Twenty-Third Innovative Applications of Artificial Intelligence, 7-11 August 2011, San Francisco, California, USA*, Menlo Park, AAAI Press, cop. 2011, str. 1662-1667. [COBISS.SI-ID 24977447]
  25. Domen Marinčič, "Doménski sistemi za odgovarjanje na vprašanja", V: *Zbornik 14. mednarodne multikonference Informacijska družba - IS 2011, 10.-14. oktober 2011: zvezek A: volume A*, (Informacijska družba), Marko Bohanec, ur., Matjaž Gams, ur., Dunja Mladenič, ur., Marko Grobelnik, ur., Marjan Heričko, ur., Urban Kordeš, ur., Olga Markič, ur., Jadran Lenarčič, ur., Leon Žlajpah, ur., Andrej Gams, ur., Vladimir Fomichov, ur., Olga S. Fomichova, ur., Andrej Brodnik, ur., Rok Sosič, ur., Vladislav Rajkovič, ur., Tanja Urbančič, ur., Mojca Bernik, ur., Ljubljana, Institut Jožef Stefan, 2011, str. 72-74. [COBISS.SI-ID 25196583]
  26. Violeta Mirčevska, Mitja Luštrek, Matjaž Gams, "Towards robust fall detection", V: *Zbornik 14. mednarodne multikonference Informacijska družba - IS 2011, 10.-14. oktober 2011: zvezek A: volume A*, (Informacijska družba), Marko Bohanec, ur., Matjaž Gams, ur., Dunja Mladenič, ur., Marko Grobelnik, ur., Marjan Heričko, ur., Urban Kordeš, ur., Olga Markič, ur., Jadran Lenarčič, ur., Leon Žlajpah, ur., Andrej Gams, ur., Vladimir Fomichov, ur., Olga S. Fomichova, ur., Andrej Brodnik, ur., Rok Sosič, ur., Vladislav Rajkovič, ur., Tanja Urbančič, ur., Mojca Bernik, ur., Ljubljana, Institut Jožef Stefan, 2011, str. 75-78. [COBISS.SI-ID 25196839]
  27. Miha Mlakar, Bogdan Filipič, "Implementacija programa za evidentiranje in pomoč pri sestavljanju fragmentov stenskih poslikav", V: *Zbornik prispevkov, 3. študentska konferenca Mednarodne podiplomske šole Jožefa Stefana = 3rd Jožef Stefan International Postgraduate School Students Conference, 25. maj 2011, Ljubljana, Slovenija, Dejan Petelin, ur., Aleš Tavčar, ur., Brigita Rožič, ur., Bogdan Pogorelc, ur., Ljubljana, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana, 2011, str. 104-109. [COBISS.SI-ID 24792615]*
  28. Rok Piltaver, "Gradnja točnih in razumljivih hibridnih klasifikatorjev na osnovi hierarhičnega gručenja", V: *Zbornik 14. mednarodne multikonference Informacijska družba - IS 2011, 10.-14. oktober 2011: zvezek A: volume A*, (Informacijska družba), Marko Bohanec, ur., Matjaž



- Gams, ur., Dunja Mladenič, ur., Marko Grobelnik, ur., Marjan Heričko, ur., Urban Kordeš, ur., Olga Markič, ur., Jadran Lenarčič, ur., Leon Žlajpah, ur., Andrej Gams, ur., Vladimir Fomichov, ur., Olga S. Fomichova, ur., Andrej Brodnik, ur., Rok Sosič, ur., Vladislav Rajkovič, ur., Tanja Urbančič, ur., Mojca Bernik, ur., Ljubljana, Institut Jožef Stefan, 2011, str. 79-83. [COBISS.SI-ID 25197095]
29. Rok Piltaver, Bogdan Pogorelc, Matjaž Gams, "Ambient intelligence for indoor surveillance", V: *AMI 2011*, International Joint Conference on Ambient Intelligence, 16-18 November 2011, Amsterdam, [S. l., s. n.], 2011, str. 5-8. [COBISS.SI-ID 25541927]
30. Bogdan Pogorelc, "An intelligent system for prolonging independent living of elderly", V: *Proceedings of the Twenty-Fifth AAAI Conference on Artificial Intelligence and the Twenty-Third Innovative Applications of Artificial Intelligence, 7-11 August 2011, San Francisco, California, USA*, Menlo Park, AAAI Press, cop. 2011, str. 1808-1819. [COBISS.SI-ID 25046823]
31. Bogdan Pogorelc, "Pristop podatkovnega rudarjenja časovnih vrst za detekcijo zdravstvenih težav pri starejših", V: *Zbornik prispevkov*, 3. študentska konferenca Mednarodne podiplomske šole Jožefa Stefana = 3rd Jožef Stefan International Postgraduate School Students Conference, 25. maj 2011, Ljubljana, Slovenija, Dejan Petelin, ur., Aleš Tavčar, ur., Brigita Rožič, ur., Bogdan Pogorelc, ur., Ljubljana, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana, 2011, str. 122-127. [COBISS.SI-ID 24784679]
32. Bogdan Pogorelc, "Semantični in splošni pristop k prepoznavanju zdravstvenih težav starejših", V: *Zbornik 14. mednarodne multikonference Informacijska družba - IS 2011, 10-14. oktober 2011: zvezek A: volume A*, (Informacijska družba), Marko Bohanec, ur., Matjaž Gams, ur., Dunja Mladenič, ur., Marko Grobelnik, ur., Marjan Heričko, ur., Urban Kordeš, ur., Olga Markič, ur., Jadran Lenarčič, ur., Leon Žlajpah, ur., Andrej Gams, ur., Vladimir Fomichov, ur., Olga S. Fomichova, ur., Andrej Brodnik, ur., Rok Sosič, ur., Vladislav Rajkovič, ur., Tanja Urbančič, ur., Mojca Bernik, ur., Ljubljana, Institut Jožef Stefan, 2011, str. 84-87. [COBISS.SI-ID 25197351]
33. Bogdan Pogorelc, "An ubiquitous and intelligent system for prolonging independent living of elderly users", V: *PervasiveHealth 2011*, 5th International ICST Conference on Pervasive Computing Technologies for Healthcare, May 23-26, Dublin, Republic of Ireland, [S. l.], The Institute for Computer Sciences, Social Informatics and Telecommunications Engineering, cop. 2011, 4 str. [COBISS.SI-ID 24779815]
34. Bogdan Pogorelc, Matjaž Gams, "Comparison of two ambient intelligence approaches to elderly care", V: *Proceedings of the 4th Semantic Ambient Media Experience (SAME) Workshop in Conjunction with the 5th International Convergence on Communities and Technologies, Brisbane, Australia, 29th June-2nd July, 2011*, Artur Lugmayr, ur., Bogdan Pogorelc, ur., Tampere, EMMi Lab, Tampere University of Technology, 2011, str. 19-23. [COBISS.SI-ID 25047335]
35. Bogdan Pogorelc, Matjaž Gams, "Discovering health problems in the elderly using data mining approach", V: *IJCAI 2011*, Workshop Proceedings of the 6th International Workshop on Chance Discovery, (IWCD6), 16 July 2011, Barcelona, Spain, Bremen, Spatial Cognition, 2011, str. 51-56. [COBISS.SI-ID 25051431]
36. Bogdan Pogorelc, Matjaž Gams, "Health problems discovery from motion-capture data of elderly", V: *Proceedings of AI-2010, the Thirtieth SGAI International Conference on Innovative Techniques and Applications of Artificial Intelligence: Research and Development in intelligent Systems XXVII, incorporating Applications and Innovations in Intelligent Systems XVII*, [Cambridge, December 2010]: [Cambridge, December 2010], Max A. Bramer, ur., Miltos Petridis, ur., Adrian Hopgood, ur., London ... [etc.], Springer, cop. 2011, str. 365-378. [COBISS.SI-ID 24530471]
37. Bogdan Pogorelc, Matjaž Gams, "Using data mining approaches for sustainable elderly care", V: *Workshop proceedings*, Space, Time and Ambient Intelligence, STAMI 2011, at the IJCAI 2011, International Joint Conference on Artificial Intelligence, 16 July 2011, Barcelona, Spain, Mehul Bhatt, ur., Hans Werner GÜsgen, ur., Juan Carlos, ur., Bremen, Spatial Cognition, 2011, str. 70-75. [COBISS.SI-ID 25050919]
38. Bogdan Pogorelc, Estefania Constanza Lomonaco, "Monitoring health of elderly with ambient assisted living", V: *AMI 2011*, International Joint Conference on Ambient Intelligence, 16-18 November 2011, Amsterdam, [S. l., s. n.], 2011, str. 13-16. [COBISS.SI-ID 25542183]
39. Bogdan Pogorelc, Estefania Constanza Lomonaco, "Personal trainer for at-home rehabilitation", V: *AMI 2011*, International Joint Conference on Ambient Intelligence, 16-18 November 2011, Amsterdam, [S. l., s. n.], 2011, str. 17-20. [COBISS.SI-ID 25542695]
40. Bogdan Pogorelc, Estefania Constanza Lomonaco, "Usability study for health monitoring", V: *World usability day Slovenia 2011: conference proceedings of the 2nd International Conference World Usability Day Slovenia 2011, Kranj, Slovenia, 10 November 2011*, Emilija Stojmenova, ur., Kranj, Iskratel, 2011, str. 36-39. [COBISS.SI-ID 25256487]
41. Bogdan Pogorelc, Estefania Constanza Lomonaco, "User-centred at-home rehabilitation", V: *World usability day Slovenia 2011: conference proceedings of the 2nd International Conference World Usability Day Slovenia 2011, Kranj, Slovenia, 10 November 2011*, Emilija Stojmenova, ur., Kranj, Iskratel, 2011, str. 53-56. [COBISS.SI-ID 25256743]
42. Tomaž Šef, Miro Romih, "Zasnova govorne zbirke za sintetizator slovenskega govora Amebis Govorec", V: *Zbornik 14. mednarodne multikonference Informacijska družba - IS 2011, 10-14. oktober 2011: zvezek A: volume A*, (Informacijska družba), Marko Bohanec, ur., Matjaž Gams, ur., Dunja Mladenič, ur., Marko Grobelnik, ur., Marjan Heričko, ur., Urban Kordeš, ur., Olga Markič, ur., Jadran Lenarčič, ur., Leon Žlajpah, ur., Andrej Gams, ur., Vladimir Fomichov, ur., Olga S. Fomichova, ur., Andrej Brodnik, ur., Rok Sosič, ur., Vladislav Rajkovič, ur., Tanja Urbančič, ur., Mojca Bernik, ur., Ljubljana, Institut Jožef Stefan, 2011, str. 88-91. [COBISS.SI-ID 25197607]
43. Aleš Tavčar, Matjaž Gams, "Hevristično odločanje", V: *Zbornik 14. mednarodne multikonference Informacijska družba - IS 2011, 10-14. oktober 2011: zvezek A: volume A*, (Informacijska družba), Marko Bohanec, ur., Matjaž Gams, ur., Dunja Mladenič, ur., Marko Grobelnik, ur., Marjan Heričko, ur., Urban Kordeš, ur., Olga Markič, ur., Jadran Lenarčič, ur., Leon Žlajpah, ur., Andrej Gams, ur., Vladimir Fomichov, ur., Olga S. Fomichova, ur., Andrej Brodnik, ur., Rok Sosič, ur., Vladislav Rajkovič, ur., Tanja Urbančič, ur., Mojca Bernik, ur., Ljubljana, Institut Jožef Stefan, 2011, str. 92-95. [COBISS.SI-ID 25197863]
44. Aleš Tavčar, Damjan Kužnar, Matjaž Gams, "Modeliranje večagentnih sistemov", V: *Zbornik prispevkov*, 3. študentska konferenca Mednarodne podiplomske šole Jožefa Stefana = 3rd Jožef Stefan International Postgraduate School Students Conference, 25. maj 2011, Ljubljana, Slovenija, Dejan Petelin, ur., Aleš Tavčar, ur., Brigita Rožič, ur., Bogdan Pogorelc, ur., Ljubljana, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana, 2011, str. 134-139. [COBISS.SI-ID 24784167]
45. Miha Troha, Ivan Bratko, "Qualitative learning of object pushing by a robot: machine learning, qualitative reasoning, learning qualitative models", V: *QR 2011*, [S. l., s. n.], 2011, str. 175-180. [COBISS.SI-ID 8547924]
46. Tea Tušar, Erik Dovgan, Bogdan Filipič, "Scheduling of flexible electricity production and consumption in a future energy data management system: problem formulation", V: *Zbornik 14. mednarodne multikonference Informacijska družba - IS 2011, 10-14. oktober 2011: zvezek A: volume A*, (Informacijska družba), Marko Bohanec, ur., Matjaž Gams, ur., Dunja Mladenič, ur., Marko Grobelnik, ur., Marjan Heričko, ur., Urban Kordeš, ur., Olga Markič, ur., Jadran Lenarčič, ur., Leon Žlajpah, ur., Andrej Gams, ur., Vladimir Fomichov, ur., Olga S. Fomichova, ur., Andrej Brodnik, ur., Rok Sosič, ur., Vladislav Rajkovič, ur., Tanja Urbančič, ur., Mojca Bernik, ur., Ljubljana, Institut Jožef Stefan, 2011, str. 96-99. [COBISS.SI-ID 25198119]
47. Tea Tušar, Bogdan Filipič, "Visualizing 4D approximation sets of multiobjective optimizers with projections", V: *GECCO'11 proceedings and companion*, 13th Annual Genetic and Evolutionary Computation Conference, July 12-16, 2011, Dublin, Ireland, New York, ACM, = Association for Computing Machinery, cop. 2011, str. 737-744. [COBISS.SI-ID 24937511]

## SAMOSTOJNI ZNANSTVENI SESTAVEK ALI POGlavJE V MONOGRAFSKI PUBLIKACIJI

1. Jana Krivec, Matjaž Gams, "Data mining techniques for explaining social events", V: *Knowledge-oriented applications in data mining*, Kimito Funatsu, ur., Kyoshi Hasegawa, ur., Rijeka, In-Tech, cop. 2011, str. 39-52. [COBISS.SI-ID 24854311]

## DIPLOMSKO DELO

1. Tomaž Kompara, *Samodejno razvrščanje vprašanj glede na vrsto odgovora*: diplomsko delo, Ljubljana, [T. Kompara], 2011. [COBISS.SI-ID 8617812]

## PATENTNA PRIJAVA

1. Matjaž Gams, Rok Piltaver, Erik Dovgan, Andrej Planina, Gašper Pintarič, Bogdan Pogorelc, *Inteligentni varnostni sistem in postopek za odkrivanje neobičajnega obnašanja*, P-201100298, Urad RS za intelektualno lastnino, 5. avgust 2011. [COBISS.SI-ID 25074727]



*V Odseku za reaktorsko tehniko potekajo osnovne in aplikativne raziskave s področja jedrske tehnike in varnosti. Raziskave zajemajo: modeliranje osnovnih termohidrodinamičnih pojavov, termohidravlične varnostne analize projektnih in resnih nezgod, trdnostne varnostne analize in verjetnostne varnostne analize. Večina raziskav je vključena v različne oblike mednarodnega sodelovanja. Rezultate raziskav vključujemo v projekte za industrijo in Upravo RS za jedrsko varnost ter v dodiplomsko in podiplomsko izobraževanje.*

## **Modeliranje osnovnih termohidrodinamičnih pojavov**

Na področju raziskav konvektivnega vrenja smo nadaljevali simulacije eksperimentov vrenja v navpičnem pravokotnem kanalu, ki so bile izvedene na univerzi Texas A&M (ZDA). Simulacije smo izvajali z računalniškim programom NEPTUNE\_CFD. Uvedli smo metodo izračuna negotovosti modeliranja, s katero smo sistematično ocenili negotovost modela nukleacijskega mehurčka, ki je eden izmed ključnih parametrov vrenja. Raziskave potekajo v okviru projekta NURISP, ki ga sofinancira Evropska komisija v okviru 7. okvirnega programa (EK, 7. OP).

V cevnih sistemih jedrskih reaktorjev lahko med projektnimi nezgodami pride do različnih prehodnih pojavov v enofaznih ali dvofaznih (plin-kapljevina) tokovih. Na področju modeliranja pojavov smo nadaljevali razvoj enorazsežnega računalniškega programa WAHA. Novi modeli dvofaznega razslojenega in čepastega toka so bili preizkušeni v okviru simulacij vodnega udara zaradi kondenzacije pare. Delo je potekalo v okviru projekta NURISP. Program WAHA smo preizkušali tudi s simulacijami pri nadkritičnih temperaturah in tlakih, pri katerih naj bi delovali nekateri reaktorji nove generacije, hlajeni z vodo v nadkritičnem stanju. Raziskave so potekale v okviru bilateralnega projekta s KFKI (Madžarska).

Modeliranje turbulentnega toka uporabljamo pri raziskavah v okviru razvoja sistemov fisijskih in fuzijskih reaktorjev prihodnosti. Za fisijske reaktorje nove generacije, ki jih bo hladil tekoči natrij, smo opravili direktne numerične simulacije turbulentnega prenosa toplote v kanalu pri Prandtlovem številu 0,01. V simulacijah smo upoštevali tudi prevajanje toplote v gorivu in analizirali temperaturne fluktuacije, ki jih v gorivu inducira turbulentni tok. Delo poteka v okviru projekta EU THINS (EK, 7. OP). V okviru razvoja konceptnega fuzijskega reaktorja DEMO smo raziskovali zmogljivost diverterja, hlajenega s helijevimi curki. Z računalniškimi simulacijami smo analizirali vpliv dveh različnih razporeditev šob na učinkovitost hlajenja vroče plošče. Izračunane porazdelitve Nusseltovih števil smo primerjali z eksperimentalnimi rezultati. Aktivnosti so potekale v sodelovanju s Karlsruhe Institute of Technology (Nemčija) v okviru asociacije EFDA (European Fusion Development Association).

V jedrski elektrarni bi lahko prišlo do parne eksplozije med hipotetično resno nezgodo, če bi se staljena reaktorska sredica izlila v vodo v reaktorski votlini. V okviru projekta OECD SERENA smo z Evropskim programom MC3D simulirali in analizirali poskuse parne eksplozije, ki jih izvajajo na komplementarnih napravah KROTOS (v Commissariat à l'Énergie Atomique - CEA, Francija) in TROI (v Korea Atomic Energy Research Institute). Opravili smo obsežno analizo parne eksplozije v tipični vrelovodni in tipični tlačnovodni jedrski elektrarni za različne scenarije izliva taline reaktorske sredice. Analizirali smo vpliv modeliranja razpada curka taline in strjevanja kapljic taline na interakcijo taline s hladilom in jakost parne eksplozije. Raziskave so vključene tudi v mrežo odličnosti SARNET-2 (EK, 7. OP).

## **Termohidravlične varnostne analize**

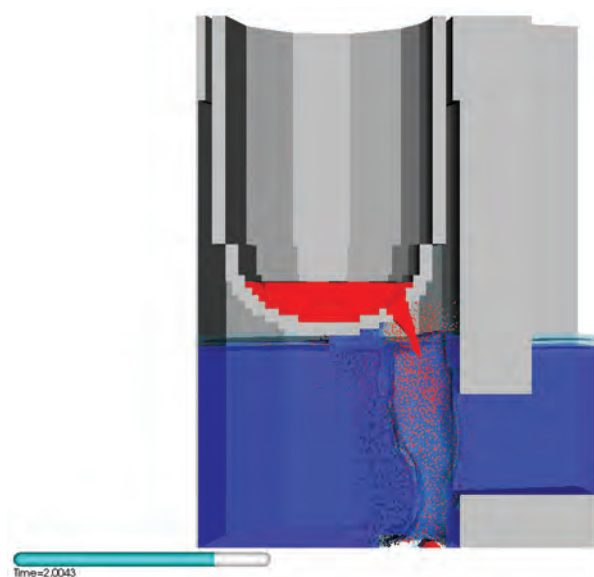
Računalniški program TRACE (TRAC/RELAP Advanced Computational Engine) je najnovejši v seriji naprednih sistemskih realističnih računalniških programov, ki so bili razviti pod okriljem zvezne jedrske upravne komisije ZDA (US NRC). Na IJS je bil TRACE prvič uporabljen za simulacijo poskusov v eksperimentalnih napravah ACHILLES (United Kingdom Atomic Energy Authority) in BETHSY (CEA). Vhodna modela teh naprav za program RELAP5, ki sta bila razvita že v okviru sodelovanja pri mednarodnih standardnih problemih OECD ISP-25 in ISP-27, smo pretvorili v vhodna modela za program TRACE. V splošnem se rezultati simulacij s programom TRACE dobro ujemajo z eksperimentalnimi rezultati poskusa naravnega poplavljanja v napravi ACHILLES ter poskusov BETHSY 9.1b in 6.2TC (2-palčni in 6-palčni zlom hladne veje brez visokotlačnega varnostnega vbrizgavanja).



Vodja:

**prof. dr. Leon Cizelj**

- **Modeliranje turbulentnega toka uporabljamo pri raziskavah za razvoj sistemov fisijskih in fuzijskih reaktorjev prihodnosti.**
- **Za simulacijo poskusov v eksperimentalnih napravah ACHILLES in BETHSY je bil na IJS prvič uporabljen termo-hidravlični računalniški program TRACE.**



Slika 1: Simulacija parne eksplozije v tipični tlačnovodni jedrski elektrarni z Evropskim programom MC3D.

- **Razvili smo novo metodo za analizo zanesljivosti in ranljivosti elektroenergetskega omrežja.**
- **Prispevali smo k obveščanju javnosti o dogajanju v jedrski elektrarni Fukušima Daiči.**

Na področju modeliranja pojavov v zadrževalnem hramu jedrske elektrarne smo s programom za računsko dinamiko tekočin CFX simulirali poskus porušitve razslojenosti atmosfere zrak-helij z naravno cirkulacijo, ki jo povzroči gretje stene hrama. Poskus je bil izveden v eksperimentalni napravi MISTRA (CEA) v okviru projekta OECD SETH-2. Nadaljevali smo simulacije poskusov zgorevanja vodika, izvedene v napravi ENACCEF v raziskovalnem centru ICARE v Centre National de la Recherche Scientifique v Orléansu (Francija) s programoma CFX in CONTAIN (nič-razsežni program). Simulirali smo tudi naravno cirkulacijo med poskusom v eksperimentalni napravi TOSQAN (Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire, Francija) z Evropskim sistemskim programom za simulacijo resnih nezgod ASTEC in programom CONTAIN.

### Trdnostne varnostne analize

Raziskovalno delo je bilo v zadnjih letih pretežno usmerjeno v razvoj orodij za večnivojsko simulacijo polikristalnih kovinskih materialov. Napredni konstitutivni model kristalne plastičnosti kombiniramo z naključno obliko in velikostjo kristalnih zrn. Podatke o kristalnih zrnih lahko zajemamo iz rezultatov eksperimentalnih (npr. rentgenska difrakcijska kontrastna tomografija) ali analitičnih metod (npr. Voronojevi mozaiki). Zunanje obremenitve naključno oblikovanih in usmerjenih kristalnih zrn z anizotropnimi lastnostmi povzročajo izrazito nehomogena mikroskopska napetostna polja, ki jih ocenjujemo z računalniškim programom z metodo končnih elementov ABAQUS.

V letu 2011 smo razvili prvo metodo za simulacijo nastajanja in napredovanja medkristalnih razpok. Meje med kristalnimi zrn modeliramo neposredno, in sicer na podlagi izmerjenih oblik in usmerjenosti kristalnih zrn v žici iz nerjavnega jekla. Meritve je z uporabo rentgenske difrakcijske

kontrastne tomografije opravila Univerza v Manchesteru (Velika Britanija). Relativna odpornost posamezne kristalne meje je v računskem modelu odvisna predvsem od medsebojne usmerjenosti sosednjih kristalnih zrn. Prvi rezultati nove simulacijske metode nakazujejo njeno primernost za nadaljnji razvoj, ki bo osredinjen predvsem v kalibracijo snovnih lastnosti. Razvoj simulacijske metode poteka v tesnem sodelovanju s Skupnim raziskovalnim centrom (Joint Research Center - JRC) Evropske komisije v Pettenu (Nizozemska).

V letu 2011 smo prav tako v sodelovanju s partnerji pripravili tudi vse potrebno za dva nova raziskovalna projekta, ki bosta stekla v začetku 2012. Prvi obsega nastanek in razvoj razpok v zvarih med avstenitnimi in feritnimi jekli. Projekt z imenom MULTIMETAL bo sofinancirala Evropska komisija v okviru 7. OP. Drugi projekt je usmerjen v napovedovanje utrujanja cevodov, v katerih poteka intenzivno turbulentno mešanje različno toplih tekočin. Projekt smo pripravili člani evropske mreže odličnosti na področju napovedi trajnostne dobe jedrskih elektrarn NULIFE (EK, 6. OP), ki je v letu 2011 prerasla v neprofitno strokovno združenje NUGENIA.

### Verjetnostne varnostne analize

Narejena je bila analiza pomembnosti začetnih dogodkov izgube zunanega napajanja in zatemnitve elektrarne v luči nesreče v jedrski elektrarni Fukušima Daiči (Japonska) po velikem vzhodnojaponskem potresu 11. 3. 2011. Analizirano je bilo podaljšanje sposobnosti elektrarne, da zdrži zatemnitev. Pri tem so bile uporabljene verjetnostne in deterministične metode referenčnih modelov jedrskih elektrarn. Rezultati analiz kažejo, da podaljšanje sposobnosti elektrarne, da zdrži izgubo notranjih in zunanjih virov električnega napajanja, izboljšuje njeno varnost.

Izvedena je bila analiza spreminjanja parametrov jedrske elektrarne v primeru subsinhronske resonance. Rezultati analize kažejo posledično kratek in hiter prehodni pojav. V rezultatih je bila opažena velika sprememba parametrov primarnega hladilnega kroga.

Razvita je bila nova metoda za analizo zanesljivosti in ranljivosti elektroenergetskega omrežja. Metoda, ki upošteva operativne parametre analiziranega elektroenergetskega sistema, je bila uporabljena za analizo referenčnega sistema, razvitega na osnovi elektroenergetskega sistema Švice. Rezultati analiz so identificirali najpomembnejše komponente sistema, ki jih je treba skrbno spremljati. Delo je potekalo v sodelovanju z Eidgenössische Technische Hochschule Zürich.

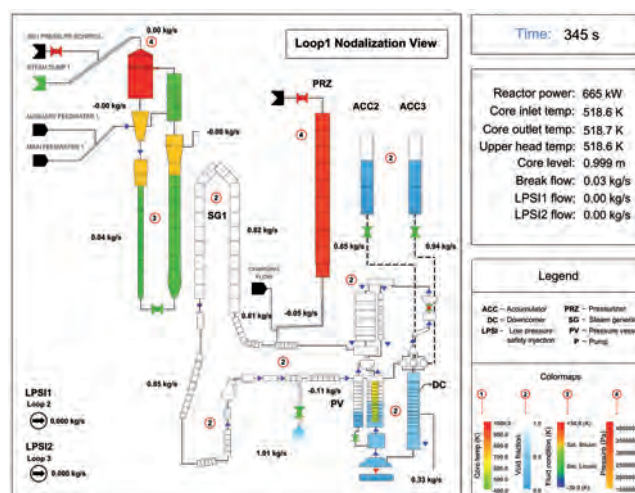
Razvijali smo metodo in lastni računalniški program za njeno podporo za optimizacijo preizkušanja in vzdrževanja varnostnih sistemov jedrske elektrarne. V metodo smo vključili optimizacijsko metodo genetskih algoritmov, ki omogoča večparametersko optimizacijo vplivnih parametrov.

### Strokovno sodelovanje, svetovanje in izobraževanje

Tudi v letu 2011 smo raziskovalci Odseka za reaktorsko tehniko sodelovali pri projektih za industrijo. Na osnovi pooblastila za področje sevalne in jedrske varnosti smo preverili rezultate analiz odziva Nuklearne elektrarne Krško (NEK) na zatemnitev elektrarne, s posebnim poudarkom na odzivu zadrževalnega hrana in bazena za iztrošeno gorivo. Te specifične analize je NEK izdelal kot odziv na zahtevo po tako imenovanih »stress testih« po nesreči v jedrski elektrarni Fukušima Daiči od neformalnega združenja zahodnoevropskih uprav za jedrsko varnost (Western European Nuclear Regulators' Association - WENRA). V okviru rednih aktivnostih za vzdrževanje in izboljševanje jedrske varnosti NEK potekata v odseku še dva projekta: izdelava strokovnega mnenja za namestitvev 3. dizelskega agregata ter pregled varnostnih analiz v okviru 2. obdobjnega varnostnega pregleda.

Sodelavci odseka so vključeni tudi v izvajanje dodiplomskega in doktorskega študija jedrske tehnike, ki poteka na Fakulteti za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani in je vključen v asociacijo ENEN (European Nuclear Education Network) ter v evropski projekt ENEN-III.

Rezultati naših dolgoletnih raziskav na področju jedrske varnosti so omogočili tudi več kot 50 prispevkov sodelavcev odseka k obveščanju javnosti o dogajanju v jedrski elektrarni Fukušima Daiči.



Slika 2: Simulacija praznjenja sifona v eksperimentalni napravi BETHSY (CEA, Grenoble, Francija).

### Najpomembnejše objave v preteklem letu

1. B. Končar, I. Simonovski, M. Draksler, Influence of multiple jet cooling on the heat transfer and thermal stresses in DEMO divertor cooling finger, Fusion Engineering and Design, 25 (2011), 537–548.
2. I. Simonovski, L. Cizelj, Computational multiscale modeling of intergranular cracking, Journal of Nuclear Materials, 414 (2011), 243–250.
3. D. Kančev, B. Gjorgiev, M. Čepin, Optimization of test interval for ageing equipment: a multi-objective genetic algorithm approach, Journal of Loss Prevention in the Process Industries, 24 (2011), 397–404.

### Nagrade in priznanja

1. Adrien Giacosa: Nagrada za najboljši poster na konferenci “Nuclear Energy for New Europe 2011”, Bovec, Društvo jedrskih strokovnjakov Slovenije, Analysis and Sensitivity Study of BWR Ex-Vessel Steam Explosion with MC3D Code, co-authored by Mitja Uršič, Matjaž Leskovar
2. Samo Košmrlj: Nagrada za najboljši prispevek mladega avtorja na konferenci “Nuclear Energy for New Europe 2011”, Bovec, Društvo jedrskih strokovnjakov Slovenije, Transient Analysis of the Divertor Cooling Finger Subjected to High Cyclic Surface Heating, co-authored by Boštjan Končar
3. Andrej Prošek: Plaketa ustanovnemu članu društva za prispevek pri ustanavljanju društva, Ljubljana, Društvo jedrskih strokovnjakov Slovenije
4. Mitja Uršič: ENEN Prize, Nica, Francija, ENEN, Modelling of solidification effect in fuel-coolant interactions

### Organizacija konferenc, kongresov in srečanj

1. Sestanek SNE TP Governing Board, Grand Hotel Union, Ljubljana, 5. 10. 2011
2. Sestanek SARNET Management Team, Institut “Jožef Stefan”, Ljubljana, 27. 10. 2011

## MEDNARODNI PROJEKTI

1. Povezovanje novih članic EU v raziskave EURATOM NEWLANCER; 7. okvirni program; 295826  
EC; Daniela Diaconu, Institute for Nuclear Research - Pitesti, Arges, Romunija  
prof. dr. Leon Cizelj
2. Izobraževalni programi o varnostni kulturi v jedrski tehniki TRASNUSAFE; 7. okvirni program - EURATOM; 249674  
EC; Giuseppe Esposito, Universite Catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve, Belgija  
prof. dr. Borut Mavko
3. Termohidravlika jedrskih elektrarn nove generacije THINS; 7. okvirni program - EURATOM; 249337  
EC; dr. Xu Cheng, Karlsruhe Institut für Technologie (KIT), Institute for Neutron Physics and Reactor Technology, Eggenstein-Leopoldshafen, Nemčija  
prof. dr. Iztok Tiselj
4. Sheme usposabljanja pri evropski mreži za jedrsko izobraževanje ENEN-III; 7. okvirni program - EURATOM; 232629  
EC; dr. Peter De Regge, ENEN Association, European Nuclear Education Network Association  
p/a Centre CEA de Saclay, Gif-sur-Yvette, Francija  
prof. dr. Leon Cizelj
5. Mreža odličnosti za trajnostno povezovanje evropskih raziskav na področju resnih nezdod SARNET 2; 7. okvirni program - EURATOM; 231747  
EC; IRSN, Fontenay-aux-Roses, Francija  
dr. Matjaž Leskovar
6. Projekt integriranih simulacij jedrskih reaktorjev NURISP; 7. okvirni program - EURATOM; 232124  
EC; Commissariat a l'Energie Atomique (CEA), Pariz, Francija  
prof. dr. Iztok Tiselj
7. Modeliranje prenosa toplote v diverterju hlajenem s helijem - zasnova diverterja - 4.5.1. FU; 7. okvirni program - EURATOM, Slovenska fuzijska asociacija - SFA 3211-08-000102, FU07-CT-2007-00065  
EC; RS, Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo, Ljubljana, Slovenija  
dr. Boštjan Končar
8. Napovedovanje življenjske dobe jedrskih elektrarn NULIFE; 6. okvirni program; 036412  
EC; Valton Teknillinen Tutkimuskeskus (VTT), Espoo, VTT, Finska  
prof. dr. Leon Cizelj
9. Analiza parnih eksplozij v reaktorskih razmerah SERENA; OCDE/NEA  
Jean Gauvain, OCDE Nuclear Energy Agency, Agence de l'OCDE pour l'Energie Nucleaire, Issy-les-Moulineaux, Francija  
dr. Matjaž Leskovar
10. Uporaba in vzdrževanje programov (CAMP) mednarodni raziskovalni projekt  
dr. Andrew J. Szukiewicz, Reactor and Plant Systems Branch, Division of Systems Technology, Office of Nuclear Regulatory Research;  
dr. Ashok C. Thadani, Director, Donna-Maria Perez, Office of Nuclear Regulatory Research, United States Nuclear Regulatory Commission (US NRC), Washington, D. C., ZDA  
prof. dr. Borut Mavko

11. Enačba stanja za tekočine nad kritično točko in uporaba enačbe stanja v simulacijah prehodnih pojavov  
601  
dr. Imre Attila, MTA KFKI Atomic Energy Research Institute, Budimpešta, Madžarska  
prof. dr. Iztok Tiselj
12. ENACCEF: Simulacija poskusov zgorevanja vodika v eksperimentalni napravi  
CEA, Paris, Francija  
doc. dr. Ivo Kljenak
13. Modeliranje vodnega udara zaradi kondenzacije pare in krize vrenja pri podhlajenem konvektivnem vrenju  
CEA, Grenoble, Francija  
dr. Boštjan Končar
14. Analiza interakcije staljene sredice s hladilom izven reaktorske posode  
CEA, St. Paul lez Durance Cédex, Francija  
dr. Matjaž Leskovar
15. Uporaba in validacija sklopitvene metode za analize dvofaznih tokov v jedrskih reaktorjih  
CEA, Grenoble, Francija  
dr. Boštjan Končar
16. Simulacije poskusov porušitve razslojevanja atmosfere zadrževalnega hrama z nič razsežnimi programi  
CEA, Saclay, Francija  
doc. dr. Ivo Kljenak

## PROGRAMSKA SKUPINA

1. Reaktorska tehnika  
prof. dr. Borut Mavko

## PROJEKTI

1. Kondenzacija pare v razslojenem dvofaznem toku  
prof. dr. Iztok Tiselj
2. Modeliranje vpliva snovskih lastnosti na parno eksplozijo  
dr. Matjaž Leskovar
3. Izboljševanje varnosti obstoječih in novih jedrskih elektrarn z verjetnostnimi varnostnimi analizami  
prof. dr. Marko Tomaž Čepin
4. Poskus in simulacija zgorevanja vodika v eksperimentalni napravi zadrževalnega hrama jedrske elektrarne  
prof. dr. Borut Mavko
5. Razvoj metod in modelov za simulacije termohidravličnih pojavov v inovativnih jedrskih reaktorjih  
prof. dr. Iztok Tiselj

## VEČJE NOVO POGODBENO DELO

1. Izdelava projekta „Obvladovanje resnih nezdod“  
Gen, d. o. o.  
dr. Matjaž Leskovar

## MENTORSTVO

### Doktorska disertacija

1. Mitja Uršič, *Modeliranje vpliva strjevanja na interakcijo taline s hladilom* (mentor Borut Mavko; somentor Matjaž Leskovar)

### Magistrski deli

1. Raphaël Connes, *Scaling of simulation of hydrogen combustion with ASTEC computer code from containment experimental facility to actual containment* (mentor Ivo Kljenak)
2. Adrien Giacosa, *Steam explosions analysis in reactor conditions* (mentor Matjaž Leskovar)

## SEMINARJI IN PREDAVANJA NA IJS

1. Ovidiu-Adrian Berar: Reactor Systems Fast Transients, 2. 6. 2011
2. prof. dr. Leon Cizelj: Jedrska elektrarna v Fukušimi po potresu in cunamiju, 11. 3. 2011
3. Raphaël Connes, National Institute of Nuclear Science and Technology (INSTN), Saclay, Francija: Modeling of Hydrogen Combustion Experiment with the ASTEC Computer Code, 25. 8. 2011

4. Oriol Costa Garrido, Thermal Fatigue of Pipes with Stochastic Description of Fluid's Behaviour, 25. 5. 2011
5. Martin Draksler, Turbulent Jet Impingement, 25. 3. 2011
6. Adrien Giacosa, National Institute of Nuclear Science and Technology (INSTN), Saclay, Francija: Steam Explosions Analysis in Reactor Conditions, 15. 12. 2011
7. prof. dr. Iztok Tiselj.: Vodni udar zaradi kondenzacije pare, junij 2011
8. dr. Andrija Volkanovski: Power Grid Reliability Evaluation, 19. 10. 2011

## UDELEŽBA NA ZNANSTVENIH ALI

### STROKOVNIH ZBOROVANJIH

1. Ovidiu-Adrian Berar, Oriol Costa Garrido, Martin Draksler, Ivo Kljenak, Udeležba na tečaju Severe Accident Phenomenology, Pisa, Italija, 9. 1.-15. 1. 2011 (1)
2. Ovidiu-Adrian Berar, International Congress on Advances in Nuclear Power Plants (ICAPP 2011), Nica, Francija, 1. 5.-5. 5. 2011 (1)
3. Ovidiu-Adrian Berar, Oriol Costa Garrido, Marko Čepin, Martin Draksler, Samir El Shawish, Ljubo Fabjan, Blazhe Gjorgiev, Duško Kančev, Boštjan Končar, Matjaž Leskovar, Marko Matkovič, Borut Mavko, Blaž Mikuž, Andrej Prošek, Iztok Tiselj, Mitja Uršič, Andrija Volkanovski, Udeležba na konferenci Nuclear Energy for New Europe 2011, Bovec, Slovenija, 12. 9.-15. 9. 2011 (15)

4. Ovidiu-Adrian Berar, Regional Workshop on Advanced Safety Assessment Tools and Methods, Ankara, Turčija, 10. 10.-14. 10. 2011 (1)
5. Leon Cizelj, Borut Mavko, 2. sestanek EU-projekta ENEN-III, Cordoba, Španija, 19. 1.-21. 1. 2011
6. Leon Cizelj, Sestanek programskega odbora NES-Tet 2011, München, Nemčija, 24. 1. 2011
7. Leon Cizelj, Iztok Tiselj, Sestanek FP7 Project Preparatory Meeting, Pitesti, Romunija, 2. 2.-4. 2. 2011
8. Leon Cizelj, Pripravljalni sestanek projekta MULTIMETAL, Pariz, Francija, 14. 2.-15. 2. 2011
9. Leon Cizelj, Iztok Tiselj, Sestanek upravnega odbora in generalne skupščine združenja ENEN, Madrid, Španija, 2. 3.-5. 3. 2011
10. Leon Cizelj, Konferenca European Nuclear Renaissance 2011, Rim, Italija, 25. 4.-28. 4. 2011 (1)
11. Leon Cizelj, Ocena učinkov 6. in 7. OP programa EURATOM, Bruselj, Belgija, 16. 5.-18. 5. 2011
12. Leon Cizelj, Udeležba na sestanku ASME DHOB, Bruselj, Belgija, 27. 5.-29. 5. 2011
13. Leon Cizelj, Udeležba na forumu Forum on the Fukushima Accident, Pariz, Francija, 7. 6.-9. 6. 2011
14. Leon Cizelj, Konferenca IAEA Ministerial Conference on Nuclear Safety, Dunaj, Avstrija, 20. 6.-23. 6. 2011
15. Leon Cizelj, Sestanek odbora CCE-FISSION, Bruselj, Belgija, 28. 6. 2011
16. Leon Cizelj, Konferenca PVP 2011, Baltimore, ZDA, 16. 7.-23. 7. 2011 (1)
17. Leon Cizelj, Sestanek NULIFE Project Meeting, Otaniemi, Finska, 12. 9.-17. 9. 2011
18. Leon Cizelj, Ivo Kljenak, Sestanek SNE TP Governing Board, Ljubljana, 5. 10. 2011
19. Leon Cizelj, Sestanek ENEN Board Meeting, Pariz, Francija, 9. 10.-10. 10. 2011
20. Leon Cizelj, Konferenca ICON-19, Osaka, Japonska, 23. 10.-26. 10. 2011
21. Leon Cizelj, Udeležba na konferenci Low Carbon Earth Summit LCES 2011, Dalian, Kitajska, 17. 10.-23. 10. 2011 (2)
22. Leon Cizelj, Udeležba na konferenci EUROSAFE 2011, Pariz, Francija, 7. 11.-8. 11. 2011
23. Leon Cizelj, Iztok Tiselj, Sestanek NEWLANCER, Pitesti, Romunija, 14. 11.-16. 11. 2011
24. Leon Cizelj, Udeležba na konferencah Nuclear Safety Post-Fukushima in Nuclear Power Safety 2011, Washington, ZDA, 3. 12.-10. 12. 2011
25. Leon Cizelj, Iztok Tiselj, ENEN III delovni sestanek, Preston, Velika Britanija, 12. 12.-14. 12. 2011
26. Leon Cizelj, Sestanek The Programme Committee European Nuclear Conference ENC 2012, Bruselj, Belgija, 16. 12. 2011
27. Marko Čepin, Duško Kančev, Andrija Volkanovski, Konferenca ESREL 2011, Troyes, Francija, 17. 9.-23. 9. 2011, (3)
28. Martin Draksler, Konferenca ASME IMECE 2011, Denver, Colorado, ZDA, 12. 11.-18. 11. 2011 (1)
29. Samir El Shawish, Iztok Tiselj, Udeležba na ENEN III project, Offenbach, Nemčija, 20. 6.-22. 6. 2011
30. Blazhe Gjorgiev, Tečaj Regional Workshop on Risk Monitoring, IAEA, Rež, Češka Republika, 11. 4.-15. 4. 2011
31. Blazhe Gjorgiev, Duško Kančev, Udeležba na konferenci IYCE 2011, Leiria, Portugalska, 6. 7.-10. 7. 2011
32. Duško Kančev, Udeležba na European Young Nuclear Generation Forum 2011, Praga, Češka Republika, 17. 5.-23. 5. 2011
33. Duško Kančev, Sestanek Steering Committee APSA mreže, Petten, Nizozemska, 13. 10.-14. 10. 2011
34. Ivo Kljenak, Sestanek SARNET WP7-2 in WP7-3, Aachen, Nemčija, 7. 2.-10. 2. 2011 (1)
35. Ivo Kljenak, Sestanek SARNET Management Team Meeting, Helsinki, Finska, 9. 3.-11. 3. 2011 (1)
36. Ivo Kljenak, Sestanek EU-projekta SNETP Governing Board, Rim, Italija, 30. 3.-1. 4. 2011 (pasivno)
37. Ivo Kljenak, Nuclear Engineering Science and Technology (NESTet) 2011, Praga, Češka Republika, 15. 5.-19. 5. 2011 (1)
38. Ivo Kljenak, Borut Mavko, Zasedanje European Atomic Energy Society (EAES), Amsterdam, Nizozemska, 18. 6.-22. 6. 2011 (2)
39. Ivo Kljenak, Seminar OECD SETH2 2011, 10.9-13.9.2011 (2)
40. Ivo Kljenak, Udeležba na zagovoru magisterija (študij 2. stopnje) Raphaëla Connesa, Pariz, Francija, 14. 9.-15. 9. 2011
41. Ivo Kljenak, Sestanek SARNET Management Team, Ljubljana, 27. 10. 2011
42. Ivo Kljenak, QUENCH Workshop, Karlsruhe, Nemčija, 22. 11. 2011 (1)
43. Ivo Kljenak, Sestanek SARNET WP7 Generic Containment Meeting, Aachen, 24. 11. 2011 (1)
44. Ivo Kljenak, Sustainable Nuclear Energy Technology Platform General Assembly, Varšava, Poljska, 29. 11.-30. 11. 2011
45. Boštjan Končar, Sestanek OECD/NEA Kick-off FD Benchmark Exercise, Pariz, Francija, 27. 4.-28. 4. 2011
46. Boštjan Končar, Sestanek DEMO WG, Garching, Nemčija, 9. 5.-11. 5. 2011
47. Boštjan Končar, Marko Matkovič, Sestanek NURISP SP2, Pariz, Francija, 15. 6.-17. 6. 2011
48. Boštjan Končar, Sestanek EFDA PPPT Work Program 2012, Garching, Nemčija, 29. 7. 2011
49. Boštjan Končar, Sestanek NURISP GB, Garching, Nemčija, 25. 11. 2011
50. Matjaž Leskovar, Srečanja OECD SERENA in EU SARNET, Pariz, Francija, 9. 2.-11. 2. 2011 (2)
51. Matjaž Leskovar, Sestanka MC3D in OECD Serena, Pariz, Francija, 19. 6.-23. 6. 2011 (3)
52. Matjaž Leskovar, Sestanek ANS: 2011 Annual Meeting, Hollywood, Florida, ZDA, 24. 6.-2. 7. 2011 (1)
53. Matjaž Leskovar, OECD SERENA AWG srečanje, Stuttgart, Nemčija, 15. 11.-18. 11. 2011
54. Borut Mavko, Udeležba na Nuclear Energy Agency CSNI in NEA: Long term operation, Pariz, Francija, 7. 6.-10. 6. 2011
55. Borut Mavko, EURO-CASE Izvršni odbor, Stockholm, Švedska, 7. 9.-8. 9. 2011
56. Borut Mavko, Udeležba na seji izvršnega odbora, konferenci in letnem srečanju EURO-CASE, Madrid, Španija, 9. 11.-11. 11. 2011
57. Borut Mavko, Udeležba na CSNI Meeting in EUROCASE Kick-off Meeting, Pariz, Francija, 7. 12.-9. 12. 2011
58. Andrej Prošek, Sestanek EU projekta TRANSNUSAFE, Bruselj, Belgija, 11. 1. 2011
59. Andrej Prošek, Sestanek Spring 2011 CAMP Meeting, San Carlos de Bariloche, Argentina, 25. 4.-1. 5. 2011
60. Andrej Prošek, Iztok Tiselj, Mitja Uršič, Konferenca NURETH-14, Toronto, Kanada, 24. 9.-1. 10. 2011 (1)
61. Andrej Prošek, Delovni sestanek Fall 2011 CAMP, Filadelfija, ZDA, 5. 11.-11. 11. 2011
62. Iztok Tiselj, Sestanek EU projekta THINS, Zürich, Švica, 8. 2.-10. 2. 2011
63. Iztok Tiselj, Sestanek bilateralnega projekta Akademij Slovenije in Madžarske, Budimpešta, Madžarska, 18. 9.-21. 9. 2011
64. Mitja Uršič, Udeležba na 5. Srečanju ENEN PhD Event, Nica, Francija, 3. 5.-5. 5. 2011 (1)
65. Andrija Volkanovski, Sestanek Follow-up Expert Meeting, Pariz, Francija, 7. 2.-9. 2. 2011
66. Andrija Volkanovski, Mednarodna konferenca PSA 2011, Wilmington, N.C., ZDA, 12. 3.-19. 3. 2011 (1)
67. Andrija Volkanovski, IAEA Workshop Chile, Santiago, Čile, 10. 12.-16. 12. 2011 (5)

## OBISKI

1. Alexandre Vigouroux, dipl. ing., Institut Catholique d'Arts et Métiers (ICAM), Nantes, Francija, 6. 7. 2010-31. 1. 2011
2. Dinesh Singh, dipl. ing., Indian Institute of Technology (IIT) Bombay, Mumbai, Indija, 6. 12. 2010-10. 1. 2011
3. Adrien Giacosa dipl. ing., National Institute of Nuclear Science and Technology (INSTN), Saclay, Francija, 1. 4.-31. 12. 2011
4. Raphaël Connes, dipl. ing., National Institute of Nuclear Science and Technology (INSTN), Saclay, Francija, 1. 4.-31. 8. 2011
5. Alexandra Sitdikova, dipl. ing., Tomsk Polytechnic University (TPU), Tomsk, Rusija, 13. 7.-1. 11. 2011
6. dr. Imre Barna, Atomic Energy Research Institute (AEKI), Budimpešta, Madžarska, 25. 10.-27. 10. 2011
7. dr. Attila Imre, Atomic Energy Research Institute (AEKI), Budimpešta, Madžarska, 25. 10.-27. 10. 2011
8. Gaurang Sharma, dipl. ing., Indian Institute of Technology (IIT) Bombay, Mumbai, Indija, 12. 12. 2011-6. 1. 2012

## IAESTE študentska praksa

9. David McCourt, dipl. ing., Swinburne University of Technology, Hawthorn, Avstralija, 1. 8.-24. 10. 2011
10. Graham Alasdair Bruce, dipl. ing., Durham University, Durham City, Velika Britanija, 15. 8.-23. 9. 2011

## RAZISKOVALNO DELO V TUJINI

1. dr. Andrija Volkanovski: ETH Zürich, Laboratory for Safety Analysis, Institute for Energy Technology, Zürich, Švica, 1. 11. 2010-28. 2. 2011, (podoktorsko usposabljanje)
2. dr. Mitja Uršič: Institute de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN), Pariz, Francija, 15. 10. 2011-20. 7. 2012 (podoktorsko usposabljanje)

## SODELAVCI

### Raziskovalci

1. **prof. dr. Leon Cizelj, vodja odseka**
2. prof. dr. Marko Tomaž Čepin\*
3. mag. Ljubo Pabjan
4. doc. dr. Ivo Kljenak
5. dr. Boštjan Končar
6. dr. Matjaž Leskovar
7. doc. dr. Marko Matkovič

8. prof. dr. Borut Mavko, znanstveni svetnik
9. dr. Andrej Prošek
10. prof. dr. Iztok Tiselj, znanstveni svetnik
11. dr. Andrija Volkanovski

### Podoktorski sodelavci

12. dr. Samir El Shawish
13. dr. Mihaela - Irina Uplaznik
14. dr. Mitja Uršič

### Mlajši raziskovalci

15. Ovidiu-Adrian Berar, Inžiner Diplomat, Romunija
16. Raphael Stephane Connes, Ingenieur, Francija

17. Oriol Costa Garrido, Ingeniero Industrial, Kraljevina Španija
  18. Martin Draksler, univ. dipl. fiz.
  19. Blažhe Gjorgiev, mag. na elektrotehniški nauki, Republika Makedonija
  20. Romain Claude Francis Henry, Master, Francija
  21. Duško Kančev, univ. dipl. inž. el.
  22. Blaž Mikuž, univ. dipl. fiz.
- Strokovni sodelavci**
23. Sandi Cimerman, dipl. inž. fiz.
  24. Andrej Sušnik, dipl. inž. str.

**Tehniški in administrativni sodelavci**

25. Tanja Klopčič
26. Zoran Petrič, univ. dipl. fiz.
27. Nataša Pouh, prof. nem.
28. *Zlata Vrhovec Mikolič, upokojitev 4. 7. 11*

Opomba

\* delna zaposlitev na IJS

## SODELUJOČE ORGANIZACIJE

1. AIB Vinçotte Nucléaire, Bruselj, Belgija
2. CEA (Commissariat à l'Energie Atomique), Paris, Francija
3. CEA-INSTN (Commissariat à l'Energie Atomique - Institut National des Sciences et Techniques Nucléaires), Gif-sur-Yvette, Francija
4. CFX ANSYS Germany GmbH, Otterfing, Nemčija
5. Elektroinštitut "Milan Vidmar", Ljubljana
6. E.ON Kernkraft GmbH, Hanover, Nemčija
7. European Commission, Bruselj, Belgija
8. Forschungszentrum Dresden Rossendorf, Institute of Safety Research, Dresden, Nemčija

9. Forschungszentrum Karlsruhe, Institut für Materialforschung, Karlsruhe, Nemčija
10. FRAMATOME-ANP, Offenbach, Nemčija
11. GRS (Gesellschaft für Anlagen und Reaktorsicherheit), Köln, Nemčija
12. HIBBIT, Karlson & Sorensen, Inc., Pawtucket, Rhode Island, ZDA
13. IAEA (International Atomic Energy Agency), Dunaj, Avstrija
14. IRSN (Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire), St.Paul lez Durance, Francija
15. JRC (Joint Research Centre), Institute of Energy, Petten, Nizozemska
16. KAERI (Korea Atomic Energy Institute), Daejeon, Koreja
17. U. S. NRC (Nuclear Regulatory Commission), Washington D.C., ZDA
18. NAFEMS Ltd. (The International Association for the Engineering Analysis Community), Glasgow, Velika Britanija
19. Nuklearna elektrarna, Krško
20. Paul Scherrer Institute, Villigen, Švica
21. Royal Institute of Technology, Nuclear Reactor Technology Division, Stockholm, Švedska
22. Studiecentrum voor Kernenergie, Centre d'Etudes de l'Energie Nucléaire, Mol, Belgija
23. Texas A&M University, ZDA
24. Technion - Israel Institute of Technology, Faculty of Mechanical Engineering, Multiphase Flow Laboratory, Israel
25. Technical University of Lisbon, Portugalska
26. University of California, Los Angeles, ZDA
27. Universidad Politécnica de Valencia, Španija
28. Université Catholique de Louvain, Belgija
29. Università degli Studi di Pisa, Dipartimento di Ingegneria Meccanica, Nucleare e della Produzione, Pisa, Italija
30. Universität Karlsruhe, Institut für Zuverlässigkeit und Shadenskunde im Maschinenbau, Karlsruhe, Nemčija
31. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko, Oddelek za fiziko, Ljubljana
32. Univerza Nantes, Nantes, Francija
33. Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost, Ljubljana

# BIBLIOGRAFIJA

## IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK

1. Alberto Cavallini, Stefano Bortolin, Davide Del Col, Marko Matkovič, Luisa Rossetto, "Condensation heat transfer and pressure losses of high- and low-pressure refrigerants flowing in a single circular minichannel", *Heat transf. eng.*, vol. 32, no. 2, str. 90-98, 2011. [COBISS.SI-ID 25112103]
2. Alberto Cavallini, Davide Del Col, Marko Matkovič, Luisa Rossetto, "Pressure drop during two-phase flow of R134a and R32 in a single minichannel", *J. heat transfer*, vol. 131, no. 3, str. 033107-1-033107-8, 2011. [COBISS.SI-ID 25114151]
3. Leon Cizelj, Igor Simonovski, "Fatigue relevance of stratified flows in pipes: a parametric study", V: Special issue on the International Conference Nuclear Energy for New Europe 2009, Bled, Slovenija, *Nucl. Eng. Des.*, vol. 241, no. 4, str. 1191-1195, 2011. [COBISS.SI-ID 23572007]
4. Marko Čepin, "Risk-informed decision-making related to the on-line maintenance", V: Special issue on the International Conference Nuclear Energy for New Europe 2009, Bled, Slovenija, *Nucl. Eng. Des.*, vol. 241, no. 4, str. 1114-1118, 2011. [COBISS.SI-ID 24588327]
5. Davide Del Col, Stefano Bortolin, Alberto Cavallini, Marko Matkovič, "Effect of cross sectional shape during condensation in a single square minichannel", *Int. j. heat mass transfer*, vol. 54, no. 17/18, str. 3909-3920, 2011. [COBISS.SI-ID 25114663]
6. Martin Draksler, Boštjan Končar, "Analysis of heat transfer and flow characteristics in turbulent impinging jet", V: Special issue on the International Conference Nuclear Energy for New Europe 2009, Bled, Slovenija, *Nucl. Eng. Des.*, vol. 241, no. 4, str. 1248-1254, 2011. [COBISS.SI-ID 23868711]
7. Samir El Shawish, Jure Dobnikar, Emmanuel Trizac, "Colloidal ionic complexes on periodic substrates: ground-state configurations and pattern switching", *Phys. rev., E Stat. nonlinear soft matter phys. (Print)*, vol. 83, no. 4, str. 041403-1-041403-10, 2011. [COBISS.SI-ID 24653095]
8. Duško Kančev, Marko Čepin, "Evaluation of risk and cost using an age-dependent unavailability modelling of test and maintenance for stand by components", *J. loss prev. process ind.*, vol. 24, no. 2, str. 146-155, 2011. [COBISS.SI-ID 24335655]
9. Duško Kančev, Marko Čepin, "The price of risk reduction: optimization of test and maintenance integrating risk and cost", V: Special issue on the International Conference Nuclear Energy for New Europe 2009, Bled, Slovenija, *Nucl. Eng. Des.*, vol. 241, no. 4, str. 1119-1125, 2011. [COBISS.SI-ID 24583207]
10. Duško Kančev, Blažhe Gjorgiev, Marko Čepin, "Optimization of test interval for ageing equipment: a multi-objective genetic algorithm approach", *J. loss prev. process ind.*, vol. 24, no. 4, str. 397-404, 2011. [COBISS.SI-ID 24563495]
11. Ivo Kljenak, Borut Mavko, "Simulation of containment thermal-hydraulics in the Marviken Blowdown 16 experiment with ASTEC and CONTAIN codes", V: Special issue on the International Conference Nuclear Energy for New Europe 2009, Bled, Slovenija, *Nucl. Eng. Des.*, vol. 241, no. 4, str. 1063-1070, 2011. [COBISS.SI-ID 23850023]
12. Boštjan Končar, C. Morel, S. Mimouni, L. Vyskocil, M. C. Galassi, "Computational fluid dynamics modeling of boiling bubbly flow for departure from nucleate boiling investigations", *Multiph. sci. technol.*, vol. 23, no. 2/3, str. 165-222, 2011. [COBISS.SI-ID 25746471]
13. Boštjan Končar, Igor Simonovski, Martin Draksler, "Influence of multiple jet cooling on the heat transfer and thermal stresses in DEMO divertor cooling finger", *Fusion eng. des.*, vol. 25, no. 2, str. 537-548, 2011. [COBISS.SI-ID 24273191]
14. Andrej Prošek, "Uporaba grafičnega uporabniškega vmesnika za varnostno analizo poskusa ROSA/LSTF z zlomom v vroči veji", *Elektrotehniški vestnik*, vol. 78, no. 3, str. 147-152, 2011. [COBISS.SI-ID 25166887]
15. Andrej Prošek, Borut Mavko, "Animation model of Krško nuclear power plant for RELAP5 calculations", V: Special issue on the International Conference Nuclear Energy for New Europe 2009, Bled, Slovenija, *Nucl. Eng. Des.*, vol. 241, no. 4, str. 1034-1046, 2011. [COBISS.SI-ID 24581671]
16. Igor Simonovski, Leon Cizelj, "Automatic parallel generation of finite element meshes for complex spatial structures", *Comput. mater. sci.*, vol. 50, no. 5, str. 1606-1618, 2011. [COBISS.SI-ID 24474663]
17. Igor Simonovski, Leon Cizelj, "Computational multiscale modeling of intergranular cracking", *J. nucl. mater.*, vol. 414, no. 2, str. 243-250, 2011. [COBISS.SI-ID 24662311]



18. Luka Štrubelj, Iztok Tiselj, "Two-fluid model with interface sharpening", *Int. j. numer. methods eng.*, vol. 85, no. 5, str. 575-590, 2011. [COBISS.SI-ID 23790375]
19. Luka Štrubelj, Iztok Tiselj, "Numerical simulations of basic interfacial instabilities with incompressible two-fluid model", V: Special issue on the International Conference Nuclear Energy for New Europe 2009, Bled, Slovenija, *Nucl. Eng. Des.*, vol. 241, no. 4, str. 1018-1023, 2011. [COBISS.SI-ID 24581159]
20. Mitja Uršič, Matjaž Leskovar, Borut Mavko, "Improved solidification influence modelling for Eulerian fuel-coolant interaction codes", V: Special issue on the International Conference Nuclear Energy for New Europe 2009, Bled, Slovenija, *Nucl. Eng. Des.*, vol. 241, no. 4, str. 1206-1216, 2011. [COBISS.SI-ID 24021799]
21. Andrija Volkanovski, Marko Čepin, "Implication of PSA uncertainties on risk-informed decision making", V: Special issue on the International Conference Nuclear Energy for New Europe 2009, Bled, Slovenija, *Nucl. Eng. Des.*, vol. 241, no. 4, str. 1108-1113, 2011. [COBISS.SI-ID 24957735]
- Slovenija, Igor Jenčič, ur., Ljubljana, Nuclear Society of Slovenia, 2011, 11 str. [COBISS.SI-ID 25478951]
8. Adrien Giacosa, Mitja Uršič, Matjaž Leskovar, "Analysis and sensitivity study OF BWR ex-vessel steam explosion with MC3D code", V: *Proceedings*, 20th International Conference Nuclear Energy for New Europe 2011, September 12-15, 2011, Bovec, Slovenia, Igor Jenčič, ur., Ljubljana, Nuclear Society of Slovenia, 2011, 9 str. [COBISS.SI-ID 25480231]
9. Blaže Gjorgiev, Marko Čepin, "Improved multi-objective method for solving the economic-environmental dispatch problem using genetic algorithm", V: *Proceedings*, 3rd International Youth Conference on Energetics, IYCE'11, 7th-9th July, 2011, Leiria, Portugal, [S. l.], IEEE, = Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2011, 8 str. [COBISS.SI-ID 24887591]
10. Blaže Gjorgiev, Marko Čepin, "Multi-objective generation scheduling including security constraints: a practical power system application", V: *DEMSEE 2011*, 6th International Workshop on Deregulated Electricity Market Issues in South-Eastern Europe, 20.-21. September 2011, Bled, Slovenia, Urban Rudež, ur., Ljubljana, Založba FE in FRI, cop. 2011, 8 str. [COBISS.SI-ID 25079591]
11. Blaže Gjorgiev, Marko Čepin, "Nuclear power plant load following: problem definition and application", V: *Proceedings*, 20th International Conference Nuclear Energy for New Europe 2011, September 12-15, 2011, Bovec, Slovenia, Igor Jenčič, ur., Ljubljana, Nuclear Society of Slovenia, 2011, 9 str. [COBISS.SI-ID 25477671]
12. Duško Kančev, Marko Čepin, "Common cause failures: explicit modelling of single failure event within different common cause groups", V: *Proceedings*, 20th International Conference Nuclear Energy for New Europe 2011, September 12-15, 2011, Bovec, Slovenia, Igor Jenčič, ur., Ljubljana, Nuclear Society of Slovenia, 2011, 9 str. [COBISS.SI-ID 25477927]
13. Duško Kančev, Blaže Gjorgiev, Marko Čepin, "Trade-off between unavailability and uncertainty in nuclear industry: an application of multi-objective genetic algorithm approach", V: *Proceedings*, 3rd International Youth Conference on Energetics, IYCE'11, 7th-9th July, 2011, Leiria, Portugal, [S. l.], IEEE, = Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2011, 9 str. [COBISS.SI-ID 24887335]
14. Ivo Kljenak, Boštjan Končar, Borut Mavko, "Simulation of natural circulation in atmosphere of experimental containment using lumped-parameter CONTAIN and ASTEC codes", V: *Energy strategy for the nuclear era decoupled from fossil*, 19th International Conference on Nuclear Engineering, ICONE 19, May 16-19, 2011, Makuhari, Chiba, Japan, Tokyo, JSME, = Japan Society Mechanical Engineers, 2011, 9 str. [COBISS.SI-ID 24964391]
15. Ivo Kljenak, Borut Mavko, "Basic vs. applied-oriented doctoral theses in nuclear thermal hydraulics and severe accidents: Jozef Stefan Institute experience", V: *NESTet 2011*, Nuclear Engineering Science and Technology, 15 -18 May 2011, Prague, Czech Republic, Brussels, ENS, = European Nuclear Society, 2011, str. 365-369. [COBISS.SI-ID 24833063]
16. Ivo Kljenak, Borut Mavko, "Simulation of ENACCEF experiments on hydrogen combustion with the CONTAIN code", V: *Proceedings*, 20th International Conference Nuclear Energy for New Europe 2011, September 12-15, 2011, Bovec, Slovenia, Igor Jenčič, ur., Ljubljana, Nuclear Society of Slovenia, 2011, 8 str. [COBISS.SI-ID 25480487]
17. Marko Kolenc, Marko Čepin, "Independence of the control and safety functions in nuclear power plants", V: *DEMSEE 2011*, 6th International Workshop on Deregulated Electricity Market Issues in South-Eastern Europe, 20.-21. September 2011, Bled, Slovenia, Urban Rudež, ur., Ljubljana, Založba FE in FRI, cop. 2011, str. 1-6. [COBISS.SI-ID 8624724]
18. Boštjan Končar, Marko Matkovič, Andrej Prošek, "Modelling and validation of turbulent boiling flow in a rectangular channel", V: *NURETH-14*, 14th International Meeting on Nuclear Reactor Thermal Hydraulics, September 25-30, 2011, Toronto, Canada, [S. l.], Canadian Nuclear Society, 2011, 12 str. [COBISS.SI-ID 25124903]
19. Samo Košmrlj, Boštjan Končar, "Transient analysis of the divertor cooling finger subjected to high cyclic surface heating", V: *Proceedings*, 20th International Conference Nuclear Energy for New Europe 2011, September 12-15, 2011, Bovec, Slovenia, Igor Jenčič, ur., Ljubljana, Nuclear Society of Slovenia, 2011, 9 str. [COBISS.SI-ID 25479463]
20. Matjaž Leskovar, Mitja Uršič, "Simulation of Alumina and Corium KROTOS Steam Explosion Experiments with MC3D", V: *2011 Annual Meeting of the American Nuclear Society: Hollywood, Florida, June 26-30, 2011*, (Transactions of the American Nuclear Society, Vol. 86, 2002), New York, Academic Press, 2011, vol. 104, str. 469-470, 2011. [COBISS.SI-ID 24872487]

## KRATKI ZNANSTVENI PRISPEVEK

1. Leon Cizelj, "Jedrska energija danes in jutri: pomemben globalni vir električne energije", *Geogr. Šoli*, letn. 20, št. 2, str. 24-31, 2011. [COBISS.SI-ID 1822076]

## OBJAVLJENI ZNANSTVENI PRISPEVEK NA KONFERENCI

### (VABLJENO PREDAVANJE)

1. Andrej Prošek, Ovidiu-Adrian Berar, Borut Mavko, "Bethsy 9.1b test calculation with TRACE nad RELAP5", V: *Proceedings*, CAMP Meeting 2011, 27-29 April 2011, Bariloche, Argentina, [S. l., s. n.], 2011, 24 str. [COBISS.SI-ID 24727847]
2. Andrej Prošek, Borut Mavko, Ovidiu-Adrian Berar, "Status of CAMP activities in Slovenia", V: *Proceedings*, CAMP Meeting 2011, 27-29 April 2011, Bariloche, Argentina, [S. l., s. n.], 2011, 24 str. [COBISS.SI-ID 25290791]

## OBJAVLJENI ZNANSTVENI PRISPEVEK NA KONFERENCI

1. Ovidiu-Adrian Berar, Andrej Prošek, "Relap5 and TRACE calculations with quantitative assessment against Achilles natural reflood experiment", V: *Performance & flexibility: the power of innovation: ICAPP 2011, International Congress on Advances in Nuclear Power Plants, May 2-6, 2011, Nice, France*, [S. l.], Omnipress, cop. 2011, str. 1935-1942. [COBISS.SI-ID 24701735]
2. Ovidiu-Adrian Berar, Andrej Prošek, Borut Mavko, "Analysis of ISP-25 experiment using RELAP5 and TRACE with three-dimensional thermal-hydraulic vessel component", V: *Proceedings*, 20th International Conference Nuclear Energy for New Europe 2011, September 12-15, 2011, Bovec, Slovenia, Igor Jenčič, ur., Ljubljana, Nuclear Society of Slovenia, 2011, 8 str. [COBISS.SI-ID 25479975]
3. Leon Cizelj, "Modeling grain boundary damage evolution in as-measured 3D microstructure", V: *Conference DVD of the ASME 2011 Pressure Vessel and Piping Conference, PVP2011, July 17-21, 2011, Baltimore, Maryland, USA*, [S. l.], ASME, 2011, 8 str. [COBISS.SI-ID 24915751]
4. Martin Draksler, Boštjan Končar, "Identification of the coherent structures in multiple impinging jets", V: *ASME 2011, International Mechanical Engineering Congress & Exposition*, November 11-17, 2011, Denver, Colorado, USA, [S. l.], ASME, = American Society of Mechanical Engineers, 2011, 8 str. [COBISS.SI-ID 25321255]
5. Martin Draksler, Boštjan Končar, Ivo Kljenak, "Thermal-hydraulic studies of helium-cooled divertor at Jožef Stefan Institute", V: *Proceedings*, 20th International Conference Nuclear Energy for New Europe 2011, September 12-15, 2011, Bovec, Slovenia, Igor Jenčič, ur., Ljubljana, Nuclear Society of Slovenia, 2011, 8 str. [COBISS.SI-ID 25480999]
6. Samir El Shawish, Leon Cizelj, Igor Simonovski, "Modeling grain boundaries in polycrystals using finite element models: qualitative and quantitative analysis", V: *Proceedings*, 20th International Conference Nuclear Energy for New Europe 2011, September 12-15, 2011, Bovec, Slovenia, Igor Jenčič, ur., Ljubljana, Nuclear Society of Slovenia, 2011, 9 str. [COBISS.SI-ID 25478695]
7. Oriol Costa Garrido, Leon Cizelj, "Thermal fatigue assessment: a two-dimensional approach", V: *Proceedings*, 20th International Conference Nuclear Energy for New Europe 2011, September 12-15, 2011, Bovec,

21. J. Malet *et al.* (13 avtorjev), "Sprays in containment : final results of the SARNET spray benchmark", V: *Proceedings of the W3MDM, What Where When? Multi-dimensional Advances for Industrial Process Monitoring, Nucl. Eng. Des.*, Vol. 241, no. 6, str. 2162-2171, 2011. [COBISS.SI-ID 25474599]
22. Marko Matkovič, Boštjan Končar, "Assessment of bubble departure diameter prediction during sub-cooled boiling", V: *Proceedings, 20th International Conference Nuclear Energy for New Europe 2011*, September 12-15, 2011, Bovec, Slovenia, Igor Jenčič, ur., Ljubljana, Nuclear Society of Slovenia, 2011, 9 str. [COBISS.SI-ID 25479207]
23. Marko Matkovič, Boštjan Končar, Ivo Kljenak, Carlos Estrada-Perez, Yassin A. Hassan, "CFD simulation of boiling flow experiment in a rectangular vertical channel", V: *Energy strategy for the nuclear era decoupled from fossil*, 19th International Conference on Nuclear Engineering, ICONE 19, May 16-19, 2011, Makuhari, Chiba, Japan, Tokyo, JSME, = Japan Society Mechanical Engineers, 2011, 11 str. [COBISS.SI-ID 24964647]
24. Andrej Prošek, Ovidiu-Adrian Berar, "Analysis of BETHSY 9.1b test with different RELAP5 code versions", V: *Proceedings, 20th International Conference Nuclear Energy for New Europe 2011*, September 12-15, 2011, Bovec, Slovenia, Igor Jenčič, ur., Ljubljana, Nuclear Society of Slovenia, 2011, 8 str. [COBISS.SI-ID 25479719]
25. Andrej Prošek, Ovidiu-Adrian Berar, "Analysis of small-break loss-of-coolant accident test 9.1b at BETHSY facility with TRACE and RELAP5", V: *Performance & flexibility: the power of innovation: ICAPP 2011, International Congress on Advances in Nuclear Power Plants, May 2-6, 2011, Nice, France*, [S. l.], Omnipress, cop. 2011, str. 1869-1877. [COBISS.SI-ID 24701479]
26. Andrej Prošek, Ovidiu-Adrian Berar, "BETHSY 6.2TC test calculation with TRACE and RELAP5 computer code", V: *NURETH-14, 14th International Meeting on Nuclear Reactor Thermal Hydraulics*, September 25-30, 2011, Toronto, Canada, [S. l.], Canadian Nuclear Society, 2011, 10 str. [COBISS.SI-ID 25124135]
27. Ferry Roelofs *et al.* (14 avtorjev), "European developments in single phase turbulence for innovative reactors", V: *NURETH-14, 14th International Meeting on Nuclear Reactor Thermal Hydraulics*, September 25-30, 2011, Toronto, Canada, [S. l.], Canadian Nuclear Society, 2011, 12 str. [COBISS.SI-ID 25123879]
28. Igor Simonovski, Leon Cizelj, Oriol Costa Garrido, "The influence of the grain boundary strength on the macroscopic properties of a polycrystalline aggregate", V: *Proceedings, 20th International Conference Nuclear Energy for New Europe 2011*, September 12-15, 2011, Bovec, Slovenia, Igor Jenčič, ur., Ljubljana, Nuclear Society of Slovenia, 2011, 8 str. [COBISS.SI-ID 25478439]
29. Alexandra Sitdikova, Marko Čepin, "Common cause failures: extended alpha factor method and its implementation", V: *Proceedings, 20th International Conference Nuclear Energy for New Europe 2011*, September 12-15, 2011, Bovec, Slovenia, Igor Jenčič, ur., Ljubljana, Nuclear Society of Slovenia, 2011, 8 str. [COBISS.SI-ID 25478183]
30. Iztok Tiselj, "DNS of turbulent channel flow at  $Re_\tau=395, 590$  and  $Pr=0.01$ ", V: *NURETH-14, 14th International Meeting on Nuclear Reactor Thermal Hydraulics*, September 25-30, 2011, Toronto, Canada, [S. l.], Canadian Nuclear Society, 2011, 9 str. [COBISS.SI-ID 25124391]
31. Iztok Tiselj, "Slug modeling with 1d two-fluid model", V: *NURETH-14, 14th International Meeting on Nuclear Reactor Thermal Hydraulics*, September 25-30, 2011, Toronto, Canada, [S. l.], Canadian Nuclear Society, 2011, 12 str. [COBISS.SI-ID 25124647]
32. Mitja Uršič, Matjaž Leskovar, "Fine fragmentation of melt droplets", V: *Proceedings, 20th International Conference Nuclear Energy for New Europe 2011*, September 12-15, 2011, Bovec, Slovenia, Igor Jenčič, ur., Ljubljana, Nuclear Society of Slovenia, 2011, 8 str. [COBISS.SI-ID 25480743]
33. Mitja Uršič, Matjaž Leskovar, "Modelling of solidification effect in Eulerian fuel-coolant interaction codes", V: *NURETH-14, 14th International Meeting on Nuclear Reactor Thermal Hydraulics*, September 25-30, 2011, Toronto, Canada, [S. l.], Canadian Nuclear Society, 2011, 12 str. [COBISS.SI-ID 25125159]
34. Mitja Uršič, Matjaž Leskovar, Borut Mavko, "Modelling of solidification effect in fuel coolant interactions", V: *Performance & flexibility: the power of innovation: ICAPP 2011, International Congress on Advances in Nuclear Power Plants, May 2-6, 2011, Nice, France*, [S. l.], Omnipress, cop. 2011, str. 2795-2804. [COBISS.SI-ID 24701223]
35. Jean-Pierre Van Dorsselaere, Ari Auvinen, David Beraha, Patrick Chatelard, Christophe Journeau, Ivo Kljenak, Alexei Miassoedov, Sandro Paci, Walter Th. Tromm, Roland Zeyen, "Some outcomes of the SARNET network on severe accidents at mid-term of the FP 7 project", V: *Performance & flexibility: the power of innovation: ICAPP 2011, International Congress on Advances in Nuclear Power Plants, May 2-6, 2011, Nice, France*, [S. l.], Omnipress, cop. 2011, str. 1079-1088. [COBISS.SI-ID 24772391]
36. Andrija Volkanovski, "PSA insights of the new nuclear power plants", V: *PSA 2011, International Topical Meeting on Probabilistic Safety Assessment and Analysis*, March 13-17, 2011, Wilmington, USA, [S. l.], American Nuclear Society, 2011, 10 str. [COBISS.SI-ID 24563239]
37. Andrija Volkanovski, Andrej Prošek, "Station blackout and nuclear safety", V: *Proceedings, 20th International Conference Nuclear Energy for New Europe 2011*, September 12-15, 2011, Bovec, Slovenia, Igor Jenčič, ur., Ljubljana, Nuclear Society of Slovenia, 2011, 8 str. [COBISS.SI-ID 25477415]

## SAMOSTOJNI ZNANSTVENI SESTAVEK ALI POGlavJE V MONOGRAFSKI PUBLIKACIJI

1. Leon Cizelj, Guy Roussel, "Reliability of degraded steam generator tubes", V: *Steam generator systems: operational reliability and efficiency*, Valentin Uchanin, ur., Rijeka, In-Tech, cop. 2011, str. 117-142. [COBISS.SI-ID 24567591]
2. Matjaž Leskovar, "Simulation of ex-vessel steam explosion", V: *Nuclear power - operation, safety and environment*, Pavel V. Tsvetkov, ur., Rijeka, InTech, cop. 2011, str. 207-236. [COBISS.SI-ID 25015847]
3. Andrej Prošek, Matjaž Leskovar, "Application of fast Fourier transform for accuracy evaluation of thermal-hydraulic code calculation", V: *Fourier transforms - approach to scientific principles*, Goran S. Nikolić, ur., Rijeka, In-Tech, cop. 2011, str. 447-468. [COBISS.SI-ID 24720423]

## ZNANSTVENA MONOGRAFIJA

1. Marko Čepin, *Assessment of power system reliability*, London [etc.], Springer, 2011. [COBISS.SI-ID 24749863]

## DRUGO UČNO GRADIVO

1. Iztok Tiselj, *Jedrsko tehnika in energetika*, Ljubljana, Fakulteta za matematiko in fiziko, Oddelek za fiziko, 2011. [COBISS.SI-ID 2330468]

## DOKTORSKA DISERTACIJA

1. Mitja Uršič, *Modeliranje vpiva strjevanja na interakcijo taline s hladilom*: doktorska disertacija, Ljubljana, [M. Uršič], 2011. [COBISS.SI-ID 2378852]

## MAGISTRSKO DELO

1. Raphaël Connes, *Scaling of simulation of hydrogen combustion with ASTEC computer code from containment experimental facility to actual containment*: magistrsko delo, Ljubljana; Saclay, [R. Connes], 2011. [COBISS.SI-ID 25472551]

# REAKTORSKI INFRASTRUKTURNI CENTER

# RIC

**Reaktorski infrastrukturni center (RIC) vključuje raziskovalni reaktor TRIGA Mark II in Objekt vročo celico (OVC). Reaktor, ki obratuje že od leta 1966, se uporablja kot vir nevtronov za raziskave, za šolanje in za proizvodnjo radioaktivnih izotopov. Podrobnejši tehnični podatki o reaktorju so na voljo na spletni strani <http://www.rcp.ijs.si/~ric/>. OVC je namenjen za delo z radioaktivnimi snovmi in radioaktivnimi odpadki za potrebe raziskovalnih, razvojnih in tržnih programov ter projektov. V njem se izvajajo tudi redne meritve radiološkega nadzora reaktorja. Osebe RIC poleg rednih obratovalnih in vzdrževalnih del na reaktorju in v OVC sodeluje tudi pri drugih delih, ki zahtevajo usposobljene strokovnjake na sevalnem in jedrskem področju, kot npr. vzdrževanje zaprtih radioaktivnih virov, sodelovanje pri remontu NE Krško, karakterizacija, obdelava in priprava radioaktivnih odpadkov ter sodelovanje v republiški mobilni enoti ekološkega laboratorija.**



Vodja :

**doc. dr. Borut Smodiš**

Reaktor TRIGA se je v letu 2011 uporabljal za izobraževanje, kot vir nevtronov in gama žarkov za obsevanje vzorcev ter za testiranje in razvoj novih računskih metod in eksperimentov. Za izobraževalne namene ga je največ uporabljal Izobraževalni center za jedrsko tehnologijo, za obsevanje vzorcev pa Odsek za znanosti o okolju O2 in Odsek za eksperimentalno fiziko osnovnih delcev F9, za eksperimente iz reaktorske fizike pa ga je uporabljal Odsek za reaktorsko fiziko F8. Reaktor je obratoval 127 dni in pri tem proizvedel 125 MW h toplote. Skupaj je bilo obsevanih 737 vzorcev, in sicer 676 v vrtiljaku in kanalih ter 61 v pnevmatski pošti.

V OVC sta redno izvajala dejavnosti Odsek za znanosti o okolju O2 in Služba za varstvo pred ionizirajočim sevanjem SVPIŠ. V letu 2011 so sodelavci IJS v OVC izvajali izobraževanje na področju radiokemije in meritev radioaktivnosti za strokovnjake iz držav, ki so vključene v program Skupnega raziskovalnega centra EU – širitev in povezovanje.

Reaktor je obratoval predvsem za potrebe Izobraževalnega centra za jedrsko tehnologijo ter za potrebe raziskovalnih odsekov na IJS: Odseka za znanosti o okolju, Odseka za reaktorsko fiziko, Odseka za eksperimentalno fiziko osnovnih delcev, Odseka za reaktorsko tehniko in Odseka za nanostrukturne materiale. Raziskave, pri katerih se uporablja reaktor, vključujejo:

- reaktorsko fiziko in nevtroniko,
- aktivacijske analize,
- raziskave sevalnih poškodb v polprevodnikih,
- nevtronsko dozimetrijo in spektrometrijo,
- nevtronsko radiografijo,
- aktivacijo materialov, raziskave jedrskih odpadkov in razgradnjo,
- obsevanje materialov fuzijskih reaktorjev.

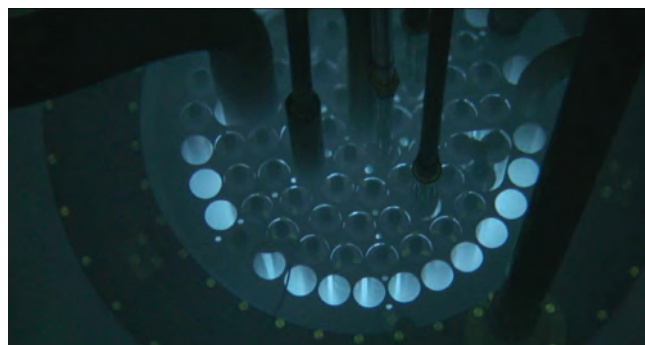
Od leta 2011 je reaktor TRIGA vključen v projekt AIDA (<http://aida.web.cern.ch/aida/index.html>), ki združuje napredno Evropsko raziskovalno infrastrukturo za razvoj detektorjev pri pospeševalnikih.

Operaterji reaktorja upravljajo z reaktorjem ter neposredno sodelujejo z raziskovalci pri obsevanjih in ravnanju z radioaktivnimi vzorci in viri, ker raziskovalci za to navadno niso usposobljeni.

Ocenjujemo, da so bili rezultati raziskav, ki so vezane na reaktor, v letu 2011 objavljeni v približno 20 člankih v mednarodnih revijah. Raziskovalno je delalo na reaktorju sedem mladih raziskovalcev.

V letu 2011 je na RIC kot del izobraževalnega procesa potekalo več praktičnih usposabljanj s področja varnega in učinkovitega obratovanja jedrskih reaktorjev:

- IAEERRI11 IAEA Group Fellowship Training Programme on Research Reactors od 7. 3.–18. 3. 2011 – 4 udeleženci
- IAEERRI12 IAEA Group Fellowship Training Programme on Research Reactors od 7. 11.–18. 11. 2011 – 5 udeležencev
- TJE T12 Tehnologija jedrskih elektrarn ICJT, 15. 10. 2010–11. 4. 2011 – 18 udeležencev



Slika 1: Pogled v reaktorsko sredico med obratovanjem

- THE T13 Tehnologija jedrskih elektrarn  
ICJT, 7. 11. 2011–2. 4. 2012 – 15 udeležencev

V okviru izobraževalnega procesa na reaktorju so se izvajali praktikumi in praktične vaje iz reaktorske fizike in kinetike. Na reaktorju so se izvajale redne vaje za študente fizike FMF UL, za študente FE UM ter za operaterje NE Krško, ki so obiskovali tečaj za operaterje. Za ta namen se je reaktor uporabljal približno dva meseca, povprečno število udeležencev pa je bilo 8 na vajo. Vse vaje je v celoti izvajalo osebje RIC.

Na reaktorju je bilo tudi več kot 50 različnih krajših obiskov (raziskovalci iz tujine, udeleženci tečajev, obiskovalci IJS, 30 skupin iz osnovnih in srednjih šol v Sloveniji in zamejstvu) v skupnem številu približno 900 obiskovalcev.

---

## MEDNARODNI PROJEKTI

1. IAEA strokovno izpopolnjevanje - g. Fahti M. Zubeir  
IAEA Fellow, LIB/10001, Pr. LIB/4/011  
IAEA, Dunaj, Avstrija  
Darko Kavšek, inž. el., dr. Radojko Jačimović
2. Izobraževanje na področju radiokemije in meritev radioaktivnosti za strokovnjake, ki so vključeni v program JRC-širitev in povezovanje C59072  
European Commission, Joint Research Center JRC, Institute for Reference Materials and Measurements (IRMM), Geel, Belgija  
prof. dr. Borut Smodiš, doc. dr. Ljudmila Benedik

## PROJEKT

1. Izračuni za podporo kalibracije nevtronskih detektorjev - primer uporabe na fuzijskem reaktorju JET  
dr. Luka Snoj

## VEČJE NOVO POGODBENO DELO

1. Program monitoringa radioaktivnosti v okolju RUŽV v prehodnem (petletnem) obdobju po končani ureditvi odlagališč Jazbec in Boršt ter jame v letu 2011  
Ržv, d. o. o.  
prof. dr. Borut Smodiš

---

## MENTORSTVO

### Doktorska disertacija

1. Meleq Bahtijari, *Radon na Kosovu* (mentor Peter Stegnar; somentor Zahadin Shemsidini)

### Magistrsko delo

1. Nejc Mekiš, *Slikanje sakroiliakalnih sklepov : z uporabo PA projekcije do zmanjšanja doze* (mentor Peter Stegnar; somentor Igor Kocijančič).

---

## SODELAVCI

### Raziskovalci

1. **prof. dr. Borut Smodiš, znanstveni svetnik - vodja samostojnega centra**
2. prof. dr. Peter Stegnar, znanstveni svetnik - vodja laboratorija

### Podoktorski sodelavci

3. dr. Luka Snoj

### Strokovni sodelavci

4. dr. Tinkara Bučar
5. mag. Bojan Huzjan

### Tehniški in administrativni sodelavci

6. Andrej Gyergyek, univ. dipl. fiz.
7. Darko Kavšek, inž. el.
8. Dušan Krk, inž. el.
9. Marko Rosman
10. Darinka Stich

# BIBLIOGRAFIJA

## IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK

1. JET EFDA contributors: K.V. Beausang *et al.* (1159 avtorjev), "Detecting non-Maxwellian electron velocity distributions at JET by high resolution Thomson scattering", *Rev. sci. instrum.*, iss. 3, vol. 82, 033514-1-033514-8, 2011. [COBISS.SI-ID 24764967]
2. JET EFDA Contributors: T. Bellizio *et al.* (1159 avtorjev), "Control of Elongated Plasma in Presence of ELMs in the JET Tokamak", V: Proceedings, 17th Real-time conference, Lisbon, it IEEE Trans. Nucl. Sci., iss. 4, vol. 58, str. 1497-1502, 2011. [COBISS.SI-ID 25389095]
3. JET EFDA contributors: C. Brault *et al.* (1159 avtorjev), "Evaluation of the Faraday angle by numerical methods and comparison with the Tore Supra and JET polarimeter electronics", *Rev. sci. instrum.*, iss. 4, vol. 82, 043502-1-043502-8, 2011. [COBISS.SI-ID 24762919]
4. JET EFDA Contributors: Sebastijan Brezinšek *et al.* (1159 avtorjev), "Fuel retention in impurity seeded discharges in JET after Be evaporation", *Nucl. fus.*, iss. 7, vol. 51, 073007-1-073007-10, 2011. [COBISS.SI-ID 25254183]
5. JET EFDA Contributors: A. Czarnańska *et al.* (1159 avtorjev), "Determination of metal impurity density, [delta]Zeff and dilution on JET by VUV emission spectroscopy", *Plasma phys. control. fusion*, iss. 3, vol. 53, 035009-1-035009-16, 2011. [COBISS.SI-ID 25298215]
6. Marko Černe, Borut Smodiš, Marko Štrok, "Uptake of radionuclides by a common reed (*Phragmites australis* Trin. ex Steud.) grown in the vicinity of the former uranium mine at Žirovski vrh", V: Special issue on the International Conference Nuclear Energy for New Europe 2009, Bled, Slovenija, *Nucl. Eng. Des.*, vol. 241, 2011, str. 1282-1286, issue 4. [COBISS.SI-ID 23708455]
7. JET EFDA Contributors: G. De Tommasi *et al.* (1159 avtorjev), "Real-time systems in Tokamak devices: the JET Tokamak", V: Proceedings, 17th Real-time conference, Lisbon, it IEEE Trans. Nucl. Sci., vol. 58, issue 4, part 1, 1420-1426, 2011. [COBISS.SI-ID 25246247]
8. JET EFDA Contributors: Wojciech Fundamenski *et al.* (1159 avtorjev), "Multi-parameter scaling of divertor power load profiles in D, H and He plasmas on JET and implications for ITER", *Nucl. fus.*, iss. 8, vol. 51, 083028-1-083028-20, 2011. [COBISS.SI-ID 25239847]
9. JET EFDA Contributors: J. Garcia *et al.* (1159 avtorjev), "Impact of off-axis RF current drive on JET advanced scenarios", *Nucl. fus.*, iss. 7, vol. 51, 073019-073019-12, 2011. [COBISS.SI-ID 25269287]
10. JET EFDA Contributors: G. Giruzzi *et al.* (1159 avtorjev), "Objectives, physics requirements and conceptual design of an ECRH system for JET", *Nucl. fus.*, iss. 6, vol. 51, 063033-1-063033-21, 2011. [COBISS.SI-ID 25289255]
11. JET EFDA Contributors: O.R. Gonzalez *et al.* (1159 avtorjev), "Monitoring the leakage of 3.0 and 14.7 MeV protons from a fusion plasma", *Nucl. instrum. methods phys. res. Sect. A, Accel.*, iss. 1, vol. 632, str. 89-100, 2011. [COBISS.SI-ID 25297191]
12. JET EFDA Contributors: F. Imbeaux *et al.* (1159 avtorjev), "Current ramps in tokamaks: from present experiments to ITER scenarios", *Nucl. fus.*, iss. 8, vol. 51, 083028-083028-12, 2011. [COBISS.SI-ID 25240871]
13. JET EFDA Contributors: P.T. Lang *et al.* (1159 avtorjev), "ELM pacing investigations at JET with the new pellet launcher", *Nucl. fus.*, iss. 3, vol. 51, 033010-1-033010-12, 2011. [COBISS.SI-ID 25303591]
14. JET EFDA Contributors: M. Lennholm *et al.* (1159 avtorjev), "Feedback control of the sawtooth period through real time control of the ion cyclotron resonance frequency", *Nucl. fus.*, iss. 7, vol. 51, 073032-1-073032-11, 2011. [COBISS.SI-ID 25269543]
15. JET EFDA Contributors: Y. Liang *et al.* (1159 avtorjev), "Observations of multi-resonance effect in ELM control with magnetic perturbation fields on the JET tokamak", *Nucl. fus.*, iss. 7, vol. 51, 073001-1-073001-9, 2011. [COBISS.SI-ID 25269799]
16. JET EFDA Contributors: X. Litaudon *et al.* (1159 avtorjev), "Core transport properties in JT-60U and JET identity plasmas", *Nucl. fus.*, iss. 7, vol. 51, 073020-1-073020-8, 2011. [COBISS.SI-ID 25270055]
17. JET EFDA Contributors: A. Loarte *et al.* (1159 avtorjev), "Magnetic energy flows during the current quench and termination of disruptions with runaway current plateau formation in JET and implications for ITER", *Nucl. fus.*, iss. 7, vol. 51, 073004-1-073004-20, 2011. [COBISS.SI-ID 25288999]
18. JET EFDA Contributors: G.P. Maddison *et al.* (1159 avtorjev), "Demonstration of real-time control of impurity seeding plus outboard strike-point sweeping in JET ELMy H-mode plasmas", *Nucl. fus.*, iss. 8, vol. 51, 082001-082001-7, 2011. [COBISS.SI-ID 25238823]
19. JET EFDA Contributors: G.P. Maddison *et al.* (1159 avtorjev), "Moderation of divertor heat loads by fuelling and impurity seeding in well-confined ELMy H-mode plasmas on JET", *Nucl. fus.*, iss. 4, vol. 51, 042001-1-042001-7, 2011. [COBISS.SI-ID 25296679]
20. JET EFDA Contributors: P. Maget *et al.* (1159 avtorjev), "Modelling of (2,1) NTM dynamics with flow in JET advanced scenarios", *Nucl. fus.*, iss. 8, vol. 51, 083046-1-083046-17, 2011. [COBISS.SI-ID 25242151]
21. JET EFDA contributors: Andrea Murari *et al.* (1159 avtorjev), "Residual analysis of the equilibrium reconstruction quality on JET", *Nucl. fus.*, iss. 5, vol. 51, 053012-1-053012-19, 2011. [COBISS.SI-ID 24764455]
22. JET EFDA Contributors: A.C. Neto *et al.* (1159 avtorjev), "A survey of recent MARTE based systems", V: Proceedings, 17th Real-time conference, Lisbon, it IEEE Trans. Nucl. Sci., vol. 58, issue 4, part 1, str. 1482-1489, 2011. [COBISS.SI-ID 25247015]
23. JET EFDA Contributors: F.P. Orsitto *et al.* (1159 avtorjev), "Analysis of Faraday rotation in JET polarimetric measurements", *Plasma phys. control. fusion*, iss. 3, vol. 53, 035001-1-035001-20, 2011. [COBISS.SI-ID 25298471]
24. JET EFDA Contributors: R. Prokopowicz *et al.* (1159 avtorjev), "Measurements of neutrons at JET by means of the activation methods", *Nucl. instrum. methods phys. res. Sect. A, Accel.*, iss. 1, vol. 637, str. 119-127, 2011. [COBISS.SI-ID 25293351]
25. JET EFDA Contributors: F. Romanelli *et al.* (1159 avtorjev), "Overview of JET results", V: Contributions, 23rd Fusion Energy Conference, Daejeon, 2011, *Nucl. Fus.*, vol. 51, 094008-1-094008-23, 2011. [COBISS.SI-ID 25242407]
26. JET EFDA Contributors: M. Schneider *et al.* (1159 avtorjev), "Simulation of the neutral beam deposition within integrated tokamak modelling frameworks", *Nucl. fus.*, iss. 6, vol. 51, 063019-1-063019-16, 2011. [COBISS.SI-ID 25289767]
27. Luka Snoj, Marjan Kromar, Gašper Žerovnik, Matjaž Ravnik, "Advanced methods in teaching reactor physics", V: Special issue on the International Conference Nuclear Energy for New Europe 2009, Bled, Slovenija, *Nucl. Eng. Des.*, vol. 241, issue 4, str. 1008-1012, 2011. [COBISS.SI-ID 23623975]
28. Luka Snoj, Andrej Trkov, Radojko Jačimović, Petra Rogan, Gašper Žerovnik, Matjaž Ravnik, "Analysis of neutron flux distribution for the validation of the computational methods for the optimization of research reactor utilization", *Appl. radiat. isotopes*, vol. 69, issue 1, str. 136-141, 2011. [COBISS.SI-ID 23956519]
29. Marko Štrok, Borut Smodiš, "Levels of [sup]210Po and [sup]210Pb in fish and molluscs in Slovenia and the related dose assessment to the population", *Chemosphere (Oxford)*, vol. 82, issue 7, str. 970-976, 2011. [COBISS.SI-ID 24114471]
30. Marko Štrok, Borut Smodiš, Klemen Eler, "Natural radionuclides in trees grown on a uranium mill tailings waste pile", *Environ. sci. pollut. res. int.*, no. 5, vol. 18, str. 819-826, 2011. [COBISS.SI-ID 25251367]
31. JET EFDA Contributors: D. Testa *et al.* (1159 avtorjev), "Recent JET experiments on Alfvén eigenmodes with intermediate toroidal mode numbers: measurements and modelling of n = 3 toroidal Alfvén eigenmodes with the TAEFL code", *Nucl. fus.*, iss. 4, vol. 51, 043009-1-043009-12, 2011. [COBISS.SI-ID 25296935]
32. JET EFDA Contributors: D. Testa *et al.* (1159 avtorjev), "The JET Alfvén Eigenmode Local Manager for the real-time detection and tracking of a frequency-degenerate spectrum of MHD instabilities", *Fusion eng. des.*, iss. 4-5, vol. 86, str. 381-392, 2011. [COBISS.SI-ID 25290023]
33. JET EFDA contributors: C.P. von Thun *et al.* (1159 avtorjev), "Numerical simulation of fast ion loss detector measurements for fishbones on JET", *Nucl. fus.*, iss. 5, vol. 51, 053003-1-053003-11, 2011. [COBISS.SI-ID 24763943]
34. B. M. Uralbekov, Borut Smodiš, M. Burkhitbayev, "Uranium in natural waters sampled within former uranium mining sites in Kazakhstan and Kyrgyzstan", *J. radioanal. nucl. chem.*, vol. 289, issue 3, str. 805-810, 2011. [COBISS.SI-ID 25251111]
35. Marko Štrok, Borut Smodiš, "Natural radionuclides in milk from the vicinity of a former uranium mine", V: Special issue on the

- International Conference Nuclear Energy for New Europe 2009, Bled, Slovenija, *Nucl. Eng. Des.*, vol. 241, issue 4, str. 1277-1281, 2011. [COBISS.SI-ID 23707943]
36. JET EFDA Contributors: M. Valisa *et al.* (1159 avtorjev), "Metal impurity transport control in JET H-mode plasmas with central ion cyclotron radiofrequency power injection", *Nucl. fus.*, iss. 3, vol. 51, 033002-1-033002-7, 2011. [COBISS.SI-ID 25303847]
  37. JET EFDA Contributors: T.W. Versloot *et al.* (1159 avtorjev), "Momentum losses by charge exchange with neutral particles in H-mode discharges at JET", *Plasma phys. control. fusion*, iss. 6, vol. 53, 065017-1-065017-15, 2011. [COBISS.SI-ID 25290279]
  38. JET EFDA contributors: P.C de Vries *et al.* (1159 avtorjev), "Survey of disruption causes at JET", *Nucl. fus.*, iss. 5, vol. 51, 053018-1-053018-13, 2011. [COBISS.SI-ID 24764711]

## OBJAVLJENI ZNANSTVENI PRISPEVEK NA KONFERENCI

1. Rok Bizjak, Andrej Trkov, Luka Snoj, "A comparison of deterministic and Monte Carlo methods for calculating the power density distribution on the VENUS-2 experiment", V: *Proceedings*, 20th International Conference Nuclear Energy for New Europe 2011, September 12-15, 2011, Bovec, Slovenia, Igor Jenčič, ur., Ljubljana, Nuclear Society of Slovenia, 2011, 9 str., 2011. [COBISS.SI-ID 25507367]
2. Thomas Breznik, Marko Gerbec, Borut Smodiš, "Task analysis and risk assessment of the transport of the radioactive material by road in the Republic Slovenia", V: *Proceedings*, 20th International Conference Nuclear Energy for New Europe 2011, September 12-15, 2011, Bovec, Slovenia, Igor Jenčič, ur., Ljubljana, Nuclear Society of Slovenia, 2011, 8 str., 2011. [COBISS.SI-ID 25546535]
3. Igor Lengar, Luka Snoj, "Benchmark evaluation of interacting aluminum cylinders containing uranyl fluoride solution", V: *Proceedings*, 20th International Conference Nuclear Energy for New Europe 2011, September 12-15, 2011, Bovec, Slovenia, Igor Jenčič, ur., Ljubljana, Nuclear Society of Slovenia, 2011, 11 str., 2011. [COBISS.SI-ID 25509159]
4. Stanko Manojlovič, Andrej Trkov, Luka Snoj, Gašper Žerovnik, "Nuclear cross-section measurement analysis in the Californium-252 spectrum with the Monte Carlo method", V: *Proceedings*, 20th International Conference Nuclear Energy for New Europe 2011, September 12-15, 2011, Bovec, Slovenia, Igor Jenčič, ur., Ljubljana, Nuclear Society of Slovenia, 2011, 8 str., 2011. [COBISS.SI-ID 25507623]
5. Manca Podvratnik, Luka Snoj, Andrej Trkov, Gašper Žerovnik, "Calculations to support absolute thermal power calibration of the Slovenian TRIG Mark II reactor", V: *Proceedings*, 20th International Conference Nuclear Energy for New Europe 2011, September 12-15, 2011, Bovec, Slovenia, Igor Jenčič, ur., Ljubljana, Nuclear Society of Slovenia, 2011, 9 str., 2011. [COBISS.SI-ID 25525031]
6. Tadeja Polach, Luka Snoj, "Evaluation of critical experiment with enriched <sup>235</sup>U solutions in annular geometry", V: *Proceedings*, 20th International Conference Nuclear Energy for New Europe 2011, September 12-15, 2011, Bovec, Slovenia, Igor Jenčič, ur., Ljubljana, Nuclear Society of Slovenia, 2011, 9 str., 2011. [COBISS.SI-ID 25507879]
7. JET EFDA Contributors: Luka Snoj *et al.* (1159 avtorjev), "Calculations to support JET neutron yield calibration: effect of major components of the JET remote handling system", V: *Proceedings*, 20th International Conference Nuclear Energy for New Europe 2011, September 12-15, 2011, Bovec, Slovenia, Igor Jenčič, ur., Ljubljana, Nuclear Society of Slovenia, 2011, 10 str., 2011. [COBISS.SI-ID 25527591]
8. Luka Snoj, Borut Smodiš, "45 years of TRIGA Mark II in Slovenia", V: *Proceedings*, 20th International Conference Nuclear Energy for New Europe 2011, September 12-15, 2011, Bovec, Slovenia, Igor Jenčič, ur., Ljubljana, Nuclear Society of Slovenia, 2011, 9 str., 2011. [COBISS.SI-ID 25509927]
9. Luka Snoj, Andrej Trkov, Gašper Žerovnik, Miha Škof, "Improved approach to evaluation of uncertainty in  $K_{\text{eff}}$  due to natural variations in boron isotopic abundance", V: *Technical papers*, International Conference on Nuclear Criticality, ICNC 2011, 19th-23rd September 2011, Edinburgh, 2011, št. P3.02. [COBISS.SI-ID 25472295]

10. Luka Snoj, Gašper Žerovnik, Vladimir Radulović, Manca Podvratnik, Andrej Trkov, L. Barbot, B. Geslot, C. Domergue, G. Gregoire, Christophe Destouches, "CEA - IJS joint experimental campaign at TRIGA Mark II reactor at Jožef Stefan Institute", V: *Proceedings*, 20th International Conference Nuclear Energy for New Europe 2011, September 12-15, 2011, Bovec, Slovenia, Igor Jenčič, ur., Ljubljana, Nuclear Society of Slovenia, 2011, 9 str. [COBISS.SI-ID 25510439]
11. Luka Snoj, Gašper Žerovnik, Andrej Trkov, "Analysis of cross section libraries on zirconium benchmarks", V: *Technical papers*, International Conference on Nuclear Criticality, ICNC 2011, 19th-23rd September 2011, Edinburgh, 2011, 9 str. [COBISS.SI-ID 25180199]
12. Marko Štrok, Petra Planinšek, Borut Smodiš, "Content of natural radionuclides in sediments in the vicinity of a former uranium mine", V: *Zbornik radova VIII. simpozija Hrvatskog društva za zaščitu od zračenja: HDZZ - CRPA: Zagreb 2011*, Ines Krajcar Bronić, ur., Zagreb, Hrvatsko društvo za zaščitu od zračenja, 2011, str. 431-436. [COBISS.SI-ID 24681767]
13. Marko Štrok, Borut Smodiš, "Soil-to-plant transfer factors for natural radionuclides in grass in the vicinity of a former uranium mine", V: *Proceedings*, 20th International Conference Nuclear Energy for New Europe 2011, September 12-15, 2011, Bovec, Slovenia, Igor Jenčič, ur., Ljubljana, Nuclear Society of Slovenia, 2011, 8 str. [COBISS.SI-ID 25525799]
14. Andrej Trkov, Luka Snoj, Gašper Žerovnik, "Feasibility study and installation of thermal neutron driven 13 MeV neutron converter into the TRIGA research reactor", V: *Proceedings*, 20th International Conference Nuclear Energy for New Europe 2011, September 12-15, 2011, Bovec, Slovenia, Igor Jenčič, ur., Ljubljana, Nuclear Society of Slovenia, 2011, 6 str. [COBISS.SI-ID 25510183]
15. Gašper Žerovnik, Luka Snoj, Andrej Trkov, "Monte Carlo model of Triga reactor to support neutron activation analysis", V: *Transactions*, European Research Reactor Conference, RRFM 2011, 20-24 March 2011, Rome, Rome, ENS, 2011, 6 str. [COBISS.SI-ID 25087015]
16. Gašper Žerovnik, Luka Snoj, Andrej Trkov, "Probability distributions for impurity concentrations below detection limit", V: *Technical papers*, International Conference on Nuclear Criticality, ICNC 2011, 19th-23rd September 2011, Edinburgh, 2011, 6 str. [COBISS.SI-ID 25179687]

## STROKOVNA MONOGRAFIJA

1. John D. Bess, Nozomu Fujimoto, James W. Sterbentz, Luka Snoj, Atsushi Zukeran, *Evaluation of zero-power, elevated-temperature measurements at Japan's high temperature engineering test reactor*, (INL/EXT, 10-19627), Idaho Falls, INL, 2011. [COBISS.SI-ID 24645415]

## DRUGO UČNO GRADIVO

1. Ljudmila Benedik, Vekoslava Stibilj, Borut Smodiš, Marko Štrok, *Training in radiochemistry and radioactivity measurements for practitioners from countries eligible under the JRC enlargement&integration policy: Training Manual, Reactor Center, November 21- December 2, 2011*, Ljubljana. [COBISS.SI-ID 25446183]
2. Borut Smodiš, *Introduction to Sr-89/90 and H-3: Training in radiochemistry and radioactivity measurements for practitioners from the countries eligible under the JRC enlargement and integration policy*, Ljubljana, Ljubljana, 2011. [COBISS.SI-ID 25493287]
3. Borut Smodiš, *Radioactivity and nuclear methods for studying processes: third-level study programme "Ecotechnology", autumn semester 2011/2012*, Ljubljana, Ljubljana, 2011. [COBISS.SI-ID 25484583]
4. Borut Smodiš, *Radioaktivnost, radionuklidi, detekcija in meritve, radiokemija, tritij: Storitve kemičnega in biološkega laboratorija, Ministrstvo za obrambo RS, 2011*, Ljubljana, 2011. [COBISS.SI-ID 25484839]
5. Borut Smodiš, *Ravnanje z odpadki; modul; radioaktivni odpadki: Bolonjski študij prve stopnje, leto 2011/2012*, Nova Gorica, Fakulteta za znanosti o okolju, 2011. [COBISS.SI-ID 25492775]
6. Borut Smodiš, *Research reactor utilisation: East European research reactors initiative, Group fellowship training course Vienna-Ljubljana-Prague*, Ljubljana, 2011. [COBISS.SI-ID 25493031]

# CENTER ZA MREŽNO INFRASTRUKTURO

# CMI

*Osnovna dejavnost Centra za mrežno infrastrukturo (CMI) je upravljanje in vzdrževanje računalniškega omrežja na IJS, kar vključuje načrtovanje, posodabljanje, vzdrževanje zunanjih povezav in zagotavljanje varnosti v omrežju. CMI tudi zagotavlja okolje in podporo sistemskega vzdrževanja za SiGNET GRID.*



Vodja:

**mag. Vladimir Alkalaj\***

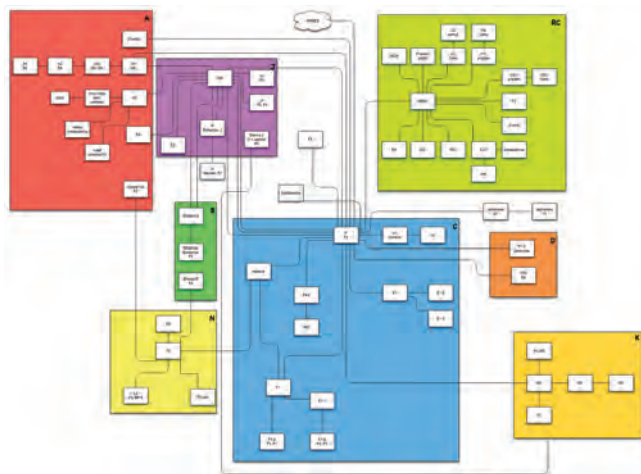
## SODELAVCI

### Strokovni sodelavci

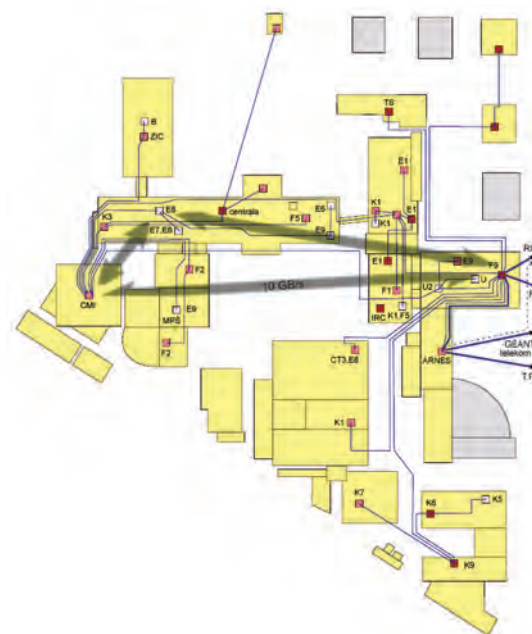
1. mag. Vladimir Alkalaj, vodja centra

### Tehniški in administrativni sodelavci

2. Ivan Ivanjko
3. Matjaž Levstek
4. Mark Martinec, univ. dipl. inž. rač. in inf.
5. Janez Srakar
6. Matej Wedam



Slika 1: Fizična shema komunikacijskega omrežja IJS



Slika 2: Logična shema komunikacijskega omrežja IJS

\*Foto: Sašo Rebolj/Playboy

## BIBLIOGRAFIJA

### PREGLEDNI ZNANSTVENI ČLANEK

1. Tomaž Erjavec, Jan Jona Javoršek, Matija Ogrin, Petra Vide Ogrin, "Od biografskega leksikona do znanstvenokritične izdaje: vprašanje trajnosti elektronskih besedil", *Knjižnica (Tisk. izd.)*, letn. 55, št. 1, str. 103-114, 2011. [COBISS.SI-ID 24773671]

### SAMOSTOJNI ZNANSTVENI SESTAVEK ALI POGAVLJE V

### MONOGRAFSKI PUBLIKACIJI

1. Matija Ogrin, Jan Jona Javoršek, Tomaž Erjavec, "Rokopisi slovenskega slovstva baročne in razsvetljenske dobe: predmet več ved in metod", *V: Meddisciplinarnost v slovenistiki*, (Obdobja, Simpozij, = Symposium, 30), Simona Kranjc, ur., 1. natis, Ljubljana, Znanstvena založba Filozofske fakultete, 2011, str. 337-341. [COBISS.SI-ID 33322797]





*Znanstvenoinformacijski center Instituta "Jožef Stefan" je osrednja slovenska fizikalna knjižnica in ena največjih specialnih knjižnic v Sloveniji. Naše glavne naloge so nabava, shranjevanje in izposoja knjig ter revij, vodenje bibliografij sodelavcev v skladu z zahtevami pristojnega ministrstva in zbiranje, urejanje in ocenjevanje bibliografskih podatkov, potrebnih pri postopku izvolitve sodelavcev v znanstvene in strokovne nazive.*

Knjižnična zbirka obsega približno 100 000 publikacij (knjig, revij, doktoratov, delovnih poročil, ...) s področja fizike, kemije, biokemije, elektronike, informatike, umetne inteligence, jedrske tehnologije, energetike in znanosti o okolju. Na naših spletnih straneh si lahko med drugim ogledate knjižnični katalog, ki je del sistema COBISS, zaprosite za medknjižnično izposajo našega gradiva in pregledate, kaj je novega v knjižnici.

Obsežno zbirko znanstvenih revij dopolnjujemo in nadgrajujemo z elektronskimi izdajami, ki so dostopne na intranetu. Med drugim uporabljamo servise ScienceDirect, SpringerLink, IEEEExplore, Stanford HighWirePress, ACS online editions, AIP electronic editions, IoPScience, Wiley Interscience. Kazalci so zbrani na naših spletnih straneh. Uporabnikom omogočamo dostop do baz podatkov SCOPUS, INSPEC, Crossfire Beilstein in Web of Science. Uporabljamo tudi servis Dialog on-line.

Naše delo obsega tudi vodenje bibliografije sodelavcev IJS. Bibliografska baza podatkov obsega približno 80 000 zapisov, ki spremljajo ustvarjalno delo IJS od njegove ustanovitve leta 1949. Podatki o delu v zadnjem letu so del tega poročila.



Vodja:  
**dr. Luka Šušteršič**

## MEDNARODNI PROJEKT

1. Slovenska nacionalna stran o odprtem dostopu OPENACCESS.SI; pogodba z dne 4. 4. 2011  
Rebecca Neilson, Stichting eIFL.net, Utrecht, Nizozemska  
dr. Luka Šušteršič

## SODELAVCI

### Strokovni sodelavci

1. **dr. Luka Šušteršič**
2. mag. Marjan Verč

### Tehniški in administrativni sodelavci

3. Suzi Korošec, inž. rač.
4. Jasna Malalan

5. Katarina Modic, univ. dipl. inž. kem. inž.
6. Joško Per
7. Alenka Ana Stante, univ. dipl. soc.
8. Jože Škulj
9. Slavka Šmuc, spec. mat. izobr.
10. Branka Štrancar
11. Nada Tratnik
12. Saša Žnidar

## BIBLIOGRAFIJA

### OBJAVLJENI STROKOVNI PRISPEVEK NA KONFERENCI

1. Luka Šušteršič, "Openaccess.si: slovenska spletna stran posvečena odprtemu dostopu: slovenian national open acces web site", V: *Knjižnica: odprt prostor za dialog in znanje: zbornik referatov: open space for dialogue and knowledge: proceedings*, Strokovno

posvetovanje Zveze bibliotekarskih društev Slovenije, Maribor, 20.-22. oktober 2011 = Professional Conference of Slovenian Library Association, Maribor, October 20-22, 2011, Melita Ambrožič, ur., Damjana Vovk, ur., Ljubljana, Zveza bibliotekarskih društev Slovenije, = Slovenian Library Association, 2011, str. 313-316. [COBISS.SI-ID 25205543]



*Osnovna usmerjenost delovanja Centra za energetska učinkovitost je področje učinkovite rabe energije, dolgoročnega načrtovanja v energetiki in aktivnosti za zmanjšanje emisij toplogrednih plinov. Center je danes mesto zbiranja in prenosa znanj za učinkovito rabo energije na stičišču porabnikov energije, države, ponudnikov energije, opreme in storitev ter drugih zainteresiranih javnosti, hkrati pa zajema okoljske vplive rabe in pretvorbe energije. Najpomembnejši del delovanja Centra za energetska učinkovitost v zadnjem obdobju je tako sodelovanje z državnimi institucijami pri pripravi strateških dokumentov in zakonodaje na področju učinkovite rabe energije, načrtovanja v energetiki, razpršene proizvodnje električne energije, trgovanja z emisijami, pri čemer pa s svetovalno in izobraževalno vlogo na področju energetike še vedno ostaja trdno povezan z industrijskimi podjetji in drugimi ustanovami.*



Vodja:  
**mag. Stane Merše**

## Energetika in okolje

Tudi v letu 2011 je bil Center za energetska učinkovitost s svojim strokovnim delom intenzivno vključen v pripravo ključnih razvojnih strateških dokumentov na področju načrtovanja energetike in zmanjševanja emisij toplogrednih plinov.

Za Ministrstvo za gospodarstvo smo izdelali strokovne podlage in predlog novega Nacionalnega energetskega programa (NEP), izvedena pa je bila tudi široka javna razprava o dokumentu, kar je največja strokovna naloga in izziv Centra v obdobju njegovega delovanja. Priprava strokovnih izhodišč in kvantitativna analiza za pripravo in evalvacijo podprogramov na vseh ključnih področjih je zahtevala celovito prenovo programskih orodij, predvsem Referenčnega energetskega okoljskega modela Slovenije REES-SLO2, ki je bil v posodobljenem okolju MESAP celovito posodobljen.

Sprejeti podnebno-energetski sveženj EU je Sloveniji postavil nove ambiciozne cilje pri povečevanju energetske učinkovitosti, izrabi obnovljivih virov energije (OVE) in zmanjševanju emisij toplogrednih plinov. Učinkovita raba energije je za doseganje teh ciljev prednostno področje, skladno z zahtevami Evropske komisije in Direktive o energetskih storitvah (2006/32/ES) pa je Center skupaj z Ministrstvom za gospodarstvo izdelal **Drugi nacionalni akcijski načrt za energetska učinkovitost za obdobje 2011–2016**. Nadaljevala se je izdelava metodologij vrednotenja izvajanja ukrepov učinkovite rabe energije, ki je ključno orodje pri izkazovanju izpolnjevanja postavljenih ciljev. Priprava metodologije je vpeta v širši proces priprave harmoniziranih metodologij vrednotenja na ravni EU, kjer se je nadaljevalo sodelovanje v okviru »Concerted Action – Energy Service Directive (CA – ESD)«.

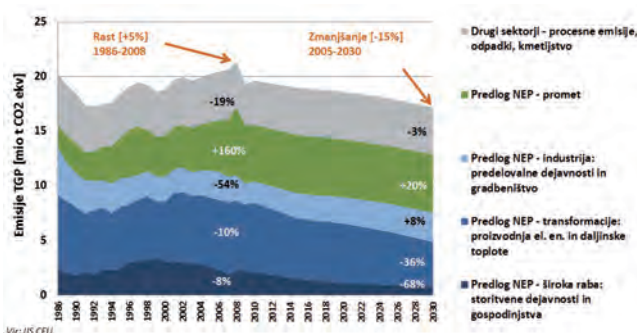
Na področju zmanjševanja emisij toplogrednih plinov je Center za Ministrstvo za okolje izdelal nove projekcije emisij toplogrednih plinov ter poročilo za poročanje Evropski komisiji ter nove projekcije emisij onesnaževal iz NEC-direktive. Sodeloval je tudi s Službo vlade za podnebne spremembe pri pripravi pogajalskih izhodišč Slovenije glede oblikovanja novih ciljev podnebne politike EU do leta 2020 in 2050 ter pripravi podnebne strategije Slovenije do leta 2050.

Center za energetska učinkovitost je tudi v letu 2011 nadaljeval aktivnosti državnega referenčnega središča za energijo s pripravo nabora kazalcev za področje energije in okolja.

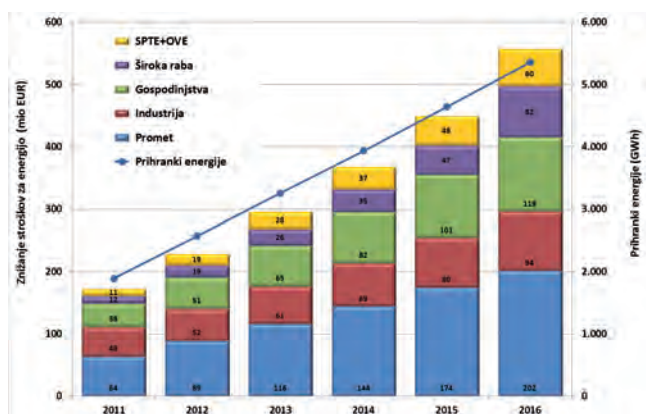
V letu 2011 se je nadaljevalo uspešno sodelovanje z Mestno občino Ljubljana (MOL), kjer je bila ob podpori podjetja Siemens izdelana študija **Trajnostna mestna infrastruktura – Ljubljana – Pogled do leta 2050**, ki na podlagi analize dveh scenarijev zmanjševanja emisij CO<sub>2</sub> (-50 % in -80 %) pomeni vizijo trajnostnega razvoja mesta do leta 2050. Center je pripravil tudi investicijski program energetske obnove javnih stavb v lasti MOL in prijavo za tehnično pomoč ELENA, ki bo omogočila financiranje investicij s sredstvi EIB z vključitvijo podjetij za izvajanje energetskih storitev in modelom energetskega pogodbeništv.

## Spodbujanje učinkovite rabe energije in energetska svetovanje

Center za energetska učinkovitost je v letu 2011 na področju spodbujanja učinkovite rabe energije in energetskega svetovanja v



Slika 1: Gibanje emisij toplogrednih plinov po sektorjih v obdobju 1986–2009 in ocena učinka Nacionalnega energetskega programa do leta 2030 v osnovnem scenariju razvoja energetike



Slika 2: Znižanje stroškov za energijo in doseženi prihranki - drugi nacionalni akcijski načrt za energetske učinkovitosti za obdobje 2011-2016

**Raziskovalno-razvojno delo sodelavcev Centra za energetske učinkovitosti pomembno prispeva k pripravi ključnih strateških dokumentov v Sloveniji na področju razvoja energetike, energetske učinkovitosti, izrabe obnovljivih virov energije in prehodu Slovenije v nizkoogljično družbo, z izobraževalnimi dejavnostmi in podporo industriji pa pomembno prispeva k povečevanju konkurenčnosti in razvojnemu prestrukturiranju.**

industriji in ustanovah nadaljeval svoje izobraževalne aktivnosti, kjer se je uspešno končal že četrti cikel izobraževanja energetskih menedžerjev v okviru evropskega programa EUREM, jeseni pa se je začel peti cikel tega izobraževanja. Glede na zelo pozitiven odziv slušateljev in izkazan interes (v Sloveniji je že skoraj 100 energetskih menedžerjev z licenco EUREM), se kaže velika potreba po tovrstnem izobraževanju, saj je kvaliteto znanje na tem področju ključno za izvedbo učinkovitih rešitev v praksi. Potrditev našega uspešnega dela je podelitev priznanj Evropski energetski menedžer leta za majhna podjetja, ki sta ga prejela g. Janez Štaudohar iz podjetja Petrol za projekt Planina Kranj in Andrej Novak iz podjetja Uralit za projekt optimizacije rabe energije v procesu polimerizacije.

V letu 2011 je Center za energetske učinkovitosti izvajal več svetovalnih nalog v industriji ter izvedel vrsto energetskih pregledov podjetij in ustanov za znižanje rabe oziroma stroškov za energijo in emisije. Med večjimi naročniki so bili Luka Koper, Mestna občina Ljubljana, Borzen - Center za podpore, Tanin Sevnica idr.

Center je pripravil tudi program in sodeloval pri že dvanajsti izvedbi največje slovenske konference energetskih menedžerjev, "Dnevi energetikov", letnega srečanja energetskih menedžerjev z več kot 200 udeležencev, kar potrjuje kvaliteto ter prepoznavnost strokovnega dela CEU v javnosti. Center za energetske učinkovitosti je v letu 2011 za Ministrstvo za gospodarstvo postavil elektronsko izdajanje biltena Učinkovito z energijo, sodelavci Centra pa so objavili več člankov v revijah in sredstvih javnega obveščanja ter sodelovali v radijskih in televizijskih oddajah.

#### Mednarodno sodelovanje

V letu 2011 je CEU izvajal 10 mednarodnih projektov, ki se financirajo iz sredstev Evropske unije v okviru 7. okvirnega programa, programa

»Intelligent Energy for Europe« ter programa Mediteran in Jugovzhodna Evropa.

Projekti zajemajo aktivnosti na področjih:

- promocija in razvoj novih energetskih storitev - projekt Good Practice Examples of Changes in Energy Services (ChangeBest);
- razvoj in izvajanje energetskega pogodbeništv in naprednih energetskih storitev - projekt European Energy Service Initiative (EESI);
- spremljanje izvajanja Direktive o soproizvodnji - projekt Cogeneration Observatory and Dissemination Europe (CODE);
- zbiranje in obdelava tekočih podatkov o rabi obnovljivih virov energije - projekt EurObserv`ER Barometer;
- spremljanje kazalcev rabe energije in energetske učinkovitosti v EU - projekt Monitoring of Energy Demand Trends and Energy Efficiency in the EU (ODYSSEE MURE EU-27);
- uvajanje inteligentnih sistemov upravljanja z energijo v javnem sektorju - projekt Intelligent information systems for monitoring and verification of energy management in cities (ISEMIC);
- energetska učinkovitost v gospodinjstvih z nizkimi prihodki v Sredozemlju s poudarkom na uvajanju pametnih meritev - projekt Energy Efficiency in Low-Income Housing in the Mediterranean (ELIH MED);
- vključevanje kriterijev energetske učinkovitosti pri javnem naročanju - projekt Upgrading of Energy Efficient Public Procurement for a Balanced Economic Growth of SEE Area (EFFECT);
- povečanje energetske učinkovitosti v storitvah (bolnicah) z uvajanjem upravljanja z energijo ter izvedbo ukrepov z nizkimi investicijskimi stroški - projekt Re-Commissioning - Raising Energy Performance in Existing Non-Residential Buildings (Re-Co);
- inovativni sistemi spremljanja in upravljanja rabe energije v industriji v podporo zmanjševanju rabe energije in emisijskemu trgovanju - projekt Context sensitive monitoring of energy consumption to support energy savings and emissions trading in industry (Life Saver).



Slika 3: Podelitev certifikatov EUREM - Evropski energetski menedžer četrti generaciji slušateljev izobraževanja EUREM

Projekti vključujejo sodelovanje z raziskovalno-razvojnimi organizacijami iz Evrope z močnim poudarkom na konkretnih aplikativnih primerih in promociji energetske učinkovitosti. V okviru vsakega od projektov so sodelavci CEU sodelovali pri številnih tujih strokovnih srečanjih, obiskih in sestankih.

## Najpomembnejša dela in dosežki Centra v preteklih treh letih

1. Izdelava več ključnih podpornih dokumentov za Vlado Republike Slovenije na področju energetske politike (Zelena knjiga in strokovne podlage za Nacionalni energetski program), energetske učinkovitosti (Prvi in drugi Nacionalni akcijski načrt za energetska učinkovitost), obnovljivih virov energije (Akcijski načrt za obnovljive vire energije za obdobje 2010–2020) in podnebne politike (Operativni program zmanjševanja emisij TGP do leta 2012).
2. Vzpostavitev izobraževanja energetskih menedžerjev v okviru evropskega programa EUREM ter strokovna podpora industrije in drugih ustanov z izvedbo energetskih pregledov, študij izvedljivosti in drugih svetovanj (Goodyear, Cinkarna Celje, Litostroj ulitki, TE-TOL, Luka Koper idr.)
3. Sodelovanje pri različnih mednarodnih projektih v okviru programov Evropske komisije s področja učinkovite rabe energije, energetskega menedžmenta, soproizvodnje električne energije in toplote, promocije energetske učinkovitih tehnologij, eksternih stroškov v energetiki, izrabe lesne biomase in drugo.

## Organizacija konferenc, kongresov in srečanj

1. Dnevi energetikov 2011 – 13. srečanje energetskih menedžerjev Slovenije, Portorož, 11.–12. 4. 2011
2. Delavnica na projektu Cogeneration Observatory and Dissemination Europe (CODE), Ljubljana, 25. 1. 2011
3. Monitoring of EU and national energy efficiency targets (ODYSSEE-MURE 2010 – 2012), Ljubljana 31. 3.–1. 4. 2011
4. Izobraževanje Evropski energetski menedžer, Ljubljana, 19. 1.–21. 1., 9. 3.–11. 3., 11. 5.–13. 5. in 17. 6. 2011
5. Delavnica ChangeBest in EESI, Ljubljana, 15. 6. 2011

## MEDNARODNI PROJEKTI

1. Napredno spremljanje porabe energije za ugotavljanje prihrankov energije in podporo trgovanju z emisijami v industriji  
LifeSaver; 7. okvirni program; 287652  
EC; Rui Neves-Silva, UNINOVA - Instituto de Desenvolvimento de Novas, Monte Caparica, Portugalska  
mag. Boris Sučić
2. Ponovni pregled delovanja - povečanje energetske učinkovitosti v obstoječih nestanovanjskih stavbah  
Re-Co; IEE program; IEE/10/328/SI2.58942  
EC; Grazer Energie Agentur GmbH, GEA, Gesellschaft mit beschränkter Haftung, Gradec, Avstrija  
mag. Barbara Petelin Visočnik
3. Spremljanje EU in nacionalnih ciljev energetske učinkovitosti  
ODYSSEE MURE 2010; IEE program; IEE/09/801/SI2.558254  
EC; Didier Bosseboeuf, Agence De l'Environnement et de la Maitrise de l'Energie (ADEME), Angers, Francija  
dr. Fouad Al-Mansour
4. Barometer EurObserv`ER podpira novo direktivo OVE  
EurObserv`ER 2020; IEE program; IEE/09/737/SI2.558317  
EC; Observatoire des Energies Renouvelables (Observ`ER), Pariz, Francija  
dr. Fouad Al-Mansour
5. Evropska pobuda na področju energetskih storitev  
EESI; IEE program; IEE/08/581/SI2.528408  
EC; Michael Geissler, Berliner Energiagentur GmbH (BEA), Berlin, Nemčija  
mag. Damir Staničić
6. Primeri dobre prakse sprememb v energetskih storitvah, strategijah in podpornih politikah ter ukrepov v okviru izvajanja direktive 2006/32/EC  
ChangeBest; IEE program; IEE/08/434/SI2.528383  
EC; Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Wuppertal, Nemčija  
mag. Barbara Petelin Visočnik
7. Spremljanje in razširjanje kogeneracije v Evropi  
C.O.D.E; IEE program; IEE/07/564/SI2.499462  
EC; COGEN EUROPE, Bruselj, Belgija  
mag. Stane Merše
8. Skupne aktivnosti za podporo prenosu in izvajanju direktive Sveta 2006/32/EC  
CA ESD; IEE program; IEE/CA/08/001/SI2.503473  
EC; Rob Boeree, SenterNovem, Sittard, Nizozemska  
mag. Damir Staničić
9. Inteligentni informacijski sistem za spremljanje in verifikacijo upravljanja z energijo v mestih  
ISEMIC; SEE-ERA.NET Plus; ERA 163/01  
EC; prof. dr. Željko Tomšič, University of Zagreb, Faculty of Electrical Engineering and Computing, Department of Power Systems, Zagreb, Hrvaška  
mag. Boris Sučić
10. Energetska učinkovitost v gospodinjstvih z nizkimi prihodi v Sredozemlju  
ELIH-Med; MED program; IS-MED10-029  
EC; Joint Technical Secretariat, MED Programme, Conseil Regional Provence-Alpes-Cote d'Azur, Marseille, Francija; eng. Marco Casagni, National Agency for New Technologies, Energy and Sustainable Economic Development, Rim, Italija  
mag. Aleš Podgornik
11. Nadgradnja kriterijev energetske učinkovitosti v javnem naročanju za uravnotežen ekonomski razvoj v državah JV Evrope  
EFFECT; Program Jugovzhodna Evropa; SEE/B/0022/2.4/X  
ARAEN - Abruzzo Regional Energy Agency, Pescara, Italija  
Polona Lah, univ. dipl. ekon.
12. Strokovno izobraževanje po programu «Vloga energetskih menedžerjev in procesu izboljševanja energetske učinkovitosti v javnem sektorju», 20. in 21. 10. 2011, za menedžerje občine Kula iz Vojvodine, Srbija; Ljubljana, Slovenija  
Ugovor, 21.10.2011  
Nevna Vasic, Barcino Tours, d. o. o., Niš, Srbija  
mag. Boris Sučić

## PROGRAMSKA SKUPINA

1. Modeliranje in ocene posegov v okolju in energetiki  
prof. dr. Borut Smodiš

## PROJEKTA

1. Slovenija - nizkoogljična družba  
mag. Andreja Urbančič
2. Okoljski odtis kmetijstva in živilsko predelovalne industrije ter tehnološki ukrepi za njegovo znižanje v prihodnosti  
dr. Fouad Al-mansour

## VEČJA NOVA POGODBENA DELA

- Izvedba raziskovalnega projekta »Trajnostna mestna infrastruktura - Ljubljana - pogled do leta 2030  
Siemens, d. o. o.  
mag. Boris Sučić
- Nadaljevanje aktivnosti v podporo pripravi NEP  
Ministrstvo za gospodarstvo  
mag. Andreja Urbančič
- Pogodba o strokovnem sodelovanju na aktualnih področjih pridobivanja podpor za el. energijo, proizvedeno iz obnovljivih virov energije  
Termoelektrarna Toplarna Ljubljana, d. o. o.  
mag. Stane Merše
- Izdelava strokovnih podlag za nacionalni akcijski načrt za energetske učinkovitost za obdobje od leta 2011 do leta 2016  
Ministrstvo za gospodarstvo  
mag. Damir Staničič
- Strokovna pomoč in sodelovanje pri izvedbi projekta EU programa CLIMEPORT-komponenta WP5  
Luka Koper, d. d.  
Marko Pečkaj, univ. dipl. inž. str.
- Osveževanje kazalcev okolje - energija v okviru nalog nacionalnega referenčnega centra za energijo v letu 2012  
Ministrstvo za okolje in prostor  
Matjaž Česen, univ. dipl. meteorol.
- Organizacija 13. srečanja energetskih menedžerjev Slovenije  
Časnik Finance  
mag. Stane Merše
- Energetske bilanceRS za leto 2011  
Ministrstvo za gospodarstvo  
dr. Fouad Al-Mansour
- Izdelava investicijskega programa energetske sanacije javnih zgrad MOL - ELENA Energetika Ljubljana, d. o. o.  
mag. Stane Merše

## UDELEŽBA NA ZNANSTVENIH ALI STROKOVNIH ZBOROVANJH

- Fouad Al-Mansour: Delovni sestanek projekta EurObserv`ER 2020, Amsterdam, Nizozemska, 11.-13. 1. 2011
- Fouad Al-Mansour: Komunalna energetika, Maribor, 10.-12. 5. 2011
- Fouad Al-Mansour: Sestanek na projektu EurObserv`ER, Berlin, Nemčija, 14. 9.-16. 9. 2011
- Fouad Al-Mansour: Delovni sestanek na projektu Odyssee Mure, Varšava, Poljska, 5.-8. 10. 2011
- Matjaž Česen: Srečanje strokovnjakov držav članic o analizah EK, ki so bile podlaga za Načrt za preoblikovanje EU v konkurenčno nizkoogljično gospodarstvo do leta 2050, Bruselj, Belgija, 8. 4. 2011
- Matjaž Česen: Delavnica Priprava navodil za izdelavo projekcij toplogrednih plinov, Bruselj, Belgija, 17. 11. 2011
- Polona Lah, Stane Merše: Zagonski sestanek mednarodnega projekta EFFECT, Pescara, Italija, 22. 9.-23. 9. 2011
- Stane Merše: Konferenca in sestanek Cogeneration at the Foundation of Europe`s Energy Policy, Bruselj, Belgija, 24.-25. 3. 2011
- Stane Merše, Aleš Podgornik: Zagonski sestanek za projekt ELIH-Med, Rim, Italija, 16.-17. 5. 2011
- Stane Merše, Aleš Podgornik: 10. konferenca slovenskih elektroenergetikov CIGRE, Ljubljana, 30. 5.-1. 6. 2011
- Stane Merše: Zaključni projektni sestanek projekta CODE. Bruselj, Belgija, 13. 4. 2011
- Stane Merše, Barbara Petelin Visočnik, Matevž Pušnik, Damir Staničič, Boris Sučić, Andreja Urbančič: 13. dnevi energetikov, Portorož, 11.-12. 4. 2011
- Stane Merše, Boris Sučić: Zagonski sestanek konzorcija za projekt LifeSaver, Lizbona, Portugalska, 14. 12. 2011
- Aleš Podgornik, Damir Staničič, Boris Sučić: 7. plenarno srečanje v okviru projekta CA ESD, Sofija, Bolgarija, 21. 3.-13. 3. 2011
- Aleš Podgornik: Steering committee meeting of the Elih-MED project, Larnaca, Ciper, 20. 9.-24. 9. 2011
- Matevž Pušnik, Boris Sučić: Ciljno spremljanje rabe energije v stavbah - 1. delavnica ISEMIC, Novi Sad, Srbija, 14.-16. 4. 2011
- Matevž Pušnik, Damir Staničič, Boris Sučić: 6th Dubrovnik conference on sustainable development of energy and environment systems, Dubrovnik, Hrvaška, 26. 9.-29. 9. 2011
- Damir Staničič: Delovni sestanek na projektu EESI, Bukarešta, Romunija, 27. 4.-29. 4. 2011
- Boris Sučić: Zagonski sestanek za projekt ISEMIC, Zagreb, Hrvaška, 27.-28. 1. 2011
- Boris Sučić: Konferenca World Sustainable Energy Days: Building Renovation, Wels (Linz), Avstrija, 2. 3.-4. 3. 2011
- Boris Sučić: 6. mednarodna delavnica o dereguliranem trgu z električno energijo v jugo-vzhodni Evropi, Bled, 20.-21. 9. 2011
- Boris Sučić: Sestanek konzorcija EUREM in 3. konferenca Evropskih energetskih menedžerjev, Praga, Češka, 9.-11. 11. 2011
- Boris Sučić: Srečanje projektne svetovalne skupine MARIE MEDITERAN, Marseille, Francija, 23.-26. 11. 2011
- Andreja Urbančič: Javna predstavitev NEP v okviru čezmejnega sodelovanja, Zagreb, Hrvaška, 5. 12. 2011
- Andreja Urbančič: Javna predstavitev NEP v okviru čezmejnega sodelovanja, Beograd, Srbija, 16. 12. 12
- Barbara Petelin Visočnik: Projektni sestanek ChangeBest, Milano, Italija, 20. 9.-22. 9. 2011
- Barbara Petelin Visočnik: Uvodni sestanek projekta Re-Co, Gradec, Avstrija, 23.-25. 11. 2011
- Barbara Petelin Visočnik: Sestanek in sodelovanje na delavnici ChangeBest, Wuppertal, Nemčija, 15. 2.-17. 2. 2011

## OBISKI

- Louis - Charles Arrive, komercialni svetnik, Francosko veleposlaništvo v Sloveniji, Ljubljana, Slovenija, 15. 3. 2011
- dr. Didier Bosseboeuf, vodja projektov, ADEME, Pariz, Francija, 31. 3.-1. 4. 2011
- Bruno Lapillonne, direktor, ENERDATA, Pariz, Francija, 31. 3.-1. 4. 2011
- dr. Piet Boonekamp, vodja projektov, ECN, Amsterdam, Nizozemska, 31. 3.-1. 4. 2011
- Iatridis Minas, ekspert, CRES, Atene, Grčija, 31. 3.-1. 4. 2011
- dr. Wolfgang Eichhammer, vodja projektov, Fraunhofer ISI, Nemčija, 31. 3.-1. 4. 2011
- Lea Gynther, Motiva Oy, Helsinki, Finska, 31. 3.-1. 4. 2011
- Zorica Ačanski Omerović, Agencija za razvoj opštine Kula, Kula, Srbija, 20.-21. 10. 2011
- Nikola Vujović, JP Direkcija za izgradnju Vrbas, Srbija, 20.-21. 10. 2011
- Vera Žarković, Opštinska uprava Bačka Palanka, Srbija, 20.-21. 10. 2011

- Igor Ribič
- Milan Simončič, inž. el., upokojitev 1. 4. 11

Opomba  
\*\* MR iz gospodarstva

## SODELUJOČE ORGANIZACIJE

- ADEME, Angers, Francija
- Agencija RS za okolje, Ljubljana, Slovenija
- Austrain Energy Agency, Dunaj, Avstrija
- Berliner Energie Agentur, Berlin, Nemčija
- BEWAG, Berlin, Nemčija
- Bank Austria, Ljubljana, Slovenija
- Byrne O'Cleirigh, Dublin, Irska
- COGEN Europe, Bruselj, Belgija
- CRES, Pikerimi, Grčija
- Danish Energy Agency, København, Danska
- Deutsche Energie-Agentur, Berlin, Nemčija
- Elektroinstitut Milan Vidmar, Ljubljana, Slovenija
- EKODOMA, Riga, Latvija
- ELEK svetovanje, d. o. o., Ljubljana

## SODELAVCI

### Raziskovalci

- dr. Fouad Al-Mansour
- mag. Evald Kranjčević, odšel 1. 2. 11
- mag. Stane Merše, vodja centra
- mag. Damir Staničič
- mag. Andreja Urbančič, vodja raziskovalne skupine

### Mlajši raziskovalci

- Anja Kostevšek\*\*
- Marko Kos\*\*

### Strokovni sodelavci

- Peter Bevk, univ. dipl. inž. el.
- Matjaž Česen, univ. dipl. meteorol.
- Polona Lah, univ. dipl. ekon.
- Marko Pečkaj, univ. dipl. inž. str.
- mag. Barbara Petelin Visočnik
- mag. Aleš Podgornik
- mag. Boris Sučić

### Tehniški in administrativni sodelavci

- Roza Pergarec, prof. angl. in franc.
- Matevž Pušnik, univ. dipl. inž. el.

15. Elektro Gorenjska, Kranj, Slovenija
16. Elektro Ljubljana, Ljubljana, Slovenija
17. Elektro Maribor, Maribor, Slovenija
18. Elektro Slovenija, Ljubljana, Slovenija
19. Energetika Ljubljana, d. o. o., Ljubljana, Slovenija
20. EVA, Dunaj, Avstrija
21. Evropska komisija, Bruselj, Belgija
22. Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Maribor, Slovenija
23. Fakulteta za elektrotehniko, Ljubljana, Slovenija
24. Fakulteta za strojništvo, Ljubljana, Slovenija
25. Finance, Ljubljana, Slovenija
26. FGM-AMOR, Gradec, Avstrija
27. Geoplin, Ljubljana, Slovenija
28. Gospodarska zbornica, Ljubljana, Slovenija
29. Gorenje, Velenje, Slovenija
30. Gradbeni inštitut ZRMK, Ljubljana, Slovenija
31. Holding Slovenske elektrarne, Ljubljana, Slovenija
32. Industrie und Handelskammer, Nürnberg, Nemčija
33. INEA, d. o. o., Ljubljana, Slovenija
34. IAEA, Dunaj, Avstrija
35. Istituto di studi per l' integrazione dei sistemi, Rim, Italija
36. IBE, d. d., Ljubljana, Slovenija
37. Irish Energy Centre, Dublin, Irska
38. Joanneum Research Forschungsgesellschaft, Gradec, Avstrija
39. Javni zavod Splošna bolnišnica Celje, Slovenija
40. KEMA, Arnhem, Nizozemska
41. Krka Tovarna zdravil, Novo mesto, Slovenija
42. Mestna občina Ljubljana, Ljubljana, Slovenija
43. Ministrstvo za gospodarstvo, Ljubljana, Slovenija
44. Ministrstvo za okolje, prostor in energijo, Ljubljana, Slovenija
45. Ministrstvo za šolstvo, znanost in šport, Ljubljana, Slovenija
46. MOTIVA, Helsinki, Finska
47. National Technical University of Athens, Atene, Grčija
48. NEPAS, Kjeller, Norveška
49. O. Ö. Energiesparverband, Linz, Avstrija
50. Observatoire des Energies Renouvelables, Pariz, Francija
51. Paloma Sladkogorska, Sladki Vrh, Slovenija
52. Papirnica Vevče, Ljubljana, Slovenija
53. Pivovarna Union, Ljubljana, Slovenija
54. Pomurske mlekarne, Murska Sobota, Slovenija
55. Rhonalpennergie-Environnement, Lyon, Francija
56. Senternovem, Sittard, Nizozemska
57. Seven, Praga, Češka
58. Slovenski E-forum, Ljubljana, Slovenija
59. Statistični urad RS, Ljubljana, Slovenija
60. STEM, Eskiltuna, Švedska
61. Stuttgart Region Economic Development Corporation, Stuttgart, Nemčija
62. Sustainable Energy, Dublin, Irska
63. Termoelektrarna-Toplarna, Ljubljana, Slovenija
64. TUEV Rheinland Immissionsschutz, Köln, Nemčija
65. Urad RS za makroekonomske analize in razvoj, Ljubljana, Slovenija
66. Verein zur Förderung des Technologietransfers, Bremerhaven, Nemčija
67. ZZZS, Ljubljana, Slovenija

# BIBLIOGRAFIJA

## IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK

1. Fouad Al-Mansour, "Energy efficiency trends and policy in Slovenia", *Energy (Oxford)*, vol. 36, no. 4, str. 1868-1877, 2011. [COBISS.SI-ID 24555815]
2. Fouad Al-Mansour, "Perspective of renewable energy in Slovenia", *Journal of energy technology*, iss. 5, vol. 4, str. 49-63, 2011. [COBISS.SI-ID 25512487]

## STROKOVNI ČLANEK

1. Stane Merše, "Projekt CODE", *Učin. energ.*, april, 2011. [COBISS.SI-ID 25552423]
2. Andreja Urbančič, Stane Merše, "Vizija razvoja slovenske energetike", *Energetika.net*, pomlad-poletje, 2011. [COBISS.SI-ID 25552679]

## OBJAVLJENI ZNANSTVENI PRISPEVEK NA KONFERENCI

1. Djani Brečević, Saša Jamšek, Enisa Rojnik, Boris Sučić, "Razvoj elektroenergetskega omrežja Republike Slovenije v kontekstu doseganja ciljev energetske politike EU", V: *Deseta konferenca slovenskih elektroenergetikov, Ljubljana, 30. maj - 1. junij 2010*, [Ljubljana, Slovensko društvo elektroenergetikov CIGRÉ - CIRE], 2010 [i. e. 2011], str. 1-5. [COBISS.SI-ID 25499175]
2. Aleš Podgornik, Damir Staničič, Boris Sučić, Andreja Urbančič, "Analysis of Slovenian wind energy potential", V: *DEMSEE 2011, 6th International Workshop on Deregulated Electricity Market Issues in South-Eastern Europe*, 20.-21. September 2011, Bled, Slovenia, Urban Rudež, ur., Ljubljana, Založba FE in FRI, cop. 2011, 6 str., 2011. [COBISS.SI-ID 25537063]
3. Aleš Podgornik, Damir Staničič, Boris Sučić, Andreja Urbančič, "Vloga sektorja elektroenergetike pri doseganju slovenskih ciljev podnebno energetskega paketa EU", V: *Deseta konferenca slovenskih elektroenergetikov, Ljubljana, 30. maj - 1. junij 2010*, [Ljubljana, Slovensko društvo elektroenergetikov CIGRÉ - CIRE], 2010 [i. e. 2011], 7 str. [COBISS.SI-ID 25043239]
4. Matevž Pušnik, Boris Sučić, Stane Merše, Matjaž Česen, Andreja Urbančič, "Role of the national energy system modelling in the process of the policy development", V: *Conference proceedings, 6th Dubrovnik Conference on Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems*, September 25 - October 29, 2011, Dubrovnik, Croatia, [S. l., s. n.], 2011, 14 str. [COBISS.SI-ID 25501223]

5. Damir Staničič, Boris Sučić, Aleš Podgornik, Andreja Urbančič, "Challenges of the new Slovenian renewable energy action plan - path toward the low-carbon economy", V: *Conference proceedings, 6th Dubrovnik Conference on Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems*, September 25 - October 29, 2011, Dubrovnik, Croatia, [S. l., s. n.], 2011, 11 str., 2011. [COBISS.SI-ID 25500455]
6. Boris Sučić, Matjaž Česen, Damir Staničič, Stane Merše, Andreja Urbančič, Matevž Pušnik, Peter Bevk, "Aktivno upravljanje z energijo kot prvi korak prehoda Ljubljane v nizkoogljico prestonico", V: *Dajmo prednost energetski učinkovitosti!: zbornik*, Barbara Petelin-Visočnik, ur., Stane Merše, ur., Ljubljana, Časnik Finance, 2011, 16 str., 2011. [COBISS.SI-ID 25506343]
7. Boris Sučić, Andreja Urbančič, Polona Lah, Zvonko Košnjek, "Electricity production and prices - case study Slovenia, trends up to 2030", V: *DEMSEE 2011, 6th International Workshop on Deregulated Electricity Market Issues in South-Eastern Europe*, 20.-21. September 2011, Bled, Slovenia, Urban Rudež, ur., Ljubljana, Založba FE in FRI, cop. 2011, 5 str., 2011. [COBISS.SI-ID 25536295]
8. Andreja Urbančič, Stane Merše, Boris Sučić, Damir Staničič, Polona Lah, Matjaž Česen, Matevž Pušnik, Aleš Podgornik, Zvonko Košnjek, Miroslav Bugeza, Djani Brečević, Saša Jamšek, Andrej Bučar, "Nacionalni energetski program: strokovne podlage za odločanje", V: *Deseta konferenca slovenskih elektroenergetikov, Ljubljana, 30. maj - 1. junij 2010*, [Ljubljana, Slovensko društvo elektroenergetikov CIGRÉ - CIRE], 2010 [i. e. 2011], 7 str. [COBISS.SI-ID 25042983]

## SAMOSTOJNI STROKOVNI SESTAVEK ALI POGlavJE V MONOGRAFSKI PUBLIKACIJI

1. Andreja Urbančič, Boris Sučić, Zvonko Košnjek, "Nacionalni energetski program in vode", V: *Upravljanje voda v Sloveniji*, (Zbirka Zelena Slovenija), Jože Volfand, Celje, Fit media, 2011, str. 56-65, 2011. [COBISS.SI-ID 25497127]

## STROKOVNA MONOGRAFIJA

1. Stane Merše, Barbara Petelin-Visočnik, F. Riddoch, S. Craenen, Paul D. Gardiner, T. Rotheray, N. Butterworth, C. Theofylaktos, M. Reijalt, A. Fontana, *Cogeneration case studies handbook: code project*, Ljubljana, Jožef Stefan Institute, Energy Efficiency Centre, 2011. [COBISS.SI-ID 255352576]





# CENTER ZA ELEKTRONSKO MIKROSKOPIJO

## CEM

*Center za elektronsko mikroskopijo (CEM) je infastrukturalna enota IJS, ki združuje analitsko opremo s področja elektronske mikroskopije, ki je nujna za izvajanje razvojno-raziskovalnega dela odsekov K5, K6, K7, K8 in K9. Dostop do raziskovalne opreme CEM imajo tudi druge raziskovalne enote IJS ter tuji inštituti in fakultete. Uporabniki raziskovalne opreme CEM so predvsem tisti raziskovalci, ki jih zanima celovita strukturalna in kemijska karakterizacija anorganskih materialov z različnimi komplementarnimi metodami elektronske mikroskopije, in sicer od mikrometrskega do atomskega nivoja. V CEM sta dva vrstična elektronska mikroskopa (JSM-840A in JSM-5800), dva presevalna elektronska mikroskopa (JEM-2000FX in JEM-2010F) ter oprema za pripravo vzorcev. Sodelavci CEM nadalje skrbijo za delovanje presevalnega elektronskega mikroskopa JEM-2100 CO NiN in novega vrstičnega elektronskega mikroskopa JSM-7600F, ki je bil na IJS instaliran v letu 2009 in je skupni nakup desetih raziskovalnih odsekov IJS ter NTF in FKKT Univerze v Ljubljani. V letu 2010 so bili elektronski mikroskopi nadgrajeni z naslednjo analitsko opremo, ki je bila kupljena v okviru CO NAMASTE: s CCD-kamero na JEM-2010F, z ADF-detektorjem na JEM-2010F in EBSD sistemom na JSM-7600F.*



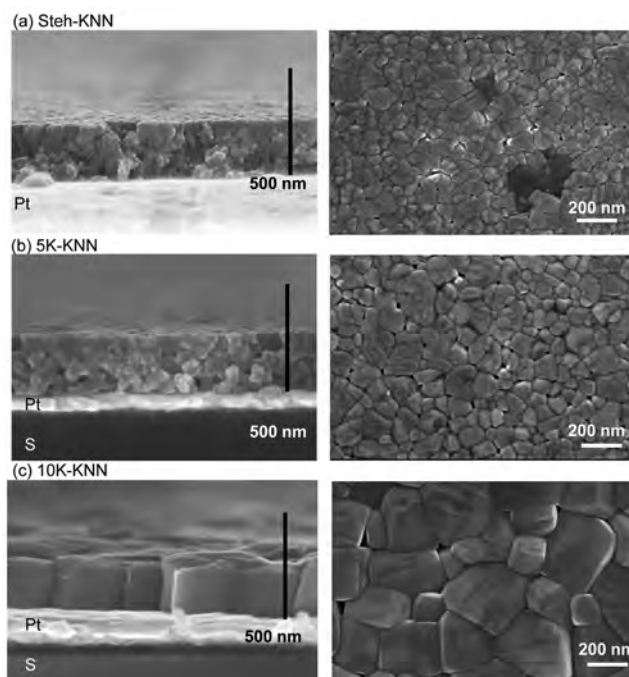
Vodja:  
**prof. dr. Miran Čeh**

Vrstična elektronska mikroskopija (SEM) se uporablja za opazovanje morfologije in strukture površin. Ker sta elektronska mikroskopa dopolnjena z EDXS- in/ali WDXS-spektroskopijo, je omogočeno tudi določevanje kemijske sestave preiskovanih materialov. Zaradi majhnega premera elektronskega curka lahko nedestruktivno analiziramo zgolj nekaj kubičnih mikrometrov materiala, zaradi česar govorimo o t. i. elektronski mikroanalizi (EPMA). Novi FEG-SEM JSM-7600F pa je poleg EDXS- in WDXS-analiznega sistema opremljen tudi z elektronsko litografijo.

Kadar nas zanimajo strukturalni elementi nanodimenzij, uporabljamo presevalno elektronsko mikroskopijo (TEM), ki omogoča celovit vpogled v strukturalno preiskovanega materiala. Presevalni elektronski mikroskop JEM-2010F s FEG-izvirom elektronov ima ločljivost med dvema točkama pod 0,19 nm, kar omogoča opazovanje materialov na atomskem nivoju. Poleg tega ima mikroskop JEM-2010F detektor za tako imenovano Z-contrastno mikroskopijo (HAADF-STEM), ki omogoča kemijsko analizo posameznih atomskih kolon na podlagi njihove intenzitete. Vsi presevalni elektronski mikroskopi so opremljeni s spektroskopskimi metodami (EDXS in/ali EELS), ki omogočajo kemijsko analizo materialov na nanonivoju. V CEM je nadalje zbrana spremljajoča in nujna oprema za pripravo SEM- in TEM-vzorcev. Posebno pomembne so aparature za ionsko tanjšanje, ki omogočajo pripravo tankih folij, ki so prepustne za visokoenergijske elektrone pri presevalni elektronski mikroskopiji. V letu 2010 je bila kupljena nova naprava za ionsko tanjšanje vzorcev (Gatan, PIPS).

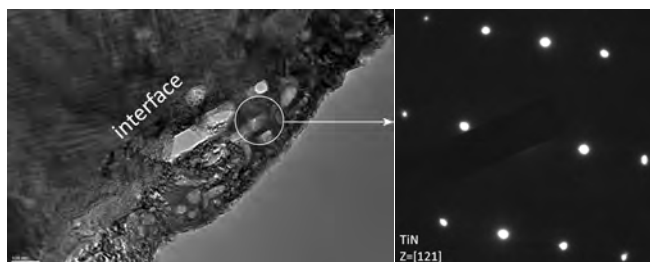
Raziskave, ki jih uporabniki izvajajo na opremi CEM, so zelo raznolike, tako glede preiskovanih materialov kot tudi glede uporabljenih metod. Z vrstično elektronsko mikroskopijo preiskujemo predvsem mikrostrukturalno in kemijsko sestavo polikristaliničnih oksidnih in neoksidnih keramičnih materialov (funkcijska keramika, inženirska keramika, biokeramika, kompoziti itd.), kovinskih magnetnih materialov, kovin, zlitin, stekla itd. S presevalno elektronsko mikroskopijo pa v istih materialih preiskujemo strukturalno in kemijsko sestavo mej med zrni, planarnih napak, dislokacij ter precipitativ. Tovrstne preiskave so še posebno pomembne, saj je znano, da so končne fizikalne lastnosti materiala v veliki meri odvisne prav od strukture in kemijske sestave notranjih mej v polikristaliničnih materialih.

Da bi lahko uporabniki opreme CEM izvajali naštetih preiskave z metodami elektronske mikroskopije, mora oprema delovati optimalno. Tako je ključnega pomena za delovanje CEM zagotavljanje čim večje operativnosti elektronskih mikroskopov in spremljajoče opreme. Te izredno kompleksne in drage aparature namreč poleg servisiranja zahtevajo redno



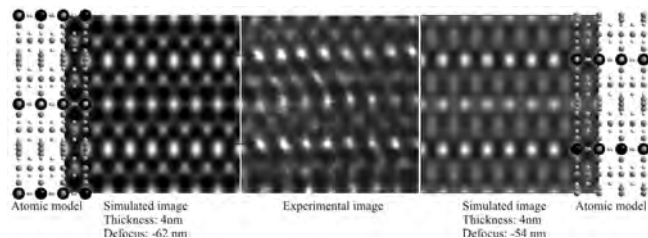
Slika 1: Slika površin in prerezov tankih plasti  $(K_{0.5}Na_{0.5})NbO_3$  na podlagah Pt(111)/TiO<sub>2</sub>/SiO<sub>2</sub>/Si iz acetatno-alkoksidnih solov s stehiometrično sestavo (a) ali z molskim deležem prebitka 5 % (b) ali 10 % (c) kalijevega acetata  
Odelek za elektronsko keramiko: Alja Kupec

vsakodnevno vzdrževanje. Med druge dejavnosti CEM spadata še izobraževanje operaterjev in uvajanje novih analitskih metod elektronske mikroskopije ob pomoči zunanjih sodelavcev CEM.



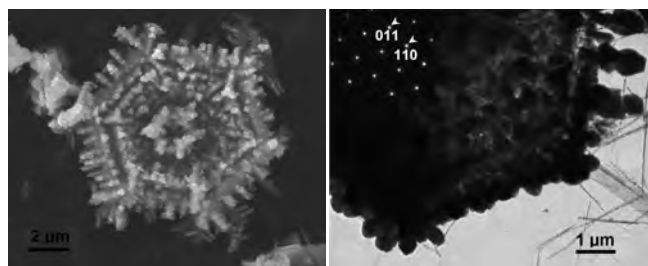
Slika 2: TEM-posnetek TiN-plasti na površini titanove zlitine. TiN-prevleko smo pripravili z nitridiranjem kovinskega titana pri povišani temperaturi v atmosferi amonijaka.

Odsek za inženirsko keramiko: I. Pribošič



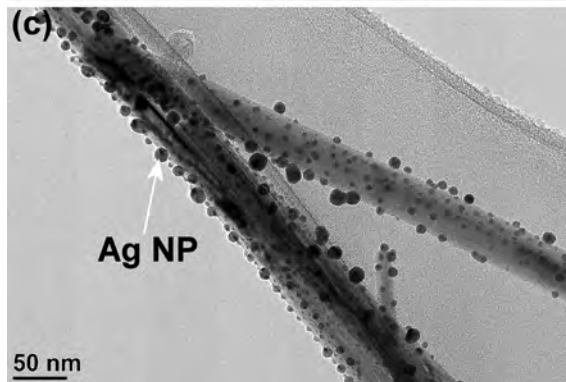
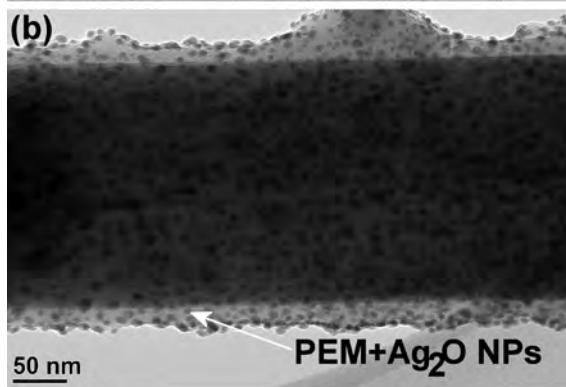
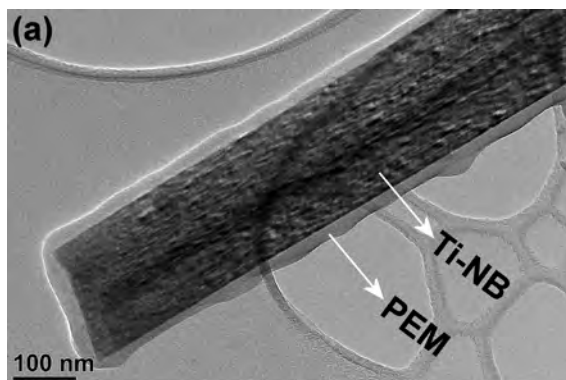
Slika 3: HRTEM-posnetek, zajet na Ba-heksaferitnem delcu, orientiran v bližino [120] coneke osi, in dve izračunani HRTEM-sliki iz pripadajočih strukturnih modelov. HRTEM-posnetek je bil zajet na JEM-2010F. HRTEM-analiza je pokazala, da je intenziteta na eksperimentalnem posnetku izredno občutljiva za spreminjanje vrednosti fokusa objektivne leče. Kot posledica pozicije težkih Ba pa atomskih kolon ni bilo mogoče enoznačno določiti.

Odsek za nanostrukturne materiale: S. Šturm



Slika 4: Posnetek dendritne tvorbe v obliki heksagonalne ploščice magnetnega perovskita  $\text{LaSrMnO}_3$  narejenega z vrstičnim elektronskim mikroskopom in presevnim elektronskim mikroskopom

Odsek za sintezo materialov: SEM: S. Ovtar; TEM: D. Makovec



Slika 5: Nankompoziti: (a) večplastni polielektroliti na površini titanatnega nanopasu; (b)  $\text{Ag}_2\text{O}$ -nanodelci na v polielektrolirni matrici na površini titanatnega nanopasu; (c) Ag-delci na površini titanatnega nanopasu.

Odsek za raziskave sodobnih materialov: I. Bračko

## SODELAVCI

### Raziskovalci

1. prof. dr. Miran Čeh, znanstveni svetnik - vodja centra Tehniški in administrativni sodelavci

2. Hamdija Hodžić, inž. el.

# CENTER ZA PRENOS ZNANJA NA PODROČJU INFORMACIJSKIH TEHNOLOGIJ CT-3

Center za prenos znanja na področju informacijskih tehnologij izvaja izobraževalne, promocijske in infrastrukturne dejavnosti, ki povezujejo raziskovalce in uporabnike njihovih rezultatov. Z uspešnim vključevanjem v evropske raziskovalne projekte se Center širi tudi na raziskovalne in razvojne aktivnosti, predvsem s področja upravljanja z znanjem v tradicionalnih, mrežnih ter virtualnih organizacijah. Center je partner pri več EU-projektih. Iz 7. okvirnega programa so bili v letu 2011 aktivni projekti PASCAL2 (Pattern Analysis, Statistical Modelling and Computational Learning 2), ACTIVE (Enabling the Knowledge Powered Enterprise), COIN (COllaboration and INteroperability for networked enterprises), EURIDICE (European Inter-Disciplinary Research on Intelligent Cargo for Efficient, Safe and Environment-friendly Logistics), METANET (Multilingual Europe: a Technology Alliance), ENVISION (ENVIRONMENTAL Services Infrastructure with Ontologies), GENDERA (Gender Debate in the European Research Area), RENDER (Reflecting Knowledge Diversity), ALERT (Active support and Real-time Coordination based on Event Processing in Open Source Software Development), PLANETDATA (A European Network of Excellence on Large-Scale Data Management), e-LICO (An e-Laboratory for Interdisciplinary Collaborative Research in Data Mining and Data-Intensive Science), TRANSLECTURES (Transcription and Translation of Video Lectures).



Vodja:  
mag. Mitja Jermol

Center pripravlja in organizira skrbno načrtovane izobraževalne dogodke, kot so konference, seminarji, tečaji, delavnice in poletne šole za strokovnjake s področij inteligentne analize podatkov, rudarjenja podatkov, upravljanja z znanjem, mrežnih organizacij, avtomatizacije proizvodnje, poslovnega odločanja itd. Vsi dogodki so namenjeni prenosu osnovnih, dodatnih in vrhunskih specialističnih znanj v podjetja ter raziskovalne in izobraževalne organizacije.

V ta namen smo postavili vrsto izobraževalnih portalov, ki ponujajo izbrane izobraževalne vsebine. Med njimi je najbolj popularen portal <http://videolectures.net/>, ki postaja svetovni referenčni portal za ponujanje visokokvalitetnih znanstvenih predavanj. Portal sedaj ponuja že 14 577 posnetkov izobraževalnih dogodkov z različnih področij in ga dnevno obišče povprečno 8 000 obiskovalcev s celega sveta. V letu 2011 je bilo 2 271 739 obiskov, največ uporabnikov je dostopalo v ZDA, na drugem mestu so bili uporabniki iz Indije, sledili so uporabniki Velike Britanije in Slovenije. Dostop do vsebin je neomejen in brezplačen. V sklopu portala že četrto leto sodelujemo s slovitim MIT (Massachusetts Institute of Technology), z University of California - Berkeley, YALE in s CMU, z ameriški univerzami, ki se na seznamih najboljših svetovnih univerz redno uvrščajo med prvih deset, z evropskim CERN-om ter ETH iz Züricha.

CT3 upravlja tudi portal <http://www.ist-world.org> za avtomatsko zbiranje in analiziranje informacij o Evropskem raziskovalnem prostoru, ki je nastal v sklopu že končanega projekta IST-World. Z uporabo storitev portala lahko uporabnik izvaja vrsto analiz, si pomaga pri napovedih ter odkriva usmeritve v raziskavah pri 100 000 raziskovalnih organizacijah, pri 42 500 raziskovalnih projektih ter 2 milijonih strokovnjakov iz cele Evrope. Edini tovrstni portal dnevno obišče povprečno 5 000 obiskovalcev s celega sveta.

V letu 2011 smo organizirali 6. tekmovanje v znanju računalništva. Šolskega tekmovanja se je udeležilo 208 srednješolcev in dijakov, državnega tekmovanja pa 139 srednješolcev in dijakov iz Slovenije. V maju smo organizirali video delavnico za srednješolce, ki so uspešno tekmovali na marčevskem državnem tekmovanju v znanju računalništva. Organizirali in izpeljali smo štiri sestanke mednarodnih projektov 7. OP: ACTIVE, ALERT, RENDER in MULTILINGUAL WEB ter mednarodno delavnico EU-projekta GENDERA, »Encouraging gender equality policy«. Jeseni smo organizirali mednarodno zimsko šolo EU-projektov COIN in PLANETDATA z naslovom »Winter School on Knowledge Technologies for Complex Business Environments«, katere se je udeležilo 31 strokovnjakov.

V sklopu 7. OP vodimo aktivnosti izobraževanja, prenosa znanj v prakso ter promocije rezultatov v treh integriranih projektih s področij mrežnih organizacij (COIN - COllaboration and INteroperability for



Slika 1: Plakat 6. državnega srednješolskega tekmovanja ACM iz računalništva in informatike

**Center upravlja portala <http://videolectures.net/>, ki postaja svetovni referenčni portal za ponujanje visokokvalitetnih znanstvenih predavanj, ter <http://www.ist-world.org> za avtomatsko zbiranje in analiziranje informacij o Evropskem raziskovalnem prostoru.**

---

**Portal <http://videlectures.net/> že četrto leto uradno sodeluje z univerzami MIT (Massachusetts Institute of Technology), YALE, University of California - Berkeley in Univerzo v Ljubljani ter z organizacijo CERN (European Organization for Nuclear Research).**

---

networked enterprises), inteligentnih sistemov za nadzor in upravljanje transporta (EURIDICE - European Inter-Disciplinary Research on Intelligent Cargo for Efficient, Safe and Environment-friendly Logistics) ter razvoja in implementacije tehnologij znanj za zajem in formalizacijo tacitnega znanja v znanjsko intenzivnih podjetjih (ACTIVE - Enabling the Knowledge Powered Enterprise). Poleg tega sodelujemo tudi pri treh projektih mreže odličnosti: PASCAL2, PLANET DATA in METANET, kjer intenzivno podpiramo izobraževalne aktivnosti.

### Organizacija kongresov in srečanj

1. Sklepni revizijski sestanek EU-projekta ACTIVE, Ljubljana, 22. 3.-25. 3. 2011
2. 6. tekmovanje ACM v znanju računalništva, Ljubljana, 26. 3. 2011
3. Sestanek EU-projekta ALERT, Bled, 11. 4.-12. 4. 2011
4. Sestanek EU-projekta RENDER, Ljubljana, 19. 4.-20. 4. 2011
5. Organizacija video delavnice, Ljubljana, 21. 5. 2011
6. Sestanek EU-projekta MULTILINGUAL WEB, Bled, 7. 6.-8. 6. 2011
7. Zimska šola »Winter School on Knowledge Technologies for Complex Business Environments«, Ljubljana, 28. 11.-2. 12. 2011
8. Sestanek EU-projekta GENDERA, Ljubljana, 12. 12. 2011

---

## MEDNARODNI PROJEKTI

1. Prepis in prevod video predavanj  
transLectures; 7. okvirni program; 287755  
EC; Alfons Juan, Universitat Politècnica de Valencia, Valencia, Španija  
mag. Mitja Jermol, prof. dr. Dunja Mladenič, Marko Grobelnik
2. e-Laboratorij za skupinske interdisciplinarne raziskave na področju rudarjenja  
podatkov in podatkovno intenzivnih znanosti  
e-LICO; 7. okvirni program; 257680  
EC; dr. Mélanie Hilario, Université de Geneve, Carouge, Švica  
mag. Mitja Jermol, prof. dr. Nada Lavrač, doc. dr. Martin Žnidaršič
3. Aktivna podpora in realnočasovna koordinacija odprtokodnih projektov, osnovana na procesiranju dogodkov  
ALERT; 7. okvirni program; 258098  
EC; dr. Ljiljana Stojanovic, Forschungszentrum Informatik an der Universität Karlsruhe, Karlsruhe, Nemčija  
mag. Mitja Jermol, prof. dr. Dunja Mladenič, Marko Grobelnik
4. PlanetData  
PlanetData; 7. okvirni program; 257641  
EC; Dieter Fensel, Universitaet Innsbruck, Innsbruck, Avstrija  
mag. Mitja Jermol, Marko Grobelnik, prof. dr. Dunja Mladenič, doc. dr. Mihael Mohorčič
5. Prikazovanje raznolikosti znanja  
RENDER; 7. okvirni program; 257790  
EC; Hartmut Schmeck, Karlsruhe Institute of Technology, Karlsruhe, Nemčija  
mag. Mitja Jermol, prof. dr. Dunja Mladenič, Marko Grobelnik, dr. Špela Stres
6. Razprava o enakosti spolov v evropskem raziskovalnem prostoru  
GENDERA; 7. okvirni program; 244499  
EC; dr. Dora Groo, Hungarian Science and Technology Foundation, Tudományos Es Technológiai Alapítvány, Budimpešta, Madžarska  
mag. Mitja Jermol, prof. dr. Dunja Mladenič
7. Tehnologije za večjezično evropsko informacijsko družbo  
MetaNet; 7. okvirni program; 249119  
EC; dr. Stefan Busemann, DFKI - German Research Center for Artificial Intelligence, Saarbrücken, Nemčija  
mag. Mitja Jermol, Marko Grobelnik, prof. dr. Dunja Mladenič
8. Semantična infrastruktura za izvedbo okoljskih informacijskih sistemov  
ENVISION; 7. okvirni program; 249120  
EC; Bjorn Skjellaug, Arne J. Berre, Stiftelsen Sintef, Trondheim, Norveška  
mag. Mitja Jermol, prof. dr. Dunja Mladenič, Miha Grčar, univ. dipl. inž. rač. in inf., prof. dr. Nada Lavrač
9. Evropske interdisciplinarne raziskave inteligentnih sistemov za učinkovito, varno ter okolju prijazno upravljanje tovornega transporta  
EURIDICE; 7. okvirni program; 216271  
EC; dr. Paolo Paganelli, INSIEL - Informatica per il Sistema Degli Enti Locali s.p.a., Trst, Italija  
mag. Mitja Jermol, Marko Grobelnik, prof. dr. Dunja Mladenič, dr. Špela Stres
10. Razvoj in implementacije tehnologij znanj v znanjsko intenzivnih podjetjih  
ACTIVE; 7. okvirni program; 215040  
EC; dr. Paul Warren, British Telecommunications plc, London, Velika Britanija  
mag. Mitja Jermol, Marko Grobelnik, prof. dr. Dunja Mladenič, doc. dr. Mihael Mohorčič
11. Analiza vzorcev, statistično modeliranje in računalniško učenje 2  
PASCAL 2; 7. okvirni program; 216886  
EC; prof. dr. John Shawe-Taylor, University of Southampton, Highfield, Southampton, Velika Britanija  
mag. Mitja Jermol, prof. dr. Dunja Mladenič, Marko Grobelnik
12. Sodelovanje in interoperabilnost v mrežnih organizacijah  
COIN; 7. okvirni program; 216256  
EC; dr. Claudia Guglielmina, TXT e-Solutions Spa, Milano, Italija  
mag. Mitja Jermol, prof. dr. Dunja Mladenič, Marko Grobelnik
13. Opencast Matterhorn projekt  
00006855, aneks št. 1, 00007260  
University of California, Berkeley, Berkeley, CA, ZDA  
mag. Mitja Jermol

## VEČJE NOVO POGODBENO DELO

1. Sporazum o sodelovanju pri pridobivanju informacij iz raziskovalno razvojne sfere mednarodnega okolja obrambnega področja v NATO AC/323 RTO  
Ministrstvo za obrambo  
mag. Mitja Jermol

## UDELEŽBA NA ZNANSTVENIH ALI STROKOVNIH ZBOROVANJH

1. Benedičič Urška, snemanje konference Let's Clean the Balkans in one day, Rimske Toplice, 15. 4.–17. 4. 2011
2. Bratuš Miran, snemanje konference Kurt Gödel Research Prize Fellowship 2011, Dunaj, Avstrija, 27. 4.–30. 4. 2011
3. Bratuš Miran, snemanje delavnic na NIPS-u 2011, Sierra Nevada, Španija, 14. 12.–19. 12. 2011
4. Domitrovič Zoran, snemanje sestanka Active, Accra, Gana, 13. 2.–24. 2. 2011
5. Domitrovič Zoran, snemanje konference Kurt Gödel Research Prize Fellowships, Dunaj, Avstrija, 27. 4.–30. 4. 2011
6. Domitrovič Zoran, snemanje konference E-Freight 2011, München, Nemčija, 9. 5.–11. 5. 2011
7. Domitrovič Zoran, snemanje poletne šole ACAI in konference ICAPS, Freiburg, Nemčija, 6. 6.–17. 6. 2011
8. Domitrovič Zoran, snemanje poletne šole »Social Media Retrieval«, Antalya, Turčija, 26. 6.–2. 7. 2011
9. Fabjan Ana, snemanje konference ESWC 2011, Heraklion, Grčija, 28. 5.–31. 5. 2011
10. Fabjan Ana, snemanje »Applied statistics«, Ribno pri Bledu, 27. 9. 2011
11. Fabjan Ana, snemanje delavnice NIPS 2011, Sierra Nevada, Španija, 14. 12.–19. 12. 2011
12. Horvat Blaž, snemanje dogodka Knowledge, Understanding and wisdom, Bled, 30. 5.–3. 6. 2011
13. Horvat Blaž, snemanje KEN-foruma Maribor, 6. 6.–7. 6. 2011
14. Horvat Blaž, snemanje konference ACMWebSci in COIN workshopov, Koblenz, Aachen, Nemčija, 14. 6.–23. 6. 2011
15. Horvat Blaž, snemanje konference ICWSM 2011, Barcelona, Španija, 17. 7.–21. 7. 2011
16. Horvat Blaž, snemanje delavnice SIMBAD 2011, Benetke, Italija, 27. 9.–1. 10. 2011
17. Horvat Blaž, snemanje poletne šole ESSIR 2011, Koblenz, Nemčija, 28. 8.–2. 9. 2011
18. Horvat Blaž, snemanje »Applied Statistics«, Ribno pri Bledu, 25. 9.–26. 9. 2011
19. Horvat Blaž, snemanje konference ISWC 2011, Bonn, Nemčija, 24. 10.–27. 10. 2011
20. Horvat Blaž, snemanje 2nd Workshop on Applications of Pattern Analysis, Castro Urdiales, Španija, 18. 10.–22. 10. 2011
21. Horvat Blaž, snemanje delavnice na NIPS-u 2011, Sierra Nevada, Španija, 14. 12.–19. 12. 2011
22. Jermol Mitja, udeležba na revizijskem sestanku projekta EURIDICE, Gorica, Italija, 11. 1.–14. 1. 2011
23. Jermol Mitja, udeležba na sestanku Active, Akra, Gana, 13. 2.–18. 2. 2011
24. Jermol Mitja, udeležba na revizijskem sestanku projekta COIN, Bruselj, Belgija, 7. 2.–10. 2. 2011
25. Jermol Mitja, sestanek z županom MO Piran, Piran, 2. 2. 2011
26. Jermol Mitja, sestanek za projekt Matterhorn, Chicago, ZDA, 10. 4.–13. 4. 2011
27. Jermol Mitja, udeležba na sestanku za projekt Euridice, München, Nemčija, 16. 3.–17. 3. 2011
28. Jermol Mitja, pogajanja za nov projekt, Nova Gorica, 10. 3. 2011
29. Jermol Mitja, Steering Committee meeting EU-projekta Pascal2, Cumberland Lodge, Velika Britanija, 29. 3.–1. 4. 2011
30. Jermol Mitja, pogovori za nov EC-projekt, Velenje, 16. 3. 2011
31. Jermol Mitja, pogovori za nov EC-projekt, Bruselj, Belgija, 21. 3.–22. 3. 2011
32. Jermol Mitja, predavanje na konferenci Javna razsvetljava in napredne tehnologije, Maribor, 6. 4. 2011
33. Jermol Mitja, sestanek za nov projekt Translectures, Bruselj, Belgija, 3. 5. 2011
34. Jermol Mitja, udeležba na sestanku za EU-projekt COIN, Milano, Italija, 22. 5.–23. 5. 2011
35. Jermol Mitja, udeležba na sestanku za MORS, Suffolk, ZDA, 12. 6.–18. 6. 2011
36. Jermol Mitja, evalvacije EU-projektov, Luxembourg, Luksemburg, 25. 6.–2. 7. 2011
37. Jermol Mitja, prijava novih projektov, Beograd, Niš, Srbija, 6. 10.–9. 10. 2011
38. Jermol Mitja, udeležba na prvem sestanku EU-projekta Translectures, Valencia, Španija, 16. 11.–18. 11. 2011
39. Jermol Mitja, pregled EU-projekta Planet Data, Luksemburg, Luksemburg, 6. 12.–8. 12. 2011
40. Jermol Mitja, sestanek za prijave novih projektov, Frankfurt, Nemčija, 21. 12. 2011
41. Krečo Adis, snemanje konference ESWC 2011, Heraklion, Grčija, 28. 5.–4. 6. 2011
42. Krečo Adis, snemanje »The Power of Leadership Charisma«, Volčji Potok, 4. 5. 2011
43. Krečo Adis, snemanje konference COLT 2011, Budimpešta, Madžarska, 8. 7.–12. 7. 2011
44. Krečo Adis, snemanje delavnice PetaMedia, Torino, Italija, 27. 9.–29. 9. 2011
45. Krečo Adis, snemanje konference ISWC 2011, Bonn, Nemčija, 24. 10.–27. 10. 2011
46. Krečo Adis, snemanje konference eLEX 2011, Bled, 10. 11.–12. 11. 2011
47. Krečo Adis, snemanje delavnice CPI, Domžale, 25. 11. 2011
48. Kropelj Monika, udeležba na konferenci Cognitive Cities, Berlin, Nemčija, 25. 2.–2. 3. 2011
49. Kropelj Monika, organizacija projektne sestanka 7. OP ALERT, Bled, 11. 4.–12. 4. 2011
50. Kropelj Monika, udeležba na konferenci ECITL 2011, Solun, Grčija, 11. 10.–15. 10. 2011
51. Orlič Davor, udeležba na sestanku EU-projekta COIN, Sevilla, Španija, 25. 1.–28. 1. 2011
52. Orlič Davor, udeležba na revizijskem sestanku projekta COIN, Bruselj, Belgija, 6. 2.–14. 2. 2011
53. Orlič Davor, udeležba na Steering committee meeting EU-projekta Pascal2, Cumberland Lodge, Velika Britanija, 29. 3.–3. 4. 2011
54. Orlič Davor, udeležba na konferenci OCWC 2011, Boston, ZDA, 3. 5.–8. 5. 2011
55. Orlič Davor, udeležba na general meeting EU-projekta COIN, Bukarešta, Romunija, 10. 5.–13. 5. 2011
56. Orlič Davor, predstavitev dela pri projektu COIN, udeležba na sestanku, London, VB in Aachen, Nemčija, 20. 6.–28. 6. 2011
57. Orlič Davor, udeležba na sestanku EU-projekta PlanetData, Montpellier, Francija, 16. 10.–19. 10. 2011
58. Orlič Davor, udeležba na projektne sestanku EU-projekta COIN, Dunaj, Avstrija, 10. 11.–11. 11. 2011
59. Ovsenek Matija, snemanje konference WSDM 2011, Hong Kong, Kitajska, 8. 2.–13. 2. 2011
60. Ovsenek Matija, snemanje konference WWW 2011, Hyderabad, Indija, 26. 3.–31. 3. 2011
61. Ovsenek Matija, snemanje konference AISTATS 2011, Ft. Lauderdale, Florida, ZDA, 10. 4.–15. 4. 2011
62. Ovsenek Matija, snemanje delavnice Gesture Recognition 2011, Colorado Springs, ZDA, 17. 6.–25. 6. 2011
63. Ovsenek Matija, snemanje Pascal2-delavnice, Bellevue, ZDA, 1. 7.–4. 7. 2011
64. Ovsenek Matija, snemanje Pascal2-delavnice in konference UAI 2011, Barcelona, Španija, 13. 7.–19. 7. 2011
65. Ovsenek Matija, snemanje konference AAAI, San Francisco, ZDA, 8. 8.–18. 8. 2011
66. Ovsenek Matija, snemanje konference ECML PKDD 2011, Atene, Grčija, 4. 9.–10. 9. 2011
67. Ovsenek Matija, snemanje predavanja NIB, Piran, 30. 9. 2011
68. Ovsenek Matija, snemanje konference SZKO 2011, Portorož, 10. 11. 2011
69. Ovsenek Matija, snemanje delavnice na NIPS-u 2011, Sierra Nevada, Španija, 14. 12.–19. 12. 2011
70. Plukavec Marjana, udeležba na sestanku s hrvaškimi nacionalnim odborom za tekmovanje RTK, Krapina, Hrvaška, 5. 1. 2011
71. Plukavec Marjana, pogajanja za nov projekt, Nova Gorica, 10. 3. 2011
72. Plukavec Marjana, predavanje v Univerzitetni knjižnici Maribor, Maribor, 30. 3. 2011
73. Rijavec Tim, udeležba na delavnici projekta Euridice, München, Nemčija, 11. 5.–13. 5. 2011
74. Trebežnik Drago, udeležba na revizijskem sestanku projekta EURIDICE, Gorica, Italija, 11. 1.–14. 1. 2011
75. Trebežnik Drago, udeležba na sestanku EU-projekta COIN, Sevilla, Španija, 25. 1.–28. 1. 2011
76. Trebežnik Drago, udeležba na delavnici projekta Euridice, München, Nemčija, 11. 5.–13. 5. 2011
77. Trebežnik Drago, udeležba na konferenci ECITL 2011, Solun, Grčija, 11. 10.–15. 10. 2011
78. Trebežnik Drago, udeležba na projektne sestanku EU-projekta COIN, Dunaj, Avstrija, 9. 11.–11. 11. 2011
79. Uršič Gašper, snemanje konference IJCAI2011, Barcelona, Španija, 15. 7.–23. 7. 2011
80. Uršič Gašper, snemanje Summer school on Semantic Computing, Berkeley, ZDA, 6. 8.–12. 8. 2011
81. Uršič Gašper, snemanje poletne šole MLSS 2011, Carcans, Francija, 4. 9.–17. 9. 2011
82. Uršič Gašper, snemanje Managerski kongres 2011, Portorož, 29. 9.–30. 9. 2011
83. Uršič Gašper, snemanje konference ECITL 2011, Solun, Grčija, 12. 10.–15. 10. 2011
84. Uršič Gašper, snemanje konference ISWC 2011, Bonn, Nemčija, 24. 10.–27. 10. 2011
85. Uršič Gašper, snemanje konference NIPS 2011, Granada, Španija, 10. 12.–19. 12. 2011

## OBISKI

1. Ugo Negretto, ENICMA GmbH, Nemčija, 6. 1.–7. 1. 2011
2. Ugo Negretto, ENICMA GmbH, Nemčija, 8. 3.–11. 3. 2011
3. Ugo Negretto, ENICMA GmbH, Nemčija, 22. 3.–23. 3. 2011
4. Peter Laing, FIR-Research Institute for Operations Management, Aachen, Nemčija, 15. 4. 2011
5. Matthias Deindl, FIR-Research Institute for Operations Management, Aachen, Nemčija, 15. 4. 2011
6. Marcel Scheibmayer, FIR-Research Institute for Operations Management, Aachen, Nemčija, 15. 4. 2011
7. Colin de la Higuera, Nantes University, Francija, 1. 9. 2011
8. Ugo Negretto, ENICMA GmbH, Nemčija, 13. 10.–14. 10. 2011
9. Michael Witbrock - Cycorp, Vice President of Research, ZDA, 28. 11.–2. 12. 2011
10. Abraham B. Hsuan - Irwin & Hsuan LLP, ZDA, 28. 11.–2. 12. 2011
11. Kostas Kalaboukas - SingularLogic, Greece, 28. 11.–2. 12. 2011
12. Günter Ludwig - AIFB, Karlsruhe Institute of Technology, Nemčija, 28. 11.–2. 12. 2011
13. Steffen Stadtmueller - AIFB, KSRI, Karlsruhe Institute of Technology, Nemčija, 28. 11.–2. 12. 2011
14. Jean-Paul Calbimonte - Technical University of Madrid, Španija, 28. 11.–2. 12. 2011
15. Ugo Negretto - ENICMA GmbH, Nemčija, 28. 11.–2. 12. 2011
16. Roland Stühmer - FZI Forschungszentrum Informatik, Nemčija, 28. 11.–2. 12. 2011
17. Michele Sesana - TXT e-solutions, Italija, 28. 11.–2. 12. 2011
18. Konstantin Hristov - FAVIT Network Ltd, Bulgarija, 28. 11.–2. 12. 2011

## SODELAVCI

### Strokovni sodelavci

1. **mag. Mitja Jermol, vodja samostojnega centra**
2. Davor Orlič, univ. dipl. prev.
3. Marjana Plukavec, univ. dipl. inž. geol.
4. Špela Sitar, univ. dipl. inž. živ. tehnol.

### Tehniški in administrativni sodelavci

5. Monika Krojepej, univ. dipl. kult.
6. Sebastjan Mislej

## SODELUJOČE ORGANIZACIJE

1. ACM Slovenija, Ljubljana, Slovenija
2. Amebis, d. o. o., Kamnik, Slovenija
3. ARNES, Ljubljana, Slovenija
4. Association for Computing Machinery, New York, ZDA
5. Association for the Advancement of Artificial Intelligence, Menlo Park, ZDA
6. Association for Uncertainty in Artificial Intelligence, Corvallis, ZDA
7. BMT Group Limited, Teddington, VB
8. Center RS za poklicno izobraževanje, Ljubljana, Slovenija
9. COSYLAB, d. o. o., Ljubljana, Slovenija
10. Delft University of Technology, Delft, Nizozemska
11. Endva, d. o. o., Ljubljana, Slovenija
12. ENVIGENCE, d. o. o., Solkan, Slovenija
13. FIR Research Institute for Industrial Management, Aachen, Nemčija
14. FORTHEIA, d. o. o., Ljubljana, Slovenija
15. IEEE Slovenija, Ljubljana, Slovenija
16. Javna agencija za raziskovalno dejavnost RS, Ljubljana, Slovenija
17. Kongress & Kommunikation GmbH, Freiburg, Nemčija
18. Kurt Gödel Society, Dunaj, Avstrija
19. Massachusetts Institute of Technology (MIT), Massachusetts, ZDA
20. Ministrstvo za obrambo, Ljubljana, Slovenija

21. Ministrstvo za šolstvo in šport, Ljubljana, Slovenija
22. Muzej za arhitekturo in oblikovanje, Ljubljana, Slovenija
23. Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana, Slovenija
24. Obrtno podjetniška zbornica Slovenije, Ljubljana, Slovenija
25. Ourspace, d. o. o., Ljubljana, Slovenija
26. Quintelligence, d. o. o., Ljubljana, Slovenija
27. School of Informatics, Edinburgh, VB
28. Skupina organizacij pri projektu ACTIVE
29. Skupina organizacij pri projektu COIN
30. Skupina organizacij pri projektu EURIDICE
31. Skupina organizacij pri projektu PASCAL2
32. Slovensko združenje za kakovost in odličnost, Ljubljana, Slovenija
33. Služba vlade RS za razvoj in evropske zadeve, Ljubljana, Slovenija
34. Spanish National Research Council (CSIC), Artificial Intelligence Research Institute (IIA), Bellaterra, Španija
35. Stanford University, Stanford, ZDA
36. Statistično društvo Slovenije, Ljubljana, Slovenija
37. Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, Španija
38. Università degli Studi di Bari Aldo Moro, Bari, Italija
39. Universität Koblenz-Landau, Institute for Web Science and Technologies Koblenz, Nemčija
40. University of California, Berkley, Berkeley, ZDA
41. Univerza na Primorskem, Fakulteta za matematiko, naravoslovje in informacijske tehnologije, Koper, Slovenija
42. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko, Ljubljana, Slovenija
43. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko, Ljubljana, Slovenija
44. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko, Ljubljana, Slovenija
45. Univerza v Ljubljani, Filozofska fakulteta, Ljubljana, Slovenija
46. Univerza v Mariboru, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Maribor, Slovenija
47. VIIDEA, d. o. o., Ljubljana, Slovenija
48. Yale University, New Haven, ZDA
49. Zavod RS za šolstvo, Ljubljana, Slovenija
50. Združenje Manager, Portorož, Slovenija
51. Zveza društev pravnikov Slovenije, Ljubljana, Slovenija

## BIBLIOGRAFIJA

### OBJAVLJENI ZNANSTVENI PRISPEVEK NA KONFERENCI

1. Mario Karlovčec, Dunja Mladenič, Marko Grobelnik, Mitja Jermol, "Visualizations of Slovenian scientific community", V: *Zbornik 14. mednarodne multikonference Informacijska družba - IS 2011, 10.-14. oktober 2011: zvezek A: volume A*, (Informacijska družba), Marko Bohanec, ur., Matjaž Gams, ur., Dunja Mladenič, ur., Marko Grobelnik, ur., Marjan Heričko, ur., Urban Kordeš, ur., Olga Markič, ur., Jadran Lenarčič, ur., Leon Žlajpah, ur., Andrej Gams, ur., Vladimir Fomichov, ur., Olga S. Fomichova, ur., Andrej Brodnik, ur., Rok Sosič, ur., Vladislav

Rajkovič, ur., Tanja Urbančič, ur., Mojca Bernik, ur., Ljubljana, Institut Jožef Stefan, 2011, str. 129-132. [COBISS.SI-ID 25283367]

### DRUGO UČNO GRADIVO

1. Davor Orlič, Mitja Jermol, *D12.4.2 Final training events report*, Ljubljana, Jožef Stefan Institute, 2011. [COBISS.SI-ID 24608039]
2. Davor Orlič, Mitja Jermol, *D6.2 Open training infrastructure*, Ljubljana, Jožef Stefan Institute, 2011. [COBISS.SI-ID 24609063]

# IZOBRAŽEVALNI CENTER ZA JEDRSKO TEHNOLOGIJO MILANA ČOPIČA ICJT

**Poslanstvo Izobraževalnega centra za jedrsko tehnologijo Milana Čopiča (ICJT) je izobraževanje o jedrskih tehnologijah in varstvu pred sevanji ter informiranje javnosti o teh dejavnostih.**

Usposabljanje na področju jedrskih tehnologij je naša primarna dejavnost. Zaradi menjave generacij v jedrski elektrarni Krško se je v zadnjih letih povpraševanje po tovrstnem usposabljanju precej povečalo. V koledarskem letu 2011 sta potekala dva tečaja TJE (Tehnologija jedrskih elektrarn), ki pomenita prvo teoretično osnovo usposabljanja operaterjev v komandni sobi jedrske elektrarne. Prvi tečaj se je začel jeseni 2010 in končal spomladi 2011, drugi pa se je začel jeseni 2011 in se bo končal spomladi 2012. Izvedli smo še dva tečaja OTJE (Osnove tehnologije jedrskih elektrarn), ki sta namenjena splošnemu tehničnemu osebju jedrske elektrarne Krško, med udeleženci pa je bilo tudi precejšnje število sodelavcev organizacij, ki sodelujejo z NEK.

Na področju varstva pred sevanji smo izvedli skupno 21 tečajev za medicinsko, industrijsko in raziskovalno uporabo virov ionizirajočega sevanja. Med njimi je bil tudi tečaj za delavce, ki izvajajo fizično varovanje jedrskih snovi med prevozom, ter za delavce, ki opravljajo fizično varovanje jedrskih objektov na Reaktorskem centru Podgorica.

Organizirali smo tudi 4 mednarodne tečaje, in sicer 3 tečaje v sodelovanju z Mednarodno agencijo za atomsko energijo (IAEA), en tečaj radiokemije pa je financirala Evropska zveza za udeležence iz držav kandidatk, na njem pa so predavali strokovnjaki iz Odseka znanosti o okolju (O-2).

Informiranje javnosti ostaja zelo pomemben del naše dejavnosti. Skupine obiskovalcev (predvsem učenci in dijaki osnovnih ter srednjih šol, pa tudi študenti in razna društva) so redno poslušale predavanja o elektriki iz jedrske elektrarne, o radioaktivnih odpadkih oziroma o fuziji ter si ogledale stalno razstavo o jedrski tehnologiji. V celem letu nas je obiskalo 188 skupin oziroma 7195 obiskovalcev. Od leta 1993 si je naš informacijski center ogledalo skupaj 134 109 učencev, študentov, učiteljev in drugih obiskovalcev. Nadaljevali smo tudi spremljanje in analizo medijskih objav na temo jedrske energije. Pomemben del informativne dejavnosti je projekt »Fusion Expo«, ki ga financira European Fusion Development Agreement. Potujoča razstava o fuziji je gostovala v Bratislavi (Slovaška), na Dunaju (Avstrija), v Strasbourgu (Francija), Antwerpnu (Belgija) in Biddinghuizen (Nizozemska; »road show«).



Vodja:  
**prof. dr. Igor Jenčič**



Slika 1: Tečajniki pri vaji na večnamenskem simulatorju jedrske elektrarne

**Zaradi menjave generacij v jedrski elektrarni v Krškem je na Izobraževalnem centru za jedrsko tehnologijo potekalo zelo intenzivno usposabljanje s področja jedrskih tehnologij.**



Slika 2: Končni izpit tečaja Tehnologija jedrskih elektrarn

**Tečaji v Izobraževalnem centru za jedrsko tehnologijo v letu 2011**

Datum	Naslov tečaja	Udeležencev	Predavateljev	Tednov	Tečajnik-tednov
15. 11. 2010 -11. 4.	Tehnologija jedrskih elektrarn - teorija	18	22	14	252
5. 1.	Varstvo pred sevanji za področje industrije in drugih dejavnosti (odprti viri III. razreda)	7	3	0,2	1,4
31. 1.-4. 2.	Obnovitveni tečaj varstva pred sevanji za delavce enot varstva pred sevanji	9	9	1	9
28. 2.-2. 3.	Varstvo pred sevanji za področje industrije in drugih dejavnosti (drugi zaprti viri)	17	4	0,6	10,2
28. 2.-2. 3.	Varstvo pred sevanji za področje industrije in drugih dejavnosti (drugi viri III. razreda)	3	5	0,6	1,8
7. 3.-18. 3.	IAEA Group Fellowship Training Programme on Research Reactors	5	11	2	10
8. 3.-9. 3.	Obnovitveni tečaj iz varstva pred sevanji za področje industrije in drugih dejavnosti (industrijska radiografija)	5	4	0,4	2
8. 3.	Obnovitveni tečaj iz varstva pred sevanji za področje industrije in drugih dejavnosti (ostali zaprti viri)	21	4	0,2	4,2
8. 3.	Obnovitveni tečaj iz varstva pred sevanji za področje industrije in drugih dejavnosti (merjenje gostote in vlage cestišč)	3	4	0,2	0,6
10. 3.	Varstvo pred ionizirajočimi sevanji - usposabljanje za odgovorne osebe, dodatek	2	2	0,2	0,4
3. 5.-30. 5.	Osnove tehnologije jedrskih elektrarn, teorija	25	10	4	100
3. 5.	Varstvo pred sevanji za področje industrije in drugih dejavnosti (Carinska uprava RS, minimalno izpostavljeni delavci)	23	4	0,2	4,6
30. 5.-24. 6.	Osnove tehnologije jedrskih elektrarn, sistemi	27	8	4	108
5. 9.-30. 9.	Osnove tehnologije jedrskih elektrarn, teorija	27	10	4	108
23. 9.	Varstvo pred sevanji za minimalno izpostavljene delavce v jedrskih objektih	21	1	0,2	4,2
26. 9.-6. 10.	Interregional Training Course for Nuclear Newcomers on the Physical Protection of Nuclear Material and Facilities	23	5	2	46
3. 10.-28.10.	Osnove tehnologije jedrskih elektrarn, sistemi	23	8	4	92
10. 10.-12. 10.	Varstvo pred sevanji za področje industrije in drugih dejavnosti (odprti viri III. razreda)	5	5	0,6	3
10. 10.-12. 10.	Varstvo pred sevanji za področje industrije in drugih dejavnosti (ostali zaprti viri)	12	4	0,6	7,2
10. 10.-12. 10.	Varstvo pred sevanji za področje industrije in drugih dejavnosti (industrijska radiografija)	1	4	0,8	0,8
10. 10.-28. 10.	Varstvo pred sevanji za delavce v zdravstvu in veterini - področje nuklearne medicine	2	7	1	2
18. 10.	Obnovitveni tečaj varstvo pred sevanji za področje industrije in drugih dejavnosti (odprti viri, III. razred del)	4	5	0,2	0,8
18. 10.-21. 10.	Obnovitveni tečaj iz varstva pred sevanji za področje industrije in drugih dejavnosti (industrijska radiografija)	3	4	0,4	1,2



18. 10.	Obnovitveni tečaj iz varstva pred sevanji za področje industrije in drugih dejavnosti (merjenje gostote in vlage cestišč)	1	4	0,2	0,2
18. 10.	Obnovitveni tečaj iz varstva pred sevanji za področje industrije in drugih dejavnosti (drugi zaprti viri)	10	4	0,2	2
20. 10.	Varstvo pred ionizirajočimi sevanji - usposabljanje za odgovorne osebe, dodatek	5	2	0,2	1
7. 11.-30. 3. 2012	Tehnologija jedrskih elektrarn - teorija	15	21	7	105
7. 11.-18. 11.	IAEA Group Fellowship Training Programme on Research Reactors	4	11	2	8
21. 11.-2. 12.	Training in radiochemistry measurements for practioners from countries eligible under the JRC Enlargement & Integration policy	5	5	2	10
25. 11.	Stalno izpopolnjevanje delavcev, ki izvajajo fizično varovanje jedrskih snovi med prevozom	13	6	0,2	2,6
8. 12.-9. 12.	Stalno izpopolnjevanje delavcev, ki opravljajo fizično varovanje jedrskih objektov na Rektorskem centru Brinje	13	10	0,4	5,2
<b>SKUPAJ</b>		<b>352</b>	<b>206</b>	<b>53,6</b>	<b>903,4</b>



Slika 3: Obisk šolarjev v komandni sobi reaktorja TRIGA



Slika 4: Tečajniki na vajah reaktorske fizike v komandni sobi TRIGA reaktorja

## MEDNARODNI PROJEKTI

1. Informiranje javnosti v Slovenski fuzijski asociaciji - 6.1.1-FU  
EURATOM - MHEST; 7. okvirni program, EURATOM, Slovenska fuzijska asociacija - SFA; FU07-CT-2007-00065  
EC; RS, Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo, Ljubljana, Slovenija  
prof. dr. Igor Jenčič
2. Organizacija razstav o Fuziji, WP10-PIN-FUSEX  
EURATOM - MHEST; 7. okvirni program, EURATOM, Slovenska fuzijska asociacija - SFA; FU07-CT-2007-00065  
EC; RS, Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo, Ljubljana, Slovenija  
Tomaž Skobe, univ. dipl. inž. str., Melita Lenšek Kavčič, univ. dipl. ped., doc. dr. Igor Lengar, doc. dr. Saša Novak Krmpotič
3. Izvedba mednarodne delavnice: »Group Fellowship Training Programme on Research Reactors« (IAEERR11), ICJT, 7.-18. 3. 2011, 7.-18. 11. 2011; IAEERR11  
Marta Ferrari, IAEA, Department of Nuclear Energy, Division of Nuclear Fuel Cycle and Waste Technology, Dunaj, Avstrija; TU Wien - Atominstitut, Dunaj, Avstrija  
Saša Bobič, Melita Lenšek Kavčič, univ. dipl. ped.
4. Izvedba mednarodne delavnice: »Interregional Training Course for Nuclear Newcomers on the Physical Protection of Nuclear Material and Facilities«, (IAPP11), ICJT,

26. 9.-6. 10. 2011; IAPP11  
IAEA, Dunaj, Avstrija  
Saša Bobič

5. Znanstveni obisk g. Gavrysh in g. Minakov iz Ukrajine  
E-pošta z dne 17. 8. 2011  
IAEA, Dunaj, Avstrija  
prof. dr. Igor Jenčič

## VEČJA NOVA POGODBENA DELA

1. Delovanje Infocentra v letu 2011  
Arao  
prof. dr. Igor Jenčič
2. Izvedba izobraževalnega programa za leto 2011  
Nuklearna Elektrarna Krško  
prof. dr. Igor Jenčič
3. Izvedba izobraževanja »Tehnologija jedrskih elektrarn TJET13«  
Gen, d. o. o.  
prof. dr. Igor Jenčič

## UDELEŽBA NA ZNANSTVENIH ALI STROKOVNIH ZBOROVANJH

1. Radko Istenič, Igor Jenčič; udeležba na konferenci »ENS PIME 2011«, Bruselj, Belgija, 14. 2.–16. 2. 2011
2. Matjaž Koželj; udeležba na delavnici »Radiation protection training in Europe - EUTERP«, Ayia Napa, Ciper, 27. 3.–31. 3. 2011
3. Referat: »Systematic approach to training – Is it only a tool for successful design and implementation of training, or also an instrument to support international recognition of qualifications?«
4. Igor Jenčič; udeležba na delavnici »Communication the Relevance of Research and Development for Stakeholders` Priorities«, Dunaj, Avstrija, 29. 3.–1. 4. 2011
5. Igor Jenčič; udeležba na sestanku SAGNE, Dunaj, Avstrija, 12. 4.–15. 4. 2011
6. Igor Jenčič; udeležba na konferenci »Nuclear Energy – Global Trends and Perspectives in South-East Europe«, Podgorica, Črna gora, 9. 5.–12. 5. 2011
7. Referat: »Nuclear energy in Slovenia – status and perspectives«
8. Igor Jenčič; udeležba na posvetovalnem sestanku »Evaluating the role of RRs in the training of staff for nuclear power programmes«, Dunaj, Avstrija, 30. 5.–2. 6. 2011
9. Igor Jenčič; udeležba na generalni konferenci IAEA, Dunaj, Avstrija, 18. 9.–21. 9. 2011
10. Igor Jenčič; udeležba na konferenci »2011 ANS Winter Meeting: The Status of Global Nuclear Deployment«, Washington, ZDA, 29. 10.–4. 11. 2011
11. Referat: »Training and Public Information Activities of Nuclear Training Center ICJT«
12. Igor Jenčič; udeležba na sestanku SAGNE, Dunaj, Avstrija, 18. 10.–21. 10. 2011
13. Igor Jenčič; udeležba na misiji IAEA »Regional Workshop on Stakeholder Involvement and Communication Strategy for Introduction of Nuclear Power Programme, Abu Dhabi, Združeni Arabski Emirati, 11. 11.–16. 11. 2011
14. Tomaž Skobe; udeležba na mednarodni delavnici »Joint IAEA-EC-GRS Workshop on Safety Assessment of Advanced and Innovative (GEN III and GEN IV) Nuclear Power Plants, Garching, Nemčija, 21. 11.–25. 11. 2011
15. Matjaž Koželj; udeležba na delavnici »Scientific seminar Individual Radiosensitivity«, Luksemburg, Luksemburg, 21. 11.–23. 11. 2011

## SODELAVCI

### Raziskovalci

1. **prof. dr. Igor Jenčič, vodja samostojnega centra**

### Strokovni sodelavci

2. Jure Hribar, prof. fiz.
3. Rado Istenič, univ. dipl. inž. str.
4. mag. Matjaž Koželj
5. *Melita Lenošek Kavčič, univ. dipl. ped., odšla 16. 4. 11*
6. Nataša Medved, prof. fiz.
7. *Anže Peršin, univ. dipl. inž. el., odšel 16. 5. 11*
8. Tomaž Skobe, univ. dipl. inž. str.
9. Vesna Slapar, univ. dipl. fiz.
10. Luka Tavčar, univ. dipl. inž. str.

### Tehniški in administrativni sodelavci

11. Saša Bobič
12. mag. Matejka Južnik
13. Borut Mavec, viš. uprav. del.

## SODELUJOČE ORGANIZACIJE

1. Agencija za radioaktivne odpadke, Ljubljana, Slovenija
2. European Commission, Bruselj, Belgija
3. Gen energija, d. o. o., Krško, Slovenija
4. International Atomic Energy Agency, Avstrija
5. KC Ljubljana, Klinika za nuklearno medicino, Ljubljana, Slovenija
6. Ministrstvo za obrambo RS, Ljubljana, Slovenija
7. Ministrstvo za okolje in prostor, Uprava RS za jedrsko varnost, Ljubljana, Slovenija
8. Ministrstvo za zdravje, Uprava RS za varstvo pred sevanji, Ljubljana, Slovenija
9. Nuklearna elektrarna Krško, Krško, Slovenija
10. Uprava RS za zaščito in reševanje, Ljubljana, Slovenija

## BIBLIOGRAFIJA

### OBJAVLJENI ZNANSTVENI PRISPEVEK NA KONFERENCI

1. Radko Istenič, Igor Jenčič, "Public opinion about nuclear energy - year 2011 poll", V: *Proceedings*, 20th International Conference Nuclear Energy for New Europe 2011, September 12-15, 2011, Bovec, Slovenia, Igor Jenčič, ur., Ljubljana, Nuclear Society of Slovenia, 2011, 7 str. [COBISS.SI-ID 25527847]
2. Matjaž Koželj, Bruno Cvikel, "On influence of charge traps on free electron transport on conjugated polymers", V: *Proceedings*, 47th International Conference on Microelectronics, Devices and Materials and the Workshop on Organic Semiconductors, Technologies and Devices, September 28 - September 30, 2011, Ajdovščina, Slovenia, Gvido Bratina, ur., Iztok Šorli, ur., Ljubljana, MIDEM - Society for Microelectronics, Electronic Components and Materials, 2011, str. 157-162, 2011. [COBISS.SI-ID 25492519]
3. Matjaž Koželj, Radko Istenič, "Radioactivity for everyone or twelve years of radioactivity demonstrations in Milan Čopič nuclear training centre", V: *Proceedings*, 20th International Conference Nuclear Energy for New Europe 2011, September 12-15, 2011, Bovec, Slovenia, Igor Jenčič, ur., Ljubljana, Nuclear Society of Slovenia, 2011, 8 str. [COBISS.SI-ID 25528359]

### DIPLOMSKO DELO

1. Vesna Slapar, *Viskoelastične lastnosti bakterijskih mrež*: diplomsko delo, Ljubljana, [V. Slapar], 2011. [COBISS.SI-ID 2366820]

# SLUŽBA ZA VARSTVO PRED IONIZIRAJOČIM SEVANJEM

# SVPIS

*SVPIS se z meritvami ionizirajočega sevanja ukvarja že vse od izgradnje raziskovalnega reaktorja leta 1966. Osnovna naloga je izvajanje radiološkega nadzora vseh sevalnih dejavnosti na Institutu »Jožef Stefan«. Z vidika nadzora je najpomembnejši raziskovalni reaktor TRIGA MARK II. Poleg tega SVPIS nadzira še 17 laboratorijev na IJS, ki uporabljajo pri raziskavah vire ionizirajočega sevanja. V laboratorijih je v uporabi več kot sto zaprtih ali odprtih virov sevanja in naprav (predvsem RTG-aparati in pospeševalnik TANDETRON), za katere je potreben upravni nadzor. Služba (SVPIS) je pooblaščen od Uprave republike Slovenije za varstvo pred sevanji za izvajanje radioloških pregledov organizacij v zdravstvu, veterini, industriji in znanosti, kjer se uporabljajo zaprti in odprti viri sevanja. V industriji in znanosti pregledujemo tudi RTG-naprave. Naše delo vključuje tudi karakterizacijo radioaktivnih odpadkov. V sklopu pregledov izvajamo meritve hitrosti doze, kontaminacije in spektrometrije gama po akreditirani metodi (EN ISO/IEC 17025).*



Vodja:  
**mag. Matjaž Stepišnik**

## Osebna dozimetrija

V letu 2011 smo z osebnimi termoluminiscenčnimi dozimetri nadzirali 124 delavcev, ki poklicno redno ali občasno prihajajo v stik z viri ionizirajočega sevanja. Najvišja letna izmerjena doza je bila 0,07 mSv, kar je 0,4 % letne dozne omejitve za poklicnega delavca z viri sevanja (20 mSv na leto) oziroma 7 % letne dozne omejitve za prebivalstvo (1 mSv na leto). Kolektivna letna doza pri vseh delih na IJS je bila 0,34 človek mSv.

V tem letu smo vpeljali tudi dodatno nevtronsko dozimetrijo za manjšo skupino zaposlenih, ki dela na reaktorju in pospeševalniku TANDETRON. Vsi rezultati meritev so bili pod mejo detekcije za nevtrone.

## Nadzor reaktorja in laboratorijev

Redne preglede nadzorovanega območja Reaktorja TRIGA, Objekta vroče celice (OVC) in Odseka za znanosti o okolju smo izvajali tedensko. Pri nekaterih radiološko zahtevnih delih je bila potrebna stalna prisotnost sodelavcev SVPIS (odpiranje aktiviranih vzorcev, delo z radioaktivnimi odpadki). V okviru nadzora smo izvajali meritve hitrosti doze (slika 1), kontaminacije površin, predmetov in osebne kontaminacije. Rezultati nadzora kontaminiranosti prostorov so pokazali večinoma nemerljivo ali zanemarljivo kontaminiranost. S spektrometrijo gama smo izvajali redne meritve trdnih, tekočinskih, aerosolnih in plinastih vzorcev ter radioaktivnih odpadkov.

V letu 2011 smo opravili pod nadzorom neodvisne pooblaščenice organizacije tudi 24 radioloških pregledov laboratorijev IJS, kjer uporabljajo vire sevanja. Neodvisna pooblaščenica je opravila dodaten nadzor nad delom SVPIS in dvema laboratorijema na IJS. Pri pregledu ni zaznala pomanjkljivosti, ki bi lahko vplivale na sevalno varnost zaposlenih.

Sedaj je na IJS v uporabi 109 virov sevanja, za katere je potreben upravni nadzor. Dodatno pa se na IJS uporablja še 368 radioaktivnih virov z nižjo aktivnostjo.

## Nadzor okolja

Nadzor Reaktorskega centra smo izvajali z meritvami zunanjega sevanja v okolici reaktorja z meritvami emisij (plinastih izpustov v ozračje in tekočinskih izpustov v reko Savo) in imisij (radioaktivnih snovi v okolju).

Z okoljskimi termoluminiscenčnimi dozimetri smo nadzirali zunanje sevanje na različnih mestih znotraj ograje Reaktorskega centra. Povsod zunaj nadzorovanega območja je bilo merljivo zgolj naravno ozadje.

Na podlagi emijskih meritev in konzervativnih predpostavk prenosa radioaktivnih snovi je bila letna efektivna doza prebivalstva v okolici Reaktorskega centra ocenjena na manj kot 1  $\mu$ Sv. Sevalna obremenitev prebivalstva zaradi dejavnosti reaktorskega centra je bila v letu 2011 zanemarljiva.

## Izvajanje storitev za zunanje naročnike

Služba je pooblaščenica za izvajanje nadzornih meritev in izdelavo strokovnih mnenj s področja varstva pred sevanji. V letu 2011 smo izvedli



Slika 1: Meritve ionizirajočega sevanja v Objektu vroče celice (OVC)

več nadzornih pregledov in izdelali nekaj strokovnih mnenj pri zunanjih naročnikih v industriji, medicini in znanstvenih organizacijah.

Sodelavci SVPIS so sodelovali tudi pri evalvacijah vpliva jedrske elektrarne v Krškem, raziskovalnega reaktorja TRIGA in skladišča radioaktivnih odpadkov v Brinju na okolje.

V okviru mednarodnega sodelovanja je zelo pomembno tudi delo sodelavcev SVPIS v misijah Mednarodne agencije za atomsko energijo (MAAE), kjer sodelujejo kot strokovnjaki s področij radioekologije, radiološke zaščite in vzdrževanja pripravljenosti za primer radiološke ali jedrske nesreče.

---

## SODELAVCI

### Strokovni sodelavci

1. dr. Tinkara Bučar

### Tehniški in administrativni sodelavci

2. Emira Bašič, dipl. var. inž.

3. Thomas Breznik, dipl. inž. rad.

4. mag. Bogdan Pucelj

5. **mag. Matjaž Stepišnik, vodja SVPIS**

## BIBLIOGRAFIJA

### OBJAVLJENI ZNANSTVENI PRISPEVEK NA KONFERENCI

1. Thomas Breznik, Marko Gerbec, Borut Smodiš, "Task analysis and risk assessment of the transport of the radioactive material by road in the Republic Slovenia", V: *Proceedings, 20th International Conference Nuclear Energy for New Europe 2011, September 12-15, 2011, Bovec, Slovenia*, Igor Jenčič, ur., Ljubljana, Nuclear Society of Slovenia, 2011, 8 str., 2011. [COBISS.SI-ID 25546535]

### SAMOSTOJNI ZNANSTVENI SESTAVEK ALI POGlavJE V MONOGRAFSKI PUBLIKACIJI

1. Matjaž Stepišnik, "Sava", V: *Ocena vplivov radioaktivnosti v okolici Nuklearne elektrarne Krško na prebivalstvo*, Matjaž Stepišnik, Benjamin Zorko, Denis Glavič-Cindro, ur., 1. izd., Ljubljana, Institut Jožef Stefan, 2011, str. 1-18. [COBISS.SI-ID 24683047]

# CENTER ZA PRENOS TEHNOLOGIJ IN INOVACIJ

## CTT

**Od januarja 2011 na Institutu "Jožef Stefan" deluje Center za prenos tehnologij in inovacij (CTT), ki je nastal z združitvijo CT3 finančne podenote Komunikacija in prenos tehnologij (KTT) in Pisarne za prenos tehnologije (U9). Osnovna dejavnost Centra je pomoč pri prenosu tehnologij in znanja z IJS v gospodarstvo in šolski sistem, raziskovalno delo na področju inovativnosti in inovacijskega menedžmenta ter implementacije konkretnih tehnoloških projektov. Od leta 2010 deluje tudi Skupina TT - Skupna pisarna za prenos tehnologij Instituta "Jožef Stefan" in Kemijskega inštituta Ljubljana. Vzpostavljamo razmere, povezave in zagotavljamo izvedbo pogodbenih raziskav z industrijo, licenciranje in ustanavljanje odcepljenih (spin-out) podjetij.**

V letu 2011 je v Centru za prenos tehnologij in inovacij (CTT) potekalo delo pri devetih velikih projektih (in množici majhnih). V okviru CIP so to bili Enterprise Europe Network in Slo-Inno-Boost, v okviru 7. OP pa EnvImpact (Increasing the impact of Central-Eastern European environment research results through more effective dissemination and exploitation). V okviru programa InterReg smo sodelovali pri projektu ActClean (Cleaner production in Central Europe) in začeli delo pri projektu Alps4EU (Alpine Space Clusters Initiative for EU). Kot zunanji sodelavci smo sodelovali pri evropskem projektu Intervalue. Nacionalni projekti so bili: Znanstveni sestanki (pri ARRS), Financiranje prenosa tehnologij v javnih raziskovalnih organizacijah (pri MVZT) in TP PROINCOR (Tehnološki park Ljubljana).

Vzdržujemo spletno vstopno točko IJS z naborom kompetenc IJS za komunikacijo z gospodarstvom in javnostjo <http://tehnologije.ijs.si>. Sodelovali smo pri dveh primerih ustanavljanja odcepljenih podjetij IJS in prodali eno licenco slovenskemu podjetju. V letu 2011 smo obravnavali 8 patentnih prijavi ter sodelovali pri dveh patentnih prijavih v tujini.

Pri komercializaciji raziskovalno-razvojnih rezultatov pomagamo tudi izumiteljem, raziskovalcem in podjetnikom iz Slovenije. Za povečevanje aktivnega sodelovanja med raziskovalci in industrijo smo organizirali obiske več kot 50 podjetij, pri čemer so raziskovalci identificirali več kot 50 novih razvojnih projektov pri petnajstih podjetjih. Več odsekom IJS smo pomagali pri pripravi in oddaji evropskih projektov.

V času Dneva odprtih vrat, ki je od lanskega leta kar teden odprtih vrat in poteka v sklopu Stefanovih dni, je Institut obiskalo več kot 1 500 obiskovalcev, ki so izvedeli več o delu in sestavi Instituta ter o dejavnostih posameznih laboratorijev. Sicer pa smo v lanskem letu sprejeli še 65 drugih obiskov (ter 1 660 obiskovalcev) iz vrtcev, osnovnih šol, gimnazij, zavodov in posameznikov iz vse Slovenije in tujine, ki so obiskali Institut in spoznali delo na največji raziskovalni ustanovi v Sloveniji. Mlade raziskovalce smo odpeljali na ekskurzijo v štiri velika slovenska podjetja doma in eno v tujini.

Vodja:  
**dr. Špela Stres**

- **Sodelovali smo pri ustanovitvi dveh odcepljenih (spin-out) podjetij ter prodali eno licenco.**
- **Obiskali in pripeljali smo na obisk na IJS več kot 50 podjetij. Raziskovalci so pri 15 velikih podjetjih identificirali več kot 50 novih razvojnih projektov.**
- **V času Dneva odprtih vrat je Institut obiskalo več kot 1 500 obiskovalcev, na dodatnih 65 obiskih pa še 1 660 obiskovalcev.**



Slika 1: Mednarodna komisija ocenjuje predstavljenje inovativnih projektov na 4. mednarodni konferenci o prenosu tehnologij (4. ITTC).  
Foto: F. Podobnik



Slika 2: Dan odprtih vrat na Institutu "Jožef Stefan".



Slika 3: Sodelavci Centra za prenos tehnologij in inovacij.

Sodelavci CTT so se v letošnjem letu predstavili na devetih dogodkih kot organizatorji ali soorganizatorji in sodelovali na konferencah, forumih ali okroglih mizah. Izvedenih je bilo tudi 25 projektnih in drugih sestankov z namenom vzpostavljanja celostnega podpornega okolja.

Posebej bi radi poudarili organizacijo 4. Mednarodne konference o prenosu tehnologij (4th International Technology Transfer Conference), ki je potekala od 24. do 25. oktobra 2011. Na konferenci je bila podeljena tudi nagrada za najbolj inovativen projekt. Mednarodna komisija predstavnikov tveganega kapitala je odločila, da se 10 000 EUR nagrade podeli dvema prijaviteljema inovativnih idej, in sicer z Univerze v Ljubljani in Instituta "Jožef Stefan".

### Organizacija konferenc, kongresov, srečanj

1. Mladi upi 1, Ljubljana, 7. junij 2011
2. Mladi upi 2, Ljubljana, 22. september 2011
3. PODIM, Okrogla miza o Bioznanosti, Maribor, 21. april 2011
4. 3. študentska konferenca MPŠ, Ljubljana, 25. maj 2011
5. Delavnica za mlade raziskovalce o spin-off podjetjih na KI, Ljubljana, 4. marec 2011
6. 4. Mednarodna konferenca o prenosu tehnologij, Ljubljana, Maribor, 24. do 25. oktobra 2011

## MEDNARODNI PROJEKTI

1. EIC&IRC Services in Support of Business and Innovation  
EACI-EIC&IRC Slovenia 1; CIP - Konkurenčnost in inovacije; EEN-150335  
European Commission, Executive Agency for Competitiveness and Innovation (EACI),  
CIP Network Project Management Unit, Bruselj, Belgija  
Marjeta Trobec, spec. za medn. posl.
2. Slovenian Innovation Boost  
SLO-INNO-BOOST; CIP - Konkurenčnost in inovacije; EEN/SPA/09/INO/257213  
European Commission, Executive Agency for Competitiveness and Innovation (EACI),  
CIP Network Project Management Unit, Bruselj, Belgija  
Marjeta Trobec, spec. za medn. posl.
3. Povečanje vpliva rezultatov raziskav Srednje in Vzhodne Evrope na področju okolja,  
skozi bolj učinkovito razširjanje in izkoriščanje rezultatov  
ENVIMPACT; 7. okvirni program; 265275  
EC; Tudományos és Technológiai Alapítvány, Hungarian Science and Technology  
Foundation,  
Budimpešta, Madžarska  
Marjeta Trobec, spec. za medn. posl.
4. Sodelovanje nacionalnih kontaktnih oseb za program Vesolje  
COSMOS; 7. okvirni program; 218813  
EC; dr. Adrien Klein, Deutsches Zentrum für Luft und Raumfahrt e.v., (DLR), Köln,  
Nemčija  
dr. Špela Stres, dr. Boris Pukl, prof. dr. Spomenka Kobe
5. Povezovanje znanosti s šolstvom  
KidsINNsience; 7. okvirni program; 244265  
EC; Nadia Prauhart, Markus Meissner, Austrian Institute of Ecology, Österreichisches  
Ökologie-Institut, Dunaj, Avstrija  
dr. Špela Stres, mag. Tomaž Ogrin
6. Evropske interdisciplinarne raziskave inteligentnih sistemov za učinkovito, varno ter  
okolju prijazno upravljanje tovornega transporta  
EURIDICE; 7. okvirni program; 216271  
EC; dr. Paolo Paganelli, INSIEL - Informatica per il Sistema degli Enti Locali s.p.a, Trst,  
Italija  
dr. Špela Stres, Marko Grobelnik, prof. dr. Dunja Mladenčič, mag. Mitja Jermol
7. Prikazovanje raznolikosti znanja  
RENDER; 7. okvirni program; 257790  
EC; Hartmut Schmeck, Karlsruhe Institute of Technology, Karlsruhe, Nemčija  
dr. Špela Stres, prof. dr. Dunja Mladenčič, Marko Grobelnik, mag. Mitja Jermol
8. Alpe za Evropo

- Alpine Space Operational Programme; Partnership Agreement  
EC; Benedetto Guiseppa, Rossana Borello, Regione Piemonte, Direzione Attività  
Produttive  
Directorate of Industry and Productive Activities, Torino, Italija  
dr. Špela Stres, Tanja Zdolšek
9. Dostopnost do tehnologij in znanj na področju »čiste proizvodnje«  
ACT CLEAN; Central Europe Programme  
EC; Jakob Gross, Horst Pohle, Federal Environment Agency, Dessau-Roßlau, Nemčija  
Tanja Zdolšek, Andrej Gyergyek, univ. dipl. fizik, doc. dr. Sonja Lojen, dr. Andrej  
Stergaršek
10. Raziskava stanja tehnologij na področju informacijsko komunikacijskih tehnologij v  
Sloveniji  
Slovenia - RTD Technological Audit 2009/0030  
30-CE-0262075/00-96  
EC; dr. Stephan Pascall, Andrei Florea, Information Society and Media Directorate -  
General, Bruselj, Belgija  
dr. Špela Stres
11. Prenos znanja: orodja in mehanizmi za podporo inovacijam  
01-747/1  
Zoran Vukčević, Directorate for Development of Small and Medium Sized Enterprises,  
Podgorica, Črna gora  
dr. Špela Stres
12. Uresničitev ekonomskega razvoja in napredka za majhna in srednje velika podjetja  
MAPEERW SME  
Keresztesi János, Hungarian Association of IT Companies - Informatikai Vállalkozások  
Szövetsége (IVSZ), Budimpešta, Madžarska  
dr. Špela Stres
13. Kako lahko napredek in gospodarska krepitev postaneta realnost za MSP  
MaPEer; pogodba z dne 13. 7. 2010  
Viktor Stipta, Interactive Net Design Ltd., Miskolc, Madžarska  
dr. Špela Stres

## VEČJI NOVI POGODBENI DELI

1. Sodelovanje na področju pomoči pri razvoju in trženju inovacij  
Razni kupci domači  
dr. Špela Stres
2. Projekt Mladiekoin - Metodologija za mentorje  
Razvojni center Novo mesto, d. o. o.  
dr. Špela Stres

## SEMINARJI IN PREDAVANJA NA IJS

1. Robert Blatnik, dr. Špela Stres: E2, Inovacijski menedžment, patentiranje in odcepljanje podjetij, 28. 2. 2011
2. Robert Blatnik, dr. Špela Stres: F8, Inovacijski menedžment, patentiranje in odcepljanje podjetij, 1. 3. 2011
3. Robert Blatnik, dr. Špela Stres: F4, Inovacijski menedžment, patentiranje in odcepljanje podjetij, 7. 3. 2011
4. Robert Blatnik, dr. Špela Stres: K9, Inovacijski menedžment, patentiranje in odcepljanje podjetij, 19. 4. 2011
5. dr. Špela Stres: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko, Inovacijski menedžment, patentiranje in odcepljanje podjetij, 2. 2. 2011

## UDELEŽBA NA ZNANSTVENIH ALI STROKOVNIH ZBOROVANJIH

1. Alen Draganovič, Špela Stres, PODIM, Maribor, 20.–21. april 2011 (1)
2. Robert Blatnik, Marjeta Trobec, Enterprise Europe Network Regional Meeting, Budva, Črna gora, 19.–20. september 2011 (2)
3. Špela Stres, Training Workshop, Knowledge Transfer: Tools and Mechanisms for Supporting Innovation: The role and operation of Knowledge Transfer Offices and links to the Industry and Society, Becici, Montenegro, 23. 9. 2011 (1)
4. Špela Stres, Enterprise Europe Network Annual Conference 2011, Varšava, Poljska, 26.–28. 9. 2011 (1)
5. Špela Stres, Od inovacij do uspešnih tržnih implementacij, Cobik-konferenca 2011, Ljubljana, 15. 11. 2011 (1)
6. Alen Draganovič, Špela Stres, Marjeta Trobec: Slovenski forum inovacij, Ljubljana, 22.–23. november 2011 (okrogle mize (3))
7. Špela Stres, Intellectual Asset management at Universities, Innovative Models, Europe: Slovenia, Istanbul, Turkey, 9.–10. 12. 2011 (1)
8. Andreja Popit, Evropski teden podjetništva, Ljubljana, 6. oktober 2011 (1)

## SODELAVCI

### Raziskovalci

1. *prof. dr. Borut Likar\**, odšel 1. 2. 11
2. **dr. Špela Stres, v. d. vodje centra**

### Strokovni sodelavci

3. Robert Blatnik, dipl. org. menedž.
4. France Podobnik, univ. dipl. ekon.
5. *dr. Andreja Popit, odšla 1. 12. 11*
6. Marjeta Trobec, spec. za med. posl.
7. Tanja Zdolšek, univ. dipl. medij. kom.

Opomba

\* delna zaposlitev na IJS

## SODELUJOČE ORGANIZACIJE

1. Tehnološka agencija Slovenije, Ljubljana, Slovenija
2. Štajerska gospodarska zbornica, Maribor, Slovenija
3. European Organization for Nuclear Research (CERN), Ženeva, Švica
4. TTO A/S, Kopenhagen, Danska
5. Tehnološki park Ljubljana, Ljubljana, Slovenija
6. Ljubljanski univerzitetni inkubator, Ljubljana, Slovenija
7. Univerza v Ljubljani
8. 3KIT, Trzin, Slovenija
9. 4Vivus, Begunje, Slovenija
10. Acroni, Jesenice, Slovenija
11. Akron, Medvode, Slovenija
12. AlbatrossFly, Radovljica, Slovenija
13. AlGen, Ljubljana, Slovenija
14. Anaya, Jesenice, Slovenija
15. Anigmo, Ljubljana, Slovenija
16. Appoteka, Ljubljana, Slovenija
17. ASI, Kamnik, Slovenija
18. AXIS, Ljubljana, Slovenija
19. Beyond Devices, Ljubljana, Slovenija
20. BioSistemika, Ljubljana, Slovenija
21. Bizit, Ljubljana, Slovenija
22. Bonetti, Ljubljana, Slovenija
23. CDE, Ljubljana, Slovenija
24. Ceram Frauenthal, Frauenthal, Avstrija
25. Cimos, Koper, Slovenija
26. Cinkarna Celje, Celje, Slovenija
27. Danfoss, Ljubljana, Slovenija
28. Detel, Ljubljana, Slovenija
29. DigiEd, Ljubljana, Slovenija
30. Dobra dela, Ljubljana, Slovenija
31. Domel, Železniki, Slovenija
32. Elektro-Gerätebau GmbH & ETA Cerklje, Cerklje, Slovenija
33. Ekof, Novo mesto, Slovenija
34. Elpro Lepenik, Miklavž na Dravskem polju, Slovenija
35. Elpro Križnič, Slovenske Konjice, Slovenija
36. Evolve, Ljubljana, Slovenija
37. Exoterm-it, Kranj, Slovenija

38. GEN Energija, Krško, Slovenija
39. Gradbeni grozd, Ljubljana, Slovenija
40. GZ Dolenjske in Bele krajine, Novo mesto, Slovenija
41. Heri, Nazarje, Slovenija
42. Hidrida, Spodnja Idrija, Slovenija
43. Hyb, Šentjernej, Slovenija
44. ICP, Ljubljana, Slovenija
45. Iskra MIS, Semič, Slovenija
46. Iskratel Electronics, Kranj, Slovenija
47. iSystem, Trzin, Slovenija
48. Kovis, Brežice, Slovenija
49. Lotrič, Selca, Slovenija
50. Optomotive, Ljubljana, Slovenija
51. Razvojni center eNem, Zagorje, Slovenija
52. Robomed, Šenčur, Slovenija
53. Toraks, Nova Gorica, Slovenija
54. Trimo, Trebnje, Slovenija
55. Vako, Črnomelj, Slovenija
56. Vartom, Račice, Slovenija

## Sodelujoče org. – vrtci, osnovne šole, gimnazije, fakultete

57. Dijaški dom Tabor, Ljubljana, Slovenija
58. Gimnazija Celje – Center, Celje, Slovenija
59. Gimnazija Jesenice, Jesenice, Slovenija
60. Gimnazija Kruševac, Kruševac, Srbija
61. Gimnazija Nova Gorica, Nova Gorica, Slovenija
62. Gimnazija Piran, Piran, Slovenija
63. Gimnazija Slovenj Gradec, Slovenj Gradec, Slovenija
64. OŠ Antona Globočnika, Postojna, Slovenija
65. OŠ Tomaža Linhart, Radovljica, Slovenija
66. OŠ Antona Žnidaršiča, Ilirska Bistrica, Slovenija
67. OŠ Bežigrad, Ljubljana, Slovenija
68. OŠ Bičevje, Ljubljana, Slovenija
69. OŠ Bled, Bled, Slovenija
70. OŠ borcev za severno mejo, Maribor, Slovenija
71. OŠ Davorina Jenka, Cerklje, Slovenija
72. OŠ Dobrna, Dobrna, Slovenija
73. OŠ dr. Ivana Korošca, Borovnica, Slovenija
74. OŠ dr. Pavla Lunačka, Sentrupert, Slovenija
75. OŠ Drska, Novo mesto, Slovenija
76. OŠ Elvire Vatovec Prade, Koper, Slovenija
77. OŠ Frana Albrehta, Kamnik, Slovenija
78. OŠ Ivana Groharja, Škofja Loka, Slovenija
79. OŠ Izlake, Izlake, Slovenija
80. OŠ Jakoba Aljaža, Kranj, Slovenija
81. OŠ Jožeta Krajsca, Rakek, Slovenija
82. OŠ Komenda-Moste, Komenda, Slovenija
83. OŠ Križe, Križe, Slovenija
84. OŠ Mirna Peč, Mirna Peč, Slovenija
85. OŠ Miška Kranjca, Ljubljana, Slovenija
86. OŠ Muta, Muta, Slovenija
87. OŠ Notranjski odred Cerklje, podružnica 11. maj, Grahovo, Slovenija
88. OŠ Ormož, Ormož, Slovenija
89. OŠ Prule, Ljubljana, Slovenija
90. OŠ Savsko naselje, Ljubljana, Slovenija

91. OŠ Senovo, Senovo, Slovenija
92. OŠ Šentjernej, Šentjernej, Slovenija
93. OŠ Simona Jenka, Smednik, Slovenija
94. OŠ Sostro, Sostro, Slovenija
95. OŠ Staneta Žagarja, Kranj, Slovenija
96. OŠ Šturje, Ajdovščina, Slovenija
97. OŠ Toneta Čufarja, Ljubljana, Slovenija
98. ŠC Postojna, Postojna, Slovenija

99. ŠC Novo mesto, Novo mesto, Slovenija
100. TŠC Nova Gorica, Nova Gorica, Slovenija
101. Univerza v Mariboru, Fakulteta za naravoslovje in matematiko, Maribor, Slovenija
102. Univerza v Mariboru, Fakulteta za zdravstvene vede, Maribor, Slovenija
103. Viški vrtci, Ljubljana, Slovenija
104. Vrtec Viški gaj, Slovenija
105. Zavod za gluhe in naglušne, Ljubljana, Slovenija

# BIBLIOGRAFIJA

---

## OBJAVLJENI ZNANSTVENI PRISPEVEK NA KONFERENCI

1. Špela Stres, Primož Kunaver, "Slovene innovation system regarding SME, implementation strategies, needs, requirements and feedback to overcome barriers for innovation activities", V: *Driving forces of creating global ventures: proceedings of the 31st Conference on Entrepreneurship and Innovation Maribor - PODIM, Maribor, 20th-21st April 2011*, Miroslav Rebernik, ur., Barbara Bradač, ur., Matej Rus, ur.,

Maribor, IRP Institute for Entrepreneurship Research, 2011, str. 227-236. [COBISS.SI-ID 24674599]

## ZNANSTVENA MONOGRAFIJA

1. Mitja Ruzzier, Boštjan Antončič, Elizabeta Zirnstein, Peter Fatur, Tine Nagy, Luka Sešel, Urška Zelič, Peter Slovša, Špela Stres, *Slovenski raziskovalci na razpotju: analiza in predlog ukrepov za spodbujanje in večjo učinkovitost znanstveno-raziskovalne dejavnosti*, Koper, Založba Univerze na Primorskem, 2011. [COBISS.SI-ID 257573376]